

Inhaltsverzeichnis

A1. Sachverhalt	5
A1.17 Angaben zu Organisationen und deren Führung	5
A1.17.1 Verein der Freunde der Schweizerischen Luftwaffe (VFL) und Ju-Air	5
A1.17.1.1 Struktur und Rechte der Organisation	5
A1.17.1.2 Flugbetrieb und Geschäftsmodell	6
A1.17.1.3 Personalbestand	7
A1.17.1.4 Relevante Mitarbeitende des Flugbetriebsunternehmens	7
A1.17.1.4.1 Einführung	7
A1.17.1.4.2 Verantwortlicher Betriebsleiter	8
A1.17.1.4.3 Bestellte Person für den Flugbetrieb	8
A1.17.1.4.4 Bestellte Person für die Besatzungsschulung	9
A1.17.1.4.5 Bestellte Person für den Bodenbetrieb	9
A1.17.1.4.6 Safety Manager und Compliance Monitoring Manager	9
A1.17.1.5 Flugdurchführungspläne	10
A1.17.1.6 Beladung, Masse und Schwerpunktlage	11
A1.17.1.7 Flugplanungssoftware	11
A1.17.1.8 Ablauf und Qualitätssicherung der Flugplanung	14
A1.17.1.8.1 Qualitätssicherung durch die Flugbesatzung	14
A1.17.1.8.2 Qualitätssicherung durch NPGO und NPFO	14
A1.17.1.9 Inanspruchnahme von Flugverkehrsdiensten	15
A1.17.1.10 Aufgabe eines ATC-Flugplans	15
A1.17.1.11 Zusatzsauerstoff für Besatzung und Passagiere	16
A1.17.1.12 Geländewarnsystem	17
A1.17.1.13 Steriles Cockpit	18
A1.17.1.14 Kontrolle des Treibstoffstands	18
A1.17.1.15 Berechnung der minimal erforderlichen Startrollstrecke	19
A1.17.1.15.1 Anforderungen an die minimal erforderliche Startrollstrecke	19
A1.17.1.15.2 Berechnung für den Start am 4. August 2018	19
A1.17.1.15.3 Systemische Untersuchung für frühere Starts	20
A1.17.1.16 Sicherheitsmanagement	20
A1.17.1.16.1 Zweck und Bestandteile des Sicherheitsmanagements	20
A1.17.1.16.2 Sicherheitsgrundsätze	21
A1.17.1.16.3 Sicherheitskultur	21
A1.17.1.16.4 Sicherheitsmanagementsystem im engeren Sinn	21
A1.17.1.16.5 Safety Manager	22
A1.17.1.16.6 Compliance Monitoring Manager	23
A1.17.1.16.7 Safety Review Board und Safety Action Group	24
A1.17.1.16.8 Meldewesen	25

A1.17.1.16.9	Ju-Air-interne Meldewege	26
A1.17.1.16.10	Begriffsdefinitionen	27
A1.17.1.16.11	Interne Sicherheitsuntersuchungen	28
A1.17.1.16.12	Safety Review	28
A1.17.1.16.13	Safety Study	28
A1.17.1.16.14	Safety Survey	28
A1.17.1.16.15	Gefahrenidentifikation und Risikomanagement	28
A1.17.1.16.16	Safety performance monitoring and measurement	30
A1.17.1.16.17	Just culture und decision tree for unsafe acts culpability	30
A1.17.1.17	Meldewesen und Störungen im Bereich Technik	33
A1.17.1.17.1	Rechtliche Grundlage und Verfahren	33
A1.17.1.17.2	Störungen an Zelle und Systemen	34
A1.17.1.17.3	Störungen an den Motoren	35
A1.17.1.17.4	Beurteilung	35
A1.17.1.18	Ereignisse und Meldungen im Bereich Flugbetrieb	36
A1.17.1.18.1	Unfälle	37
A1.17.1.18.2	Schwere Vorfälle	37
A1.17.1.18.3	Weitere nennenswerte Ereignisse	42
A1.17.1.18.4	Weitere Ereignisse mit Beteiligung des Piloten B	54
A1.17.1.18.5	Meldungen aus der Bevölkerung	55
A1.17.1.18.6	Unterschreitung der Sicherheitsmindesthöhe über München	59
A1.17.1.19	Unspezifische Passagen im OMM	60
A1.17.1.20	System zur Überwachung der Einhaltung der einschlägigen Anforderungen	61
A1.17.1.20.1	Hintergrund	61
A1.17.1.20.2	Interne Audits der Jahre 2016 und 2017	61
A1.17.1.21	Leermasse in Planungsunterlagen früherer Flüge	63
A1.17.1.21.1	Hintergrund	63
A1.17.1.21.2	Ergebnisse	64
A1.17.1.22	Berücksichtigung des Gepäcks bei der Planung früherer Flüge	64
A1.17.1.22.1	Hintergrund	64
A1.17.1.22.2	Ergebnisse	65
A1.17.1.23	Erforderliche Startrollstrecke bei früheren Flügen	65
A1.17.1.23.1	Hintergrund	65
A1.17.1.23.2	Ergebnisse	65
A1.17.2	Organisation zur Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit	66
A1.17.2.1	Rechtliche Grundlage	66
A1.17.2.2	CAMO von Ju-Air	67
A1.17.2.3	Beurteilung	68
A1.17.3	Instandhaltungsbetriebe	68

A1.17.3.1	Allgemeines	68
A1.17.3.2	Instandhaltungsbetriebshandbuch.....	69
A1.17.3.2.1	Allgemeines.....	69
A1.17.3.2.2	Leitendes Personal.....	69
A1.17.3.2.3	Reparaturen	71
A1.17.3.2.4	Lagerung und Bezeichnung von Bauteilen.....	71
A1.17.3.3	Beurteilung.....	72
A1.17.3.3.1	Allgemeines.....	72
A1.17.3.3.2	Instandhaltungsbetriebshandbuch	73
A1.17.3.3.3	Lagerung von Bauteilen.....	73
A1.17.4	Mitarbeitende der Instandhaltungsbetriebe	73
A1.17.4.1	Rechtliche Grundlage.....	73
A1.17.4.2	Person A	76
A1.17.4.3	Person B	76
A1.17.4.4	Person D	77
A1.17.4.5	Person E	77
A1.17.4.6	Person G.....	78
A1.17.4.7	Person H.....	80
A1.17.4.8	Freiwillige Hilfskräfte	81
A1.17.4.9	Beurteilung.....	81
A1.17.4.9.1	Person B.....	81
A1.17.4.9.2	Person E.....	82
A1.17.4.9.3	Person G	82
A1.17.4.9.4	Person H	82
A1.17.4.9.5	Freiwillige Hilfskräfte.....	82
A1.17.4.9.6	Zusammenfassung	82
A1.17.5	Motorfluggruppe des Piloten A.....	83
A1.17.6	Flugdurchführung und Flugtaktik – Anforderungen und Praxis bei Ju-Air.....	83
A1.17.6.1	Einführung.....	83
A1.17.6.2	Wahl des Flugweges im Gebirge.....	83
A1.17.6.2.1	Verbindliche Regeln zur Wahl des Flugweges im Gebirge.....	83
A1.17.6.2.2	Empfehlungen zur Wahl des Flugweges im Gebirge	84
A1.17.6.2.3	Vortrag «Fliegen im Gebirge» des Piloten A	85
A1.17.6.2.4	Wahl des Flugweges bei Ju-Air	86
A1.17.6.3	Wahl der Flughöhe und Abstände gegenüber dem Gelände	86
A1.17.6.3.1	Mindestflughöhen und Mindestabstände gegenüber dem Gelände für Sichtflug	86
A1.17.6.3.2	Mindestflughöhen für gewerblichen Luftverkehrsbetrieb	87
A1.17.6.3.3	Wahl der Flughöhe und des seitlichen Abstands zu Hindernissen bei Ju-Air	93

A1.17.6.4	Mindestabstände gegenüber Wolken	93
A1.17.7	Nationale Aufsicht.....	93
A1.17.7.1	Allgemeines	93
A1.17.7.2	Organisation.....	94
A1.17.7.2.1	Abteilung Sicherheit Flugtechnik.....	94
A1.17.7.2.2	Sektion Entwicklung und Herstellung.....	95
A1.17.7.2.3	Sektion Lufttüchtigkeit Flugmaterial Zürich	95
A1.17.7.2.4	Sektion Technische Organisation Zürich.....	95
A1.17.7.2.5	Abteilung Sicherheit Flugbetrieb	96
A1.17.7.2.6	Fachstelle Flugbetrieb	96
A1.17.7.2.7	Sektion Betrieb komplexer Flugzeuge	96
A1.17.7.3	Aufsicht im Bereich Technik	96
A1.17.7.3.1	Allgemeines.....	96
A1.17.7.3.2	Vorbereitung von Audits und Inspektionen.....	97
A1.17.7.3.3	Überprüfung der Lufttüchtigkeit.....	97
A1.17.7.3.4	Audits beim Instandhaltungsbetrieb Ju-Air.....	97
A1.17.7.3.5	Audits beim Instandhaltungsbetrieb Naef Flugmotoren AG.....	98
A1.17.7.3.6	Audits bei der Organisation zur Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit	99
A1.17.7.3.7	Beurteilung	100
A1.17.7.4	Aufsicht im Bereich Betrieb	101
A1.17.7.4.1	Rechtliche Grundlagen	101
A1.17.7.4.2	Generelles Verständnis des Regelwerks beim BAZL	102
A1.17.7.4.3	Intensität der Aufsicht	103
A1.17.7.4.4	Zweifel an der Regelkonformität des Ju-Air-Betriebs	105
A1.17.7.4.5	Base Audits	106
A1.17.7.4.6	Fluginspektionen	107
A1.17.7.4.7	Vorfeldinspektionen	109
A1.17.8	Supranationale Aufsicht.....	111
A1.17.9	Pflicht zur Meldung von Zwischenfällen an die Sicherheitsuntersuchungsstelle	112

A1. Sachverhalt

A1.17 Angaben zu Organisationen und deren Führung

A1.17.1 Verein der Freunde der Schweizerischen Luftwaffe (VFL) und Ju-Air

A1.17.1.1 Struktur und Rechte der Organisation

Der Verein der Freunde der Schweizerischen Luftwaffe (VFL) war ein Verein nach Schweizer Recht. Ein Zweck des VFL war gemäss seinen Statuten (Auszug): «*Der VFL kann Demonstrations- und Nostalgieflüge mit historischen Luftfahrzeugen durchführen. Er betreibt zu diesem Zweck unter anderem die Ju-Air.*» Einzelpersonen, die ein Ticket für einen Flug bei Ju-Air kauften oder verwendeten, wurden dadurch automatisch Mitglied des Vereins, Passagiere von Charterflügen hingegen nicht. Der VFL führte Ju-Air, indem der Vereinsvorstand einen Geschäftsleiter ernannte. Folglich war Ju-Air Teil des VFL. Bei den Flügen von Ju-Air fungierte der VFL als Luftfrachtführer.

Seit 1983 bot Ju-Air regelmässig Rundflüge mit ihren Ju-52-Flugzeugen für das Publikum an. Die Grösse der Flotte variierte im Verlaufe der Jahre und bestand zeitweise aus bis zu vier Ju-52-Flugzeugen (inklusive eines spanischen Lizenzbaus CASA 352/A3¹). Neben Flugzeugen des Musters Ju 52/3m g4e respektive CASA 352/A3 betrieb Ju-Air zeitweise auch ein Flugzeug des Musters Douglas DC-3. Im Jahr 2018 waren bis zum Unfall vom 4. August 2018 bei Ju-Air die drei Ju-52-Flugzeuge HB-HOP, HB-HOS und HB-HOT in Betrieb. Weitere historische Luftfahrzeuge wurden zwar durch den VFL betrieben (auch zum Zweck der Passagierbeförderung), waren jedoch nicht Teil von Ju-Air.

Die offiziellen Zertifikate und Papiere des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL) – insbesondere das Luftverkehrsbetreiberzeugnis (*Air Operator Certificate* – AOC), die Betriebsbewilligung, die Genehmigungen sowie die Audit- und Inspektionsberichte – wurden jeweils auf den VFL ausgestellt, wobei sich im AOC auch noch der Zusatz «*DbA: JU-Air*»² fand.

Ju-Air verfügte insbesondere über folgende vom BAZL ausgestellten Zeugnisse und Genehmigungen:

- Luftverkehrsbetreiberzeugnis (*Air Operator Certificate* – AOC), letztmals ausgestellt am 17. März 2016. Dieses AOC erlaubte Ju-Air, gewerblichen Luftverkehrsbetrieb mit Passagieren nach Anhang IV der europäischen Verordnung 216/2008³ und seinen Ausführungsbestimmungen durchzuführen.⁴ Die *Operations Specifications* als Anhang zum AOC schränkten das im AOC selbst gewährte Recht auf Flüge nach Sichtflugregeln und auf die Ju-52-Luftfahrzeuge HB-HOP, HB-HOS und HB-HOT ein. Die *Operations Specifications* bildeten ausserdem die Verbindung zwischen dem AOC und der Genehmigung (*approval certificate*) von Ju-Air als Organisation zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (vgl. unten). Das AOC war basierend auf der Entscheidung K(2009) 7633

¹ Die CASA 352/A3 HB-HOY gehört dem deutschen Verein der Freunde historischer Luftfahrzeuge e.V. (VFL e.V.) und wurde bis zu ihrer Ausserdienststellung 2016 durch den Verein der Freunde der Schweizerischen Luftwaffe (VFL) respektive Ju-Air betrieben.

² *DbA: Doing business as*, Handel treibend unter.

³ Verordnung (EG) Nr. 216/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Februar 2008 zur Festlegung gemeinsamer Vorschriften für die Zivilluftfahrt und zur Errichtung einer Europäischen Agentur für Flugsicherheit, zur Aufhebung der Richtlinie 91/670/EWG des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1592/2002 und der Richtlinie 2004/36/EG.

⁴ Das AOC vom 17. März 2016 ersetzte das AOC vom 1. September 2014. Das AOC vom 1. September 2014 hatte Ju-Air dieselben Rechte eingeräumt wie später das AOC vom 17. März 2016.

der Europäischen Kommission ausgestellt worden (vgl. Anlage [A1.6](#)), deklarierte dies entgegen der Forderung in dieser Entscheidung jedoch nicht.

- Betriebsbewilligung (*licence*), ausgestellt am 1. Dezember 2010. Diese Bewilligung erlaubte Ju-Air, im Rahmen des jeweils gültigen AOC «*Fluggäste [...] gewerbsmässig zu befördern.*»
- Genehmigung (*approval certificate*) als Organisation zur Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (*Continuing Airworthiness Management Organisation – CAMO*) gemäss Anhang I (Teil-M) der europäischen Verordnung 2042/2003⁵, ausgestellt am 12. Juni 2012. Diese Genehmigung war über die *Operations Specifications* Teil des AOC von Ju-Air. Sie erlaubte Ju-Air die eigenständige Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (vgl. Kapitel A1.17.2).
- Genehmigung (*approval certificate*) als Instandhaltungsbetrieb gemäss Anhang II (Teil-145) der europäischen Verordnung 1321/2014⁶, ausgestellt am 21. Juni 2017. Diese Genehmigung erlaubte Ju-Air, Instandhaltungsarbeiten an ihren Ju-52-Flugzeugen selbst vorzunehmen (vgl. Kapitel A1.17.2).

Diese Zeugnisse und Genehmigungen waren jeweils durch die Leiter der zuständigen Abteilung des BAZL (Sicherheit Flugtechnik respektive Sicherheit Flugbetrieb vgl. Kapitel A1.17.7.2) ausgestellt worden.

A1.17.1.2 Flugbetrieb und Geschäftsmodell

In den Jahren vor dem Unfall vom 4. August 2018 führte Ju-Air jeweils in der Saison von Frühling bis Herbst vorwiegend gewerblichen Luftverkehrsbetrieb mit Passagieren mit ihren Ju-52-Flugzeugen durch. In der Regel fand jeweils mittwochs und samstags Rundflugbetrieb für die individuelle Buchung oder für Kleingruppen ab dem Militärflugplatz Dübendorf statt. Zusätzlich wurden Charterflüge und Erlebnisreisen angeboten. Eine Erlebnisreise, die wie die Erlebnisreise Locarno jeweils zwei Tage dauerte, wurde jährlich ins norditalienische Bozen durchgeführt. Des Weiteren besuchte Ju-Air fliegerische oder militärnahe Feste und bot dort Rundflüge mit jeweils einem ihrer Ju-52-Flugzeuge an. Mehrmals pro Jahr stationierte Ju-Air ausserdem jeweils eine ihrer Ju-52-Maschinen für einige Tage im europäischen Ausland und führte von dort aus Rundflüge durch. Regelmässige Rundflugaktionen in Deutschland fanden beispielsweise ab Leverkusen, Mönchengladbach, Egelsbach bei Frankfurt und Oberschleissheim bei München statt. Ab dem Flugplatz Mainz-Finthen wurden des Öfteren Flüge in das dortige Mittelgebirge (Hunsrück) durchgeführt. In Österreich wurde regelmässig ab Wels in die voralpine Region um den Attersee und den Traunsee geflogen. Ausserdem war Innsbruck in Tirol wiederholt Destination von Ju-Air-Flügen. Auch Frankreich war Ziel von Ju-Air-Flügen. Sporadisch wurden die Ju-52-Flugzeuge von Ju-Air für Spielfilmaufnahmen und im tiefen Überflug als Event-Attraktion eingesetzt.

In den Jahren 2008 bis 2017 führte Ju-Air im Mittel rund 900 Flüge jährlich durch und beförderte dabei jedes Jahr rund 13 000 Passagiere. In diesen Jahren wurden jeweils weniger als 2 % der Passagiere im Rahmen von nicht-gewerblichen Flügen transportiert. Der Rest, also über 98 % der Passagiere, wurde im Rahmen von

⁵ Verordnung (EG) Nr. 2042/2003 der Kommission vom 20. November 2003 über die Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit von Luftfahrzeugen und luftfahrttechnischen Erzeugnissen, Teilen und Ausrüstungen und die Erteilung von Genehmigungen für Organisationen und Personen, die diese Tätigkeiten ausführen.

⁶ Verordnung (EU) Nr. 1321/2014 der Kommission vom 26. November 2014 über die Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit von Luftfahrzeugen und luftfahrttechnischen Erzeugnissen, Teilen und Ausrüstungen und die Erteilung von Genehmigungen für Organisationen und Personen, die diese Tätigkeiten ausführen.

gewerblichem Luftverkehrsbetrieb befördert. Ju-Air schätzte den Anteil der Passagiere, die nicht aufgrund der eigenen Begeisterung für die Fliegerei, für Oldtimer oder für Technik einen Flug mit einer Ju 52/3m von Ju-Air erleben wollten, auf über 50 %.

A1.17.1.3 Personalbestand

Im Jahr 2018 zählten die Teile des VFL, die mit dem Betrieb und der Instandhaltung der Ju-52-Flugzeuge befasst waren (Ju-Air), 8 angestellte sowie 96 ehrenamtliche Mitarbeitende. Diese ehrenamtlichen Mitarbeitenden wurden von Ju-Air «Freiwillige» genannt. Einige der angestellten Mitarbeitenden waren in ihrer Freizeit auch ehrenamtlich für den VFL tätig. Die Ehrenamtlichen setzten sich wie folgt zusammen:

- 12 Mitarbeitende der Administration;
- 30 Flugbegleiterinnen/Reiseleiterinnen (*In-flight Service Personnel* – ISP);
- 27 Hilfskräfte für Flugzeuginstandhaltung, Flugzeugbereitstellung und Retablierung;
- 27 Piloten.

Diese 96 ehrenamtlichen Mitarbeitenden leisteten jährlich gemeinsam rund 14 000 Arbeitsstunden für den VFL.

Von den 27 Piloten waren:

- 15 Piloten ehemalige Piloten der Schweizer Luftwaffe; 1 Pilot aktiver Pilot der Schweizer Luftwaffe;
- 25 Piloten aktive oder ehemalige Piloten einer herkömmlichen Airline mit Flugbetrieb mehrheitlich unter Instrumentenflugregeln.

A1.17.1.4 Relevante Mitarbeitende des Flugbetriebsunternehmens

A1.17.1.4.1 Einführung

Gemäss Regel ORO.GEN.210 (a) der europäischen Verordnung 965/2012 hat der Betreiber einen verantwortlichen Betriebsleiter zu bestellen. Dieser *«muss für die Einrichtung und Pflege eines wirksamen Managementsystems verantwortlich sein.»*

Gemäss Regel ORO.GEN.210 (b) derselben Verordnung muss der Betreiber Personen bestellen, *«die dafür verantwortlich [sind] sicherzustellen, dass der Betreiber die einschlägigen Anforderungen stets einhält.»* Ausserdem hat der Betreiber *«sicherzustellen, dass sich sein Personal der Vorschriften und Verfahren bewusst ist, die für die Durchführung seiner Aufgaben von Bedeutung sind.»* Die Regel ORO.AOC.135 (a) präzisiert, dass für die folgenden Bereiche Personen zu bestellen sind, *«die für die Verwaltung und Überwachung»* der entsprechenden Bereiche zuständig sind:

- Flugbetrieb (*flight operations*);
- Besatzungsschulung (*crew training*);
- Bodenbetrieb (*ground operations*);
- Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (*continuing airworthiness*).

Die bestellten Personen für Flugbetrieb, Besatzungsschulung und Bodenbetrieb werden im Folgenden beschrieben, Details zur bestellten Person zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit finden sich in Kapitel A1.17.2.

Die Einsetzung eines *Compliance Monitoring Managers* (CMM) wurde den Betreibern durch europäische Empfehlungen⁷ zur Erfüllung der Regel ORO.GEN.200 (a) (6) der europäischen Verordnung 965/2012 nahegelegt.

A1.17.142 Verantwortlicher Betriebsleiter

Der verantwortliche Betriebsleiter (*Accountable Manager* – ACM) des Flugbetriebsunternehmens Ju-Air wies folgende Qualifikationen und Berufserfahrungen auf:

- Gelernter Feinmechaniker, studierter Maschineningenieur HTL⁸;
- Berufserfahrung in verschiedenen technischen Betrieben;
- Verkehrspilot auf McDonnell Douglas DC-9 bei einer grossen Fluggesellschaft;
- Offizier der Schweizer Fliegerbodentruppen (heute Teil der Schweizer Luftwaffe).

Der verantwortliche Betriebsleiter war bei Ju-Air als Pilot im Range eines Kapitäns tätig und wies nach eigenen Angaben über 5000 Flugstunden auf dem Muster Ju 52/3m (inklusive Lizenzbau CASA 352) auf.

Der verantwortliche Betriebsleiter des Flugbetriebsunternehmens Ju-Air fungierte ausserdem im Instandhaltungsbetrieb von Ju-Air als verantwortlicher Betriebsleiter und bei der Naef Flugmotoren AG als Stellvertreter des verantwortlichen Betriebsleiters. In Kapitel A1.17.3.2.2 wird er als Person A bezeichnet.

A1.17.143 Bestellte Person für den Flugbetrieb

Die bestellte Person für den Flugbetrieb (*Nominated Person Flight Operations* – NPFO) von Ju-Air wies folgende Qualifikationen und Berufserfahrung auf:

- Verkehrspilot auf McDonnell Douglas MD-80, Airbus A320 und A330 bei einer grossen Fluggesellschaft;
- Pilot, Fluglehrer (*Type Rating Instructor* – TRI) auf Bombardier Challenger 605;
- Pilot und TRI auf Bombardier Global Express;
- mehrere Managementfunktionen bei einem Flugbetriebsunternehmen;
- Inspektor beim BAZL im Bereich der Aufsicht über die gewerblichen Luftverkehrsbetreiber (2002 bis 2004);
- Prüfer (*Type Rating Examiner* – TRE) im Auftrag des BAZL bei verschiedenen Flugbetriebsunternehmen.

Die NPFO war bei Ju-Air als Pilot im Range eines Kapitäns tätig. NPFO respektive zu Beginn noch *postholder flight operations* von Ju-Air war sie seit 2014. Sie war ausserdem *head* der zugelassenen Ausbildungsorganisation (*Approved Training Organisation* – ATO) von Ju-Air sowie TRI und – im Auftrag des BAZL – TRE auf dem Muster Ju 52/3m.

Die Person war vom BAZL von der normalerweise obligatorischen amtlichen Prüfung (*assessment*) für die Zulassung als NPFO bei Ju-Air befreit worden, und zwar wegen ihrer früheren Tätigkeit als Inspektor beim BAZL.

⁷ *Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Annex III Organisation requirements for air operations [Part-ORO] of Commission Regulation (EU) 965/2012 on air operations, Consolidated version including Issue 2, Amendment 12, December 2017.* AMC1 ORO.GEN.200(a)(6) und GM1 ORO.GEN.200(a)(6).

⁸ HTL: Höhere Technische Lehranstalt, heute Fachhochschule.

A1.17.144 Bestellte Person für die Besatzungsschulung

Die bestellte Person für die Besatzungsschulung (*Nominated Person Crew Training* – NPCT) von Ju-Air wies folgende Qualifikationen und Berufserfahrung auf:

- Ehemaliger Militärpilot der Schweizer Luftwaffe auf verschiedenen Kampffjet-Mustern;
- Verkehrspilot auf McDonnell Douglas DC-9 und MD-80 sowie Airbus A310, A320, A330 und A340 bei grossen Schweizer Fluggesellschaften;
- Pilot, TRI und TRE auf Airbus A320, A330 und A340.

Die NPCT war bei Ju-Air als Pilot im Range eines Kapitäns tätig. Sie war ausserdem Chef-Fluglehrer, *Training Captain* und *Ground Instructor* von Ju-Air sowie TRI und TRE auf dem Muster Ju 52/3m. Zuvor war die NPCT bei Ju-Air *Postholder Crew Training* und *Head of Training* der zugelassenen Ausbildungsorganisation gewesen.

A1.17.145 Bestellte Person für den Bodenbetrieb

Die bestellte Person für den Bodenbetrieb (*Nominated Person Ground Operations* – NPGO) von Ju-Air wies folgende Qualifikationen und Berufserfahrung auf:

- Gelernte Kauffrau, studierte Tourismusfachfrau HF⁹;
- Berufserfahrung in verschiedenen Betrieben der Tourismusbranche.

Die NPGO hatte nie eine formelle Ausbildung im Bereich der Luftfahrt absolviert (Flugbesatzung, Technik, Flugzeugabfertigung, Flugbetrieb oder Flugplanung). Sie war bei Ju-Air in der Einsatzplanung, als Assistentin des verantwortlichen Betriebsleiters und als Flugbegleiterin/Reiseleiterin (*In-flight Service Personnel* – ISP) tätig. Die NPGO war bei Ju-Air nie in die Verfahren der Flugplanung (Treibstoffplanung, Massen- und Schwerpunktberechnung etc.) eingeführt worden.

Die amtliche Prüfung, welche die Person für die Zulassung als NPGO beim BAZL ablegen musste und erfolgreich ablegte, beinhaltete zur Thematik Beladung, Masse und Schwerpunkt zwei Multiple-Choice-Fragen. Die Prüfung war als Open-Book-Prüfung ausgestaltet. Das manuelle Berechnen oder Überprüfen eines Massen- und Schwerpunktnachweises (*load sheet*) war nicht Teil der Prüfung.

A1.17.146 Safety Manager und Compliance Monitoring Manager

Der *Safety Manager* (SM) und *Compliance Monitoring Manager* (CMM) des Flugbetriebsunternehmens Ju-Air wies folgende Qualifikationen und Berufserfahrung auf:

- Gelernter Kraftfahrzeugmechaniker;
- Abschluss einer Fachoberschule für Technik;
- Privatpilotenlizenz für Flugzeuge und Privatpilotenlizenz für Helikopter;
- Tätigkeit bei einem auf Luftaufnahmen spezialisierten Filmproduktionsunternehmen;
- Verschiedene Weiterbildungen in *safety management* und *quality management* für Luftfahrtunternehmen.

Bevor die Person SM und CMM bei Ju-Air wurde, war sie während mehrerer Jahre bereits als *quality manager* bei Ju-Air tätig gewesen. Die Person wurde durch das

⁹ HF: Höhere Fachschule

BAZL als SM und CMM von Ju-Air akzeptiert, ohne dass die Person dafür ein *assessment* beim BAZL durchlaufen musste. Für die Funktion SM existierten keine regulatorischen Vorgaben bezüglich Qualifikationen oder anderen Voraussetzungen. Für die Funktion CMM sah das BAZL die Anforderungen, die durch die EASA in ihren Handlungsempfehlungen (*guidance material*) vorschlägt, erfüllt. Diese Anforderungen waren, dass der CMM bezüglich der Aktivitäten des Betreibers relevantes Wissen, einen relevanten Hintergrund und relevante Erfahrung sowie Erfahrung in *compliance monitoring* mitbringen sollte. Die Aufgabe des CMM sah die EASA darin, dass dieser dafür zu sorgen hat, dass die Regeltreue der Aktivitäten des Betreibers bezüglich der gesetzlichen Vorgaben und der vom Betreiber selbst definierten Vorgaben überwacht werde.¹⁰

Der SM und CMM des Flugbetriebsunternehmens Ju-Air fungierte ausserdem im Instandhaltungsbetrieb von Ju-Air als CMM und bei der Naef Flugmotoren AG als SM und CMM. In Kapitel A1.17.3.2.2 wird er als Person D bezeichnet.

A1.17.1.5 Flugdurchführungspläne

Als Flugdurchführungsplan (*Operational Flight Plan* – OFP) wurde bei Ju-Air ein Dokument im Umfang einer (A4-)Seite verstanden, auf dem für einen Flug Angaben über Besatzung, Route, Treibstoff, Masse und Schwerpunktlage festgehalten wurden (vgl. Abbildungen am Ende der Anlage [A1.1](#) und Kapitel A1.17.1.5). Die Angaben über Masse und Schwerpunktlage im OFP bildeten gleichzeitig das *load sheet* (Massen- und Schwerpunktnachweis); das *load sheet* war bei Ju-Air also Bestandteil des Flugdurchführungsplans.

Gemäss Teil A des Betriebshandbuchs (*Operations Manual Part A* – OM-A) von Ju-Air sind auf dem OFP ausserdem Berechnungen zur Flugleistung, insbesondere zu Start und Reiseflug, festzuhalten, falls für einen Flug diesbezüglich Einschränkungen beachtet werden müssen.¹¹ Für derartige Berechnungen ist auf dem OFP jedoch kein Platz vorgesehen und in der Praxis wurden solche Berechnungen auf dem OFP bei Ju-Air auch nie festgehalten (vgl. abgebildete OFP des Hinfluges und des Unfallfluges in Anlage [A1.1](#)).

Die Vorlage für die Flugdurchführungspläne von Ju-Air, wie sie im OM-A zum Zeitpunkt des Unfalls gültig war, sah keine Festlegung von Flughöhen für die einzelnen Wegpunkte oder Mindestflughöhen für Streckenabschnitte oder Gebiete vor (vgl. abgebildete OFP des Hinfluges und des Unfallfluges in Anlage [A1.1](#)). Gemäss dem OM-A mit Stand von 1998 hingegen waren damals «*safe altitudes and minimum levels*» sowie «*planned altitudes and flight level*» Bestandteil jedes Flugdurchführungsplanes. Die dort referenzierte OFP-Vorlage, die angeblich im OM-B abgebildet sein sollte, war im damaligen OM-B jedoch nicht abgebildet. Deshalb konnte nicht verifiziert werden, ob und wie diese Flughöhen damals tatsächlich Bestandteil der Flugdurchführungspläne waren.

Die vom BAZL akzeptierte Praxis war die, dass bei Ju-Air für Trainings-, Schulungs- und Prüfungsflüge keine OFP erstellt wurden.

¹⁰ *Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Annex III Organisation requirements for air operations (Part-ORO) of Commission Regulation (EU) 965/2012 on air operations – Consolidated version including Issue 2, Amendment 12 – December 2017.* AMC1 ORO.GEN.200(a)(6)(c)(3): «*The compliance monitoring manager should [...] be able to demonstrate relevant knowledge, background and appropriate experience related to the activities of the operator, including knowledge and experience in compliance monitoring; [...].*» AMC1 ORO.GEN.200(a)(6)(c)(1): «*[...] The role of the compliance monitoring manager is to ensure that the activities of the operator are monitored for compliance with the applicable regulatory requirements, and any additional requirements as established by the operator [...].*»

¹¹ Auszug aus Kapitel 8.1.10.1 des OM-A: «*Performance data (i.e. take-off performance, enroute performance and landing performance) must be considered for each flight and, if limitations have to be observed, the calculations shall be recorded on the OFP.*»

A1.17.1.6 Beladung, Masse und Schwerpunktlage

Die Regel CAT.POL.MAB.100 der europäischen Verordnung 965/2012 stellt mit dem Ziel der hochgehaltenen Sicherheit fest: *«Die Beladung, Masse und Schwerpunktlage des Luftfahrzeugs müssen in jeder Betriebsphase mit den im Flughandbuch [gemeint: Luftfahrzeug-Flughandbuch] oder, falls einschränkender, mit den im Betriebshandbuch festgelegten Betriebsgrenzen übereinstimmen.»*

Die Grenzwerte für Masse und Schwerpunktlage aus dem Ju-52-Luftfahrzeug-Flughandbuch (*Aircraft Flight Manual* – AFM) von Ju-Air sind in Anlage [A1.6](#) dargestellt. Im Betriebshandbuch (OM-B) finden sich keine anderen oder einschränkenderen Betriebsgrenzen.

A1.17.1.7 Flugplanungssoftware

Die Piloten von Ju-Air verwendeten die Software «JU-OFP» zur Vorbereitung ihrer Flüge respektive zur Erstellung des Flugdurchführungsplans mit dem integrierten Massen- und Schwerpunktnachweis (*load sheet*). Diese Flugplanungssoftware weist folgende Eigenschaften auf:

Soll mit «JU-OFP» ein Flug oder eine Serie von Flügen geplant werden, muss zunächst eine der beiden Optionen «*Rundflüge*» oder «*Streckenflüge*» gewählt werden.

Die Option «*Rundflüge*» erlaubt die Planung einer Serie von Flügen, die bei demselben Flugplatz beginnen und enden (A nach A) und bei denen die Passagiere kein Aufgabepäck mitführen. Bei der Option «*Rundflüge*» ist es nicht möglich, eine Flugroute als Folge von Wegpunkten (*waypoints*) zu definieren.

Die Option «*Streckenflüge*» dagegen erlaubt die Planung von Flügen von A nach B und lässt dazu auch die Planung einer Flugroute anhand von Wegpunkten zu. Die Liste der von der Software angebotenen Wegpunkte enthält rund 1000 per Bezeichnung und Koordinaten definierte Wegpunkte in Westeuropa. Darunter finden sich insbesondere auch die folgenden Wegpunkte, die bezüglich der Erlebnisreise Locarno 2018 eine detaillierte Beschreibung der Flugstrecken in den OFP erlaubt hätten:

- Stäfa (Ortschaft);
- Rapperswil (Ortschaft);
- Küsnacht am Rigi (Ortschaft);
- Buochs (Flugplatz);
- Alpnach (Flugplatz);
- Brünig (Pass);
- Gotthard (Pass);
- Oberalp (Pass);
- Meiringen (Flugplatz);
- Grimsel (Pass);
- Nufenen (Pass);
- Bellinzona (Ortschaft);
- Lukmanier (Pass);
- Segnes (Pass);
- Mollis (Flugplatz).

Mit den ausgewählten Wegpunkten und weiteren Angaben wird im OFP eine Tabelle generiert, in der für jeden Wegpunkt die berechnete Distanz und Dauer vom letzten Wegpunkt (*Estimated Time Elapsed* – ETE), die berechnete Uhrzeit des Überflugs (*Estimated Time Overhead* – ETO) und den bei diesem Wegpunkt voraussichtlich verbleibenden Treibstoff enthalten sind. Ausserdem enthält diese Tabelle für jeden Wegpunkt Leerstellen, in denen während des Fluges durch die Piloten zu Kontrollzwecken die tatsächliche Uhrzeit des Überflugs und die tatsächliche verbleibende Treibstoffmenge eingetragen werden kann (vgl. abgebildete OFP des Hinfluges und des Unfallfluges in Anlage [A1.1](#), ausserdem Kapitel A1.17.1.14).

Weiter können in der Flugplanungssoftware in einer Eingabemaske für die Option «*Streckenflüge*» folgende Parameter per Auswahl oder numerische Eingabe definiert werden:

- Passagiere («*Passagier-Gewichte*», Wahl zwischen bezüglich Gewicht statistisch konservativer oder aktueller Geschlechterzusammensetzung);
- «*Flightkit*» (technische Zusatzausrüstung und Werkzeuge);
- Gepäck der Passagiere im hinteren Unterflur-Stauraum («*Pax-Gepäck [...] im Hold geladen*»);
- Gepäck der Besatzung im hinteren Unterflur-Stauraum («*Crew-Gepäck [...] in Cabin Cargo geladen*»).

Standardmässig sind bei diesen Parametern folgende Werte angewählt:

- Passagiere: $17 \times 86 \text{ kg} = 1462 \text{ kg}$;
- «*Flightkit*»: «*Flightkit klein (25 kg)*»;
- Gepäck der Passagiere: «*Kein Gepäck*»;
- Gepäck der Besatzung: «*Kein Gepäck*».

Diese hier ausgewählten oder eingegebenen Werte werden durch die Flugplanungssoftware für die Berechnung von Masse und Schwerpunktlage verwendet und fliessen so in den OFP ein (vgl. abgebildete OFP des Hinfluges und des Unfallfluges in Anlage [A1.1](#)).

In der Flugplanungssoftware waren ausserdem und insbesondere folgende Werte programmiert, die für die Berechnung von Masse und Schwerpunktlage durch die Software beigezogen wurden und die durch die Piloten A und B des Unfallfluges nicht verändert werden konnten, da sie nicht zu den Kaderpiloten mit Administratorenrechten gehörten:

- Für die HB-HOT waren für den Zustand *basic aircraft* eine Masse von 7105 kg und ein Hebelarm von 1.71 m programmiert.
- Für das «*Flightkit*» war ein Hebelarm von 1.30 m programmiert. Im Textfile, in dem dieser und weitere Werte für die Software definiert waren (Initialisierungsdatei), war folgender Kommentar dazu festgehalten: «*für Gepäck in Toilette*».
- Für das Gepäck der Passagiere war ein Hebelarm von 1.95 m programmiert. Dieser Wert war bei der Erstprogrammierung 2005 in die Software eingeflossen und basierte auf dem damals gültigen Kapitel 6.5 des AFM («*Mass and CG Determination*», vgl. Anlage [A1.6](#)). In der Initialisierungsdatei war folgender Kommentar dazu festgehalten: «*Kabinengepäck*».
- Für das Gepäck der Besatzung war ein Hebelarm von 7.00 m programmiert. In der Initialisierungsdatei war folgender Kommentar dazu festgehalten: «*für Gepäck in Toilette*».

- Für den Treibstoff war – unabhängig von der verbleibenden Treibstoffmenge – ein Hebelarm von 2.3 m programmiert. Auch dieser Wert war bei der Erstprogrammierung 2005 in die Software eingeflossen und basierte auf dem damals gültigen Kapitel 6.5 des AFM («*Mass and CG Determination*», vgl. Anlage [A1.6](#)).

Bei Abschluss der Flugvorbereitung mittels der Software «JU-OFP» wurde durch die Software ein grafisch aufbereiteter OFP generiert, der für den Flug ausgedruckt werden kann.

Die Piloten hatten zwei Möglichkeiten zur Nutzung der Flugplanungssoftware «JU-OFP» für die Flugvorbereitung: Zum einen stand ihnen die Software auf einem Computer im Briefingraum des Air Force Center zur Verfügung. Zum anderen stand es den Piloten auch frei, die Software auf einem privaten Computer zu installieren und für die Flugvorbereitung zu nutzen. Die auf dem Computer im Air Force Center installierte Version der Software wurde in der Praxis durch die NPFO gepflegt, obwohl diese Aufgabe und dieser Prozess nirgends schriftlich festgehalten waren. Auch für die Software, welche die Piloten auf ihren privaten Computern installiert hatten, war kein Aktualisierungs- oder Pflegeprozess definiert. Die Massen- oder Hebelarm-Werte des *basic aircraft* konnten in der privat installierten Software durch die Piloten nicht angepasst werden, da diese Werte passwortgeschützt waren. In der Praxis wurden sporadisch durch Ju-Air neue Versionen der Flugplanungssoftware mit aktualisierten Massen- oder Hebelarm-Werten des *basic aircraft* erstellt. Es stand den Piloten zwar frei, die jeweils neuste Softwareversion auf ihren privaten Computern zu installieren, jedoch wurden die Piloten nicht explizit auf die Notwendigkeit dazu hingewiesen. Eine Überprüfung der in den letzten Jahren durch Ju-Air ausgegebenen Versionen der Flugplanungssoftware zeigte zudem, dass wiederholt erst mehrere Jahre nach einer Flugzeugneuwägung mit daraus resultierenden neuen Werten für Masse und Hebelarm des *basic aircraft* eine neue Softwareversion ausgegeben wurde. Die beiden OFP der Erlebnisreise Locarno 2018 wurden beispielsweise mit der Softwareversion 1.12 mit Ausgabedatum 22. Januar 2015 vorgenommen. Version 1.12 war die neueste Version der Flugplanungssoftware. Alle drei Ju-52-Flugzeuge, die im Jahr 2018 bei Ju-Air noch in Betrieb waren, wurden jedoch nach dem Ausgabedatum der Softwareversion 1.12 (22. Januar 2015) nochmals je einer Wägung unterzogen (HB-HOP am 5. April 2016, HB-HOS am 10. April 2015, HB-HOT am 21. Dezember 2017).

Eine spezielle Eigenheit der Flugplanungssoftware «JU-OFP» war nach Angaben von Ju-Air, dass diese für die Masse des *basic aircraft* (*basic empty mass*) eines Luftfahrzeuges keine Werte kleiner als 7000 (kg) akzeptierte respektive sich nicht so programmieren liess. Die NPFO, die für die Pflege (Aktualisierung) der in der Flugplanungssoftware programmierten Werte zuständig war, gab an, sich bewusst gewesen zu sein, dass der für die HB-HOT in der Software programmierte Massen-Wert von 7105 kg für das *basic aircraft* seit einiger Zeit nicht mehr der Realität entsprach¹² und eigentlich auf die nun gültigen 6845 kg hätte geändert werden müssen. Da die NPFO jedoch der Ansicht war, dass eine tatsächlich geringere Masse des *basic aircraft* mit Blick auf die Sicherheit konservativ sei, betrachtete sie den in der Flugplanungssoftware hinterlegten falschen Wert als unproblematisch. Die NPFO gab des Weiteren an, schlicht übersehen zu haben, dass der in der Flugplanungssoftware programmierte Hebelarm-Wert für das *basic aircraft*

¹² Bei der letzten Wägung der HB-HOT – diese hatte am 21. Dezember 2017 stattgefunden – war für das *basic aircraft* eine Masse (*basic empty mass*) von 6845 kg gemessen worden. Jedoch bereits seit der vorvorletzten protokollierten Wägung – diese hatte am 16. Februar 2016 stattgefunden – betrug die Masse für das *basic aircraft* nicht mehr 7105 kg.

schon seit geraumer Zeit nicht mehr 1.71 m betrug, sondern tatsächlich 1.81 m (vgl. Anlage [A1.6](#)).¹³

A1.17.1.8 Ablauf und Qualitätssicherung der Flugplanung

A1.17.1.8.1 Qualitätssicherung durch die Flugbesatzung

Die Qualitätssicherung der Flugplanung vor einem Flug war bei Ju-Air mehrstufig. Zunächst nahm in der Praxis normalerweise der im Einsatzplan definierte «Verantwortliche für Flugvorbereitung» (VfV) – das ist in der Regel der für den ersten Flug der Flugserie geplante Copilot – die Flugplanung für alle Flüge der Serie vor.¹⁴ Die Flugplanung wurde danach vom Kommandanten des jeweiligen Fluges überprüft. Gemäss Kapitel 8.1.2, 8.1.9.2 und 8.1.12 des OM-A musste der Kommandant des jeweiligen Fluges den OFP und die darin enthaltenen Angaben über Masse und Schwerpunktlage (*load sheet*) vor Antritt des Fluges überprüfen und unterschreiben. Probleme ergaben sich dann, wenn zwei Piloten im Ju-Air-Rang eines Kapitäns eine Serie von Flügen durchführten und sich als Bordkommandanten bei jedem Flug abwechselten. Dann waren bei jedem zweiten Flug der Bordkommandant und der VfV dieselbe Person. Der OFP hätte dann theoretisch zweimal von derselben Person unterschrieben werden müssen: Einmal als VfV im OFP-Feld «*prepared by*» und einmal als Bordkommandant im OFP-Feld «*CMD signature*». In der Regel unterschrieb dann jeweils die als Copilot fungierende Person auf dem OFP im Feld «*prepared by*», obwohl diese Person den OFP gar nicht erstellt hatte – einfach damit der OFP mit den Unterschriften zweier verschiedener Personen versehen war.

Für die Erlebnisreise Locarno 2018 und somit für beide Flüge war Pilot A der VfV (vgl. Anlage [A1.1](#)). Durch die Unterschrift des Piloten A im Feld «*prepared by*» auf dem OFP für den Flug vom 3. August 2018 und durch die Zeitstempel auf beiden OFP der Erlebnisreise lässt sich belegen, dass auch tatsächlich Pilot A die Flugplanung vornahm. Während der OFP des Fluges vom 3. August 2018 auch durch den Kommandanten dieses Fluges (Pilot B) unterschrieben war, war der OFP des Fluges vom 4. August 2018 durch den Kommandanten dieses Fluges (Pilot A) nicht unterschrieben (vgl. abgebildete OFP des Hinfluges und des Unfallfluges in Anlage [A1.1](#)).

A1.17.1.8.2 Qualitätssicherung durch NPGO und NPFO

Der *Nominated Person Ground Operations* (NPGO) kam gemäss Kapitel 2.1.4.1 des OM-A die Aufgabe zu, jeden zweiten Monat einen zufällig ausgewählten OFP – und somit auch die darin enthaltenen Angaben über Masse und Schwerpunktlage – manuell nachzurechnen und so zu überprüfen. Die NPGO gab zu Protokoll, dass durch sie selbst oder eine ihr unterstellte Person in ihrem Auftrag nie ein OFP und die darin enthaltenen Angaben über Masse und Schwerpunktlage manuell nachgerechnet oder anderweitig überprüft worden seien.

Der *Nominated Person Flight Operations* (NPFO) kam gemäss Kapitel 2.1.4.1 des OM-A die Aufgabe zu, jeden zweiten Monat die Angaben über Masse und Schwerpunktlage aus einem zufällig ausgewählten OFP manuell nachzurechnen und so

¹³ Bereits seit der Wägung der HB-HOT vom 28. Februar 2006 betrug der Hebelarm des *basic aircraft* nicht mehr 1.71 m. Zwischen dem 28. Februar 2006 und dem 4. August 2018 fanden sechs weitere Wägungen der HB-HOT statt.

¹⁴ Gemäss Kapitel 1.4.2 des OM-A muss hingegen der Kommandant die Flugplanung vornehmen («*The CMD must conduct complete flight planning (operations flight plan). That implies planning such as: route- and fuel planning, weight and balance, weather, overview the restricted areas.*»). Der «Verantwortliche für Flugvorbereitung» (VfV) respektive dessen Aufgaben sind im OM nicht definiert.

zu überprüfen. Die NPFO gab zu Protokoll, dass sie zwar regelmässig OFP und die darin enthaltenen Angaben über Masse und Schwerpunktlage überprüft habe, dass ihr dabei aber jeweils keine Unstimmigkeiten aufgefallen seien.

A1.17.1.9 Inanspruchnahme von Flugverkehrsdiensten

Die Regel CAT.OP.MPA.100 der europäischen Verordnung 965/2012¹⁵ stellt für gewerblichen Luftverkehrsbetrieb klar, dass der Betreiber sicherzustellen hat, *«dass bei allen Flügen dem Luftraum angemessene Flugverkehrsdienste¹⁶ (Air Traffic Services) in Anspruch genommen»* werden. Eine Ausnahme wird gemacht für Flugbetrieb nach Sichtflugregeln am Tag mit anderen als technisch komplizierten motorgetriebenen Flugzeugen sowie für gewissen Flugbetrieb mit Helikoptern – sofern die Inanspruchnahme von Flugverkehrsdiensten nicht aufgrund von Vorschriften für den Luftraum gefordert ist und *«sofern die Vorkehrungen bezüglich Such- und Rettungsdiensten eingehalten werden können»*.

Das Schweizer Standardlehrmittel für die Sprechfunkausbildung von Pilotenanhängern für den Sichtflug¹⁷ empfiehlt die Kontaktaufnahme mit dem Fluginformationssdienst bei längeren Flügen in Lufträumen der Klassen G oder E sowie *«bei Flügen in topografisch schwierigem Gelände (z. B. Alpen)»*.

In Kapitel 8.3.1.1 des OM-A wird festgehalten, dass Sprechfunkkontakt mit einer adäquaten Stelle der Flugverkehrsdienste oder zumindest Hörbereitschaft auf der entsprechenden Frequenz für die Entschärfung von sich anbahnenden Kollisionssituationen so weit als möglich aufrechterhalten werden muss.¹⁸

Bei den Flügen der HB-HOT vom 3. und 4. August 2018 wurde jeweils kein Kontakt mit dem Fluginformationssdienst aufgenommen.

A1.17.1.10 Aufgabe eines ATC-Flugplans

Die Pflicht zur Aufgabe eines ATC-Flugplans («Flugplanabgabe») ist im Luftverkehrsregelwerk *Standardised European Rules of the Air* (SERA) beschrieben.¹⁹ Ein ATC-Flugplan ist gemäss Regel SERA.4001 *«vor der Durchführung»* eines Fluges aufzugeben, wenn dieser Flug über Staatsgrenzen führt und *«die betreffenden Staaten keine andere Regelung getroffen haben»*. Zwischen der Schweiz und Italien besteht keine derartige *«andere Regelung»*.

¹⁵ Verordnung (EU) Nr. 965/2012 der Kommission vom 5. Oktober 2012 zur Festlegung technischer Vorschriften und von Verwaltungsverfahren in Bezug auf den Flugbetrieb gemäss der Verordnung (EG) Nr. 216/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates. Die Anwendbarkeit für die Schweiz ergibt sich aus der Verordnung des UVEK über die Umsetzung der Vorschriften über den Flugbetrieb nach der Verordnung (EU) Nr. 965/2012 vom 17. Dezember 2013 (SR 748.127.7). Die Regeln der europäischen Verordnung 965/2012 sind in der Fachwelt auch als «EASA-OPS» oder «AIR OPS» bekannt.

¹⁶ Als «Flugverkehrsdienste» werden zusammenfassend die Fluginformationssdienste (*flight information services*), Flugalarmdienste (*alerting services*), Flugverkehrsberatungsdienste und Flugverkehrskontrolldienste (Bezirks-, Anflug- und Flugplatzkontrolldienste, *air traffic control services*) verstanden.

¹⁷ Hollerer, Karthaus: VFR Voice Switzerland. 2009.

¹⁸ *«Communication with the appropriate Air Traffic Service (ATS) units shall be maintained as far as possible and at least as listening watch and used for the analysis of possibly conflicting traffic.»*

¹⁹ Die *Standardised European Rules of the Air* (SERA) sind in der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012 der Europäischen Kommission vom 26. September 2012 zur Festlegung gemeinsamer Luftverkehrsregeln und Betriebsvorschriften für Dienste und Verfahren der Flugsicherung und zur Änderung der Durchführungsverordnung (EG) Nr. 1035/2011 sowie der Verordnungen (EG) Nr. 1265/2007, (EG) Nr. 1794/2006, (EG) Nr. 730/2006, (EG) Nr. 1033/2006 und (EU) Nr. 255/2010 und insbesondere in deren Anhang geregelt. Die schweizerische Verordnung des UVEK über die Verkehrsregeln für Luftfahrzeuge (SR 748.121.11) verweist auf diese europäische Verordnung.

Im offiziellen VFR-Guide der Schweiz wird für Alpenüberquerungen als «*Sicherheitsvorkehrung*» empfohlen, «*einen ATC-Flugplan einzureichen*».

Im OM-A wird in Erinnerung gerufen, dass der für die Flugoperationen von Ju-Air wichtige Grund für die Aufgabe eines ATC-Flugplans darin liege, dass für einen überfälligen Flug so zeitnah Such- und Rettungsaktivitäten eingeleitet werden können. Bezüglich der Pflicht zur Aufgabe eines ATC-Flugplans wird in Kapitel 8.1.8 des OM-A («*The ATC Flight Plan*») festgehalten, dass ein solcher durch die Flugbesatzung für gewerbliche Flüge über Staatsgrenzen sowie für Flüge von oder nach einem Flughafen mit Flugverkehrsleitung («*ATC-controlled airports*») aufgegeben werden müsse. Ausserdem wird festgehalten, dass die Flugbesatzung dafür zu sorgen habe, dass der ATC-Flugplan vor dem Anbordgehen aufgegeben werde.

Bezüglich der Pflicht zur Aufgabe eines ATC-Flugplans wird in Kapitel 8.1.11 («*ATC Flight Plan*») des OM-A festgehalten, dass ein solcher – mit Ausnahme von lokalen Flügen – immer aufgegeben werden muss. In den Kapiteln 8.1.11.1 und 8.1.11.2 wird weiter festgehalten, dass der Kommandant die frühzeitige Aufgabe des ATC-Flugplans sicherstellen muss und ausserdem während der Vorflugbesprechung verifizieren muss, dass dies tatsächlich passiert ist.

Für die Flüge der HB-HOT am 3. und 4. August 2018 wurde jeweils kein ATC-Flugplan aufgegeben.

A1.17.1.11 Zusatzsauerstoff für Besatzung und Passagiere

Der mit zunehmender Höhe abnehmende Luftdruck kann beim Menschen zu physischen und psychischen Sauerstoffmangelscheinungen führen. Ab welcher Höhe respektive ab welchem Sauerstoffpartialdruck welche Symptome auftreten, ist von Mensch zu Mensch sehr verschieden und ausserdem auch abhängig von weiteren Faktoren. Je nach Quelle können bereits ab etwa 10 000 Fuss über Meer (Druckhöhe) negative Beeinträchtigungen des Wohlbefindens, der Konzentrations-, Auffassungs- und Leistungsfähigkeit eintreten (Höhenkrankheit, Hypoxie). Die Symptome lassen sich mit dem Einatmen von zusätzlichem Sauerstoff verzögern, vermindern oder vermeiden.

Mit dem Ziel der Erreichung des gewünschten Sicherheitsniveaus legt die europäische Verordnung 965/2012 deshalb Regeln für die Ausrüstung mit und den Gebrauch von Zusatzsauerstoff fest. Für gewerblichen Luftverkehrsbetrieb gilt insbesondere:

- Für die Piloten muss in Flugzeugen ohne Druckkabine für die gesamte Flugzeit in Druckhöhen oberhalb 10 000 Fuss Zusatzsauerstoff mitgeführt werden. (Regel CAT.IDE.A.240)
- Für die Passagiere muss in Flugzeugen ohne Druckkabine für die gesamte Flugzeit in Druckhöhen oberhalb 13 000 Fuss Zusatzsauerstoff mitgeführt werden. (Regel CAT.IDE.A.240)
- Die Piloten müssen «*ununterbrochen Zusatzsauerstoff nehmen, wenn die Kabinendruckhöhe länger als 30 Minuten mehr als 10 000 ft beträgt oder die Kabinendruckhöhe mehr als 13 000 ft beträgt.*» (Regel CAT.OP.MPA.285)

Ju-Air führte in ihren Ju-52-Flugzeugen keinen Zusatzsauerstoff mit – weder für die Piloten noch für die Passagiere. In Kapitel 8.8 des OM-A deklarierte Ju-Air deshalb, dass die Kabinendruckhöhe im Normalbetrieb nicht über 10 000 Fuss

steigen dürfe, dass ihre Besatzungen also im Normalbetrieb nicht in Höhen über 10 000 Fuss Druckhöhe fliegen dürfen.²⁰

Auf Nachfrage erklärte Ju-Air, dass es keine Flüge mit Zusatzsauerstoff gegeben habe. Man sei, wenn überhaupt, dann nur sehr kurz oberhalb 10 000 Fuss geflogen, was keines Zusatzsauerstoffs für Besatzung oder Passagiere bedurft habe. Ju-Air erklärte ausserdem, dass die Piloten von Ju-Air für die Einhaltung der 10 000-Fuss-Regel im Flug die Druckhöhe mit der «navigatorischen» Flughöhe über Meer gleichsetzten, die sie wiederum an den Höhenmessern mit QNH-Einstellung im Cockpit ablasen.

Eine Auswertung von 216 Flügen von Ju-Air der Flugsaison 2018, basierend auf Radardaten und schriftlichen Dokumenten, ergab folgende Resultate:

- Tatsächlich wurde bei mindestens 15 Flügen auf Druckhöhen über 10 000 Fuss geflogen.
- Tatsächlich wurde bei mindestens 6 Flügen während mehr als 5 Minuten auf Druckhöhen über 10 000 Fuss geflogen.
- Bei mindestens vier Flügen wurde eine Druckhöhe von 11 000 Fuss erreicht oder überschritten.
- Bei einem Flug mit der HB-HOT am 12. Mai 2018 mit 12 Passagieren an Bord wurde während mindestens 21 Minuten auf Druckhöhen über 10 000 Fuss geflogen. Bei diesem Flug wurde eine maximale Druckhöhe von 13 100 Fuss erreicht. Copilot bei diesem Flug war ein Kaderpilot von Ju-Air.
- Bei einem Flug mit der HB-HOS am 28. Juni 2018 mit 17 Passagieren an Bord wurde während mindestens 9 Minuten auf Druckhöhen über 10 000 Fuss geflogen. Bei diesem Flug wurde eine maximale Druckhöhe von 12 500 Fuss erreicht. Kommandant bei diesem Flug war derselbe Pilot, der bereits beim Flug der HB-HOT vom 12. Mai 2018 auf 13 100 Fuss Druckhöhe Kommandant gewesen war.

A1.17.1.12 Geländewarnsystem

Mit dem Ziel der Erreichung des gewünschten Sicherheitsniveaus legt die europäische Verordnung 965/2012 in Regel CAT.IDE.A.150 (b) fest, dass Flugzeuge mit Kolbentriebwerkantrieb und einer höchstzulässigen Abflugmasse über 5 700 kg oder einer MOPSC²¹ über neun im gewerblichen Luftverkehrsbetrieb mit einem Geländewarnsystem (*Terrain Awareness and Warning System – TAWS*) ausgerüstet sein müssen.

Die Ju-52-Flugzeuge von Ju-Air mit einer höchstzulässigen Abflugmasse von 10 500 kg und einer MOPSC von 17 oder 18 (vgl. Anlage A1.6) waren nicht mit einem Geländewarnsystem ausgerüstet. Nach Ansicht des BAZL durfte diese Nichtausrüstung mit einem Geländewarnsystem basierend auf der Entscheidung K(2009) 7633 der Europäischen Kommission geduldet werden.

²⁰ «During normal operation the cabin altitude shall not rise above 10 000 ft.»

²¹ MOPSC: *Maximum operational passenger seating configuration*, höchstzulässige betriebliche Fluggastsitzanzahl. Gemäss der europäischen Verordnung 965/2012 «die höchste Fluggastsitzanzahl eines einzelnen Luftfahrzeugs ohne die Besatzungssitze, die für betriebliche Zwecke festgelegt und im Betriebshandbuch angegeben ist.»

A1.17.1.13 Steriles Cockpit

Die Regel ORO.GEN.110 (f) der europäischen Verordnung 965/2012 legt zusammen mit Regel ORO.GEN.005 fest, dass Betreiber, die gewerblichen Luftverkehrsbetrieb durchführen, Verfahren und Anweisungen «für ein steriles Cockpit»²² definieren müssen. Nach Auffassung des BAZL waren diese Regeln auch auf Ju-Air anwendbar.

Explizite Verfahren oder Anweisungen für ein steriles Cockpit waren im Betriebshandbuch (*Operations Manual* – OM) von Ju-Air nicht enthalten. Zwei beschriebene und in der Praxis gelebte Verfahren oder Praktiken scheinen aber in Bezug auf ein (nicht) steriles Cockpit von Bedeutung zu sein:

- der Zutritt von Passagieren ins Cockpit während des Fluges;
- das Informieren der Passagiere durch die Piloten während des Fluges.

Die Checkliste für den Reiseflug verlangte vom assistierenden Piloten, das Anschallzeichen für die Passagiere «bei starker Turbulenz» einzuschalten. Bei nicht eingeschaltetem Anschallzeichen durften sich die Passagiere während des Reisefluges frei im Flugzeug bewegen und auch das Cockpit besuchen. Bei solchen Cockpitbesuchen, die in der Praxis regelmässig und auch während des Unfallfluges vorkamen, konnte sich jeweils ein Passagier im Bereich zwischen Kommandant und Copilot aufhalten. Der Passagier konnte sich dabei mit den Piloten unterhalten, wobei sich die Kommunikation aufgrund des Motorenlärms schwierig gestaltete. Manchmal wurde dem besuchenden Passagier deshalb auch das im Cockpit vorhandene Beobachter-Headset gegeben. In diesem Zusammenhang sei erwähnt: Fälle von Ablenkung der Piloten durch besuchende Passagiere waren im Pilotenkorps von Ju-Air bekannt. Beispielsweise sei es mehrfach vorgekommen, dass der fliegende Pilot (*pilot flying*) wegen solcher Ablenkung unabsichtlich die Lage des Flugzeuges veränderte und dadurch die Geschwindigkeit so stark reduzierte, dass der assistierende Pilot (*assisting pilot*, *pilot monitoring*) intervenieren musste.

Die Checkliste für den Reiseflug verlangte ausserdem vom assistierenden Piloten, die Passagiere «nach Bedarf» über das PA-System (Lautsprecher und Kopfhörer in der Passagierkabine) zu informieren. Gemeint war das Vermitteln von Informationen zur Reiseroute und zur Szenerie, die gerade überflogen wird. Solche Informationsvermittlungen kamen auf den Flügen von Ju-Air regelmässig vor und nachweislich auch auf dem Unfallflug der HB-HOT vom 4. August 2018 (vgl. Kapitel 1.1.2 des Hauptteils).

Es fanden sich in den Checklisten und im OM keine Hinweise darauf, dass das Anschallzeichen beispielsweise bei hoher Arbeitslast im Cockpit oder während anspruchsvollem Gebirgsflug eingeschaltet werden soll oder dass in solchen Phasen das Informieren der Passagiere zu unterlassen sei.

A1.17.1.14 Kontrolle des Treibstoffstands

Um einen unerwartet hohen Treibstoffverbrauch oder einen Verlust von Treibstoff durch Leckage frühzeitig zu bemerken, ist es üblich und gute Praxis, während des Fluges regelmässig die noch an Bord vorhandene Treibstoffmenge zu kontrollieren und mit den im Voraus berechneten Werten zu vergleichen (*fuel check*). Ju-Air hat

²² Unter einem «sterilen Cockpit» versteht die europäische Verordnung 965/2012 «jeden Zeitraum, in dem die Flugbesatzungsmitglieder nicht gestört oder abgelenkt werden, ausser wegen Sachverhalten, die für den sicheren Betrieb des Luftfahrzeugs oder die Sicherheit der Insassen von entscheidender Bedeutung sind».

dieses Verfahren in Kapitel 8.3.4.2 des OM-A für sich wie folgt definiert: Ein formeller *fuel check* müsse während eines Fluges mindestens zu diesen Zeitpunkten durchgeführt werden:

- am Ende des Steigfluges (*top of climb*);
- am Anfang des Sinkfluges zur Landung (*top of descent*) und
- in Intervallen von maximal einer Stunde.

Die bei der Überprüfung erzielten Werte seien in den Flugdurchführungsplan (*Operational Flight Plan* – OFP) einzutragen.

Die Praxis bei Ju-Air war wie folgt: Bei einer Sichtung von mehreren hundert bei Ju-Air archivierten OFP der letzten Jahre fiel auf, dass *fuel checks* bei den wenigsten Flügen vorgenommen und dokumentiert worden waren. Insbesondere waren auch bei Flügen, die zwei Stunden oder länger dauerten, oftmals keine *fuel checks* vorgenommen und im OFP dokumentiert worden. Dies betraf auch Flüge, die nach Wiederaufnahme des Flugbetriebs nach dem Unfall vom 4. August 2018 durchgeführt wurden. Ausserdem wurden die OFP folgender Flugreisen dahingehend überprüft:

- Erlebnisreisen nach Locarno der Jahre 2013 bis 2018;
- Erlebnisreisen nach Bozen der Jahre 2013 bis 2018.

Auch in den OFP dieser alpenquerenden Flüge waren keine *fuel checks* eingetragen worden.

A1.17.1.15 Berechnung der minimal erforderlichen Startrollstrecke

A1.17.1.15.1 Anforderungen an die minimal erforderliche Startrollstrecke

Die Ju-52-Flugzeuge von Ju-Air waren dreimotorige Flugzeuge der Flugleistungs-klasse C (vgl. Anlage [A1.6](#)). Der Flug der HB-HOT vom 4. August 2018 war gewerblicher Luftverkehrsbetrieb (vgl. Anlage [A1.1](#)). Für dreimotorige Flugzeuge der Flugleistungs-klasse C im gewerblichen Luftverkehrsbetrieb gilt gemäss Regel CAT.POL.A.400 der europäischen Verordnung 965/2012: Um für den Start das geforderte Sicherheitsniveau zu erreichen, darf die vom Flugzeug gemäss Luftfahrzeug-Flughandbuch benötigte Strecke vom Beginn des Startlaufs bis zum Erreichen einer Höhe von 50 Fuss über der Startfläche mit allen Triebwerken innerhalb der festgelegten höchstzulässigen Startleistung multipliziert mit dem Faktor 1.25 die Startrollstrecke, die auf der für den Start benutzten Piste verfügbar ist (*Take-off Run Available* – TORA), nicht überschreiten.

A1.17.1.15.2 Berechnung für den Start am 4. August 2018

Die gemäss dem Luftfahrzeug-Flughandbuch der HB-HOT benötigte Strecke vom Beginn des Startlaufs bis zum Erreichen von 15 Meter (rund 50 Fuss) über der Startfläche betrug für die rekonstruierte Abflugmasse (9387 kg) und für eine Umgebungstemperatur von ISA + 15 °C in Locarno rund 700 Meter²³, mit dem Faktor 1.25 multipliziert 875 Meter. Ermittelt mit der Abflugmasse gemäss Flugdurchführungsplan der Piloten (9737 kg) betrugen diese Strecken 760 Meter²⁴ respektive mit dem Faktor 1.25 multipliziert 950 Meter.

²³ Diese Zahl ergibt sich aus einer linearen Interpolation der Werte 630 Meter für eine Abflugmasse von 9000 kg und 720 Meter für eine Abflugmasse von 9500 kg. Gemäss Kapitel 8.1.10.1 des OM-A von Ju-Air ist eine derartige Interpolation von Flugleistungsdaten zulässig.

²⁴ Diese Zahl ergibt sich aus einer linearen Interpolation der Werte 720 Meter für eine Abflugmasse von 9500 kg und 805 Meter für eine Abflugmasse von 10 000 kg.

Die verfügbare Startrollstrecke der für den Start genutzten Piste 26R des Flugplatzes Locarno betrug 670 Meter (vgl. Kapitel 1.10 des Hauptteils).

Zu beachten ist ferner, dass beim Start in Locarno dort eine Temperatur von 31 °C herrschte. Dies entspricht tatsächlich ISA + 17 °C. Im Luftfahrzeug-Flughandbuch sind jedoch keine Startstreckeninformationen für Temperaturen höher als ISA + 15°C enthalten. Gemäss Kapitel 8.1.10.1 des OM-A von Ju-Air sind Extrapolationen von Flugleistungsdaten explizit nicht erlaubt. Für die herrschenden atmosphärischen Bedingungen in Locarno zum Zeitpunkt des Starts konnten folglich aus dem Luftfahrzeug-Flughandbuch keine zulässigen Werte für die Berechnung der erforderlichen Startrollstrecke entnommen werden.

A1.17.1.153 Systemische Untersuchung für frühere Starts

Systemische Untersuchungen zur erforderlichen und verfügbaren Startrollstrecke sind in Kapitel A1.17.1.23 dokumentiert.

A1.17.1.16 Sicherheitsmanagement

A1.17.1.16.1 Zweck und Bestandteile des Sicherheitsmanagements

Das Sicherheitsmanagementsystem (*Safety Management System – SMS*) ist ins Managementsystem von Ju-Air integriert und primär im *Operation Management Manual* (OMM) von Ju-Air beschrieben. Mit diesem Aufbau soll den Vorgaben, die diesbezüglich in den für die Schweiz verbindlichen europäischen Verordnungen²⁵ festgelegt sind, sowie den europäischen²⁶ und den nationalen, durch das BAZL herausgegebenen²⁷ Empfehlungen gefolgt werden.

Wesentliche deklarative Bestandteile des SMS gemäss OMM von Ju-Air sind:

- Sicherheitsgrundsätze (*safety policy*);
- Sicherheitskultur (*safety culture*);
- Sicherheitsmanagementsystem im engeren Sinn.

Wesentliche personelle/organisationale Bestandteile des SMS gemäss OMM sind:

- *Safety Manager*;
- *Compliance Monitoring Manager*;
- *Safety Review Board*;
- *Safety Action Group*.

Wesentliche prozessuale Bestandteile des SMS gemäss OMM sind:

- Meldewesen (*feedback and reporting*);
- interne Sicherheitsuntersuchungen (*safety investigations*);

²⁵ Artikel 1 Absatz 1 (b) sowie Anhang IV Absatz 8.a.4 und 8.a.5 der Verordnung (EG) Nr. 216/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Februar 2008 zur Festlegung gemeinsamer Vorschriften für die Zivilluftfahrt und zur Errichtung einer Europäischen Agentur für Flugsicherheit, zur Aufhebung der Richtlinie 91/670/EWG des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1592/2002 und der Richtlinie 2004/36/EG; Artikel 5 Absatz (1) sowie Regel ORO.GEN.200 der Verordnung (EU) Nr. 965/2012 der Kommission vom 5. Oktober 2012 zur Festlegung technischer Vorschriften und von Verwaltungsverfahren in Bezug auf den Flugbetrieb gemäss der Verordnung (EG) Nr. 216/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates.

²⁶ *Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Annex III Organisation requirements for air operations [Part-ORO] of Commission Regulation (EU) 965/2012 on air operations, Consolidated version including Issue 2, Amendment 12, December 2017.*

²⁷ FOCA GM/INFO *Certification Leaflet Management System* vom 7. November 2017.

- *safety review*;
- *safety study*;
- *safety survey*;
- Gefahrenidentifikation und Risikomanagement (*hazard identification and risk management*);
- *safety performance monitoring and measurement*;
- *decision tree for unsafe acts culpability*.

Im Folgenden werden diese wesentlichen Bestandteile erläutert.

A1.17.1.162 Sicherheitsgrundsätze

In Kapitel 1.1 des OMM werden die Sicherheitsgrundsätze (*safety policy*) von Ju-Air dargelegt. Diese Sicherheitsgrundsätze wurden vom verantwortlichen Betriebsleiter (*Accountable Manager*) unterzeichnet und beinhalteten sinngemäss folgende Aussagen (Auszug):

- Ju-Air engagiert sich dafür, einen möglichst sicheren Flugbetrieb sicherzustellen und dabei die Erwartungen der Aufsichtsbehörden und der Kunden zu erfüllen.²⁸
- Von allen angestellten sowie von allen ehrenamtlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wird erwartet, jegliche Ereignisse, die die Flugsicherheit, die Wartung oder die Sicherheit am Boden betreffen, zu melden.²⁹

A1.17.1.163 Sicherheitskultur

In Kapitel 4.3.1 des OMM wird – in teilweise unklarer Art und Weise – die Sicherheitskultur (*safety culture*) von Ju-Air dargelegt. Die Sicherheitskultur von Ju-Air soll demnach im Wesentlichen hierauf basieren:

- Kultur der Flexibilität: Offensein für Veränderungen.
- Meldekultur: Alle involvierten Personen seien ermutigt, Ereignisse, die von bekannten Standards und Vorgaben abweichen, sowie Gefahren und Fehler ohne Furcht vor Strafe zu melden.
- Lernkultur: Der Wille, proaktive und korrektive Massnahmen umzusetzen.

A1.17.1.164 Sicherheitsmanagementsystem im engeren Sinn

Kapitel 4.1.1.1 des OMM definiert: Ein Sicherheitsmanagementsystem – als Teil des *Compliance Monitoring Managers*³⁰ – ist eine organisierte Herangehensweise für die Handhabung (*management*) der Sicherheit und umfasst die dazu notwendigen Organisationsstrukturen, Verantwortlichkeiten, Grundsätze und Verfahren.³¹ Zwingende Ziele des Sicherheitsmanagementsystems gemäss diesem Kapitel des OMM sind:

²⁸ «Ju-Air is committed to ensure the safest operation possible, satisfying authorities' and customers' expectations.»

²⁹ «Every employee and volunteer is expected to show commitment to communicate in writing, or verbally to the Flight Safety Organisation, any incident that may affect the integrity of safety, including flight, maintenance and ground safety [...]» Was mit «Flight Safety Organisation» gemeint ist, geht aus dem OMM nicht hervor.

³⁰ Wie ein Sicherheitsmanagementsystem, also eine Bündelung von Geschäftsprozessen, Teil eines Managers, also einer Person, sein soll, bleibt unklar.

³¹ «A Safety Management System (Part of CMM) is an organized approach to managing safety, including the necessary organizational structures, accountabilities, policies and procedures [...]»

- Identifizieren von Gefahren;
- Sicherstellen, dass Massnahmen zur Minderung der Risiken und Gefahren umgesetzt werden;
- laufendes Beobachten (*monitoring*) und regelmässiges Überprüfen des erreichten Sicherheitsniveaus;
- Minderung von Gefahren durch das Treffen von Massnahmen und Evaluierung der Effektivität dieser Massnahmen;
- Definieren von Sicherheitsverantwortlichkeiten³².

Auch Kapitel 4.1 des OMM widmet sich den Zielen des Sicherheitsmanagementsystems. Demnach stellt das SMS von Ju-Air folgende Dinge sicher (Auszug), die sich inhaltlich mehrheitlich mit den Zielen aus Kapitel 4.1.1.1 decken:

- Systematisches Sammeln und Analysieren aller Art von Rückmeldungen, von Ereignissen und latenten Gefahren;³³
- reaktive, proaktive und vorausschauende Analyse von Gefahren und Risiken;³⁴
- Beseitigung von Gefahren respektive Minderung von Risiken auf oder unter das maximal akzeptierte Niveau.³⁵

A1.17.1.16.5 Safety Manager

Gemäss Kapitel 3.5 des OMM ist der *Safety Manager* verantwortlich (*responsible*) für die Entwicklung, Administrierung und Aufrechterhaltung eines effektiven Sicherheitsmanagementsystems. Seine Aufgaben und Verantwortlichkeiten sind unter anderen:

- Prozessbegleitung (*facilitation*) bei der Gefahrenidentifikation, bei der Risikoanalyse und beim Risikomanagement;³⁶
- Beobachtung (*monitoring*) der zur Minderung von Gefahren getroffenen Massnahmen und Evaluierung der Effektivität dieser Massnahmen;
- Zurverfügungstellung periodischer Berichte über das erreichte Sicherheitsniveau (*reports on safety performance*);
- Einleitung der internen Ereignis- und Unfalluntersuchungen sowie die Aufarbeitung dieser Untersuchungen³⁷.

³² «clearly define lines of safety accountability»

³³ «systematic recording and analysis of any kind of feedback incl. occurrences and latent conditions»

³⁴ «reactive, proactive and predictive analysis of hazards and assessment of their risks»

³⁵ «eradication, mitigation and maintenance of risks to or below acceptable levels»

³⁶ Zu bemerken ist, dass die Gefahrenidentifikation, die Risikoanalyse und das Risikomanagement weder beim verantwortlichen Betriebsleiter noch bei einer im OM-A beschriebenen Kaderfunktion (u. a. *Nominated Person Flight Operations, Nominated Person Ground Operations*) als Aufgabe oder Verantwortlichkeit definiert ist. Die Gefahrenidentifikation ist gemäss Kapitel 7.5.1 des OMM zwar Sache jedes Mitarbeiters, jedoch ist damit die Identifikation von neu auftretenden, neu aufgetretenen oder neu erkannten einzelnen Gefahren gemeint, nicht die Identifikation eines ganzen Kataloges generell existierender, grundlegender Gefahren (vgl. Kapitel A1.17.1.16.8).

³⁷ «ensure initiation and follow-up of internal occurrence/accident investigations»

In Kapitel 4.4.5 des OMM ist festgehalten, dass faktisch doch der *Safety Manager* selbst für die Risikoanalyse verantwortlich ist – und nicht nur für die oben erwähnte Prozessbegleitung.³⁸

Die mittels Meldungen (*reports*) gemeldeten *items* (Ereignisse, Gefahren, Probleme, Unstimmigkeiten etc.) werden durch den *Safety Manager* systematisch in der sogenannten *Pending Item List* (PIL) erfasst. Danach wird der Bearbeitungsstand dieser *items* durch den *Safety Manager* in der PIL nachgeführt und die Umsetzung der Massnahmen mithilfe der PIL stetig überwacht (Kapitel 12.6.2 des OMM).

Die Funktion des *Safety Manager* ist bei Ju-Air mit der Funktion des *Compliance Monitoring Manager* kombiniert.

A1.17.1.166 Compliance Monitoring Manager

Gemäss Kapitel 3.5 des OMM hat der *Compliance Monitoring Manager* folgende Pflichten (*responsibilities*) und Aufgaben (Auszug):

- Sicherstellen, dass die Aktivitäten der Organisation auf Konformität gegenüber den gesetzlichen und den Ju-Air-internen Vorgaben (*compliance*) hin überwacht werden;³⁹
- Sicherstellen, dass die Aktivitäten der Organisation korrekt und unter der Aufsicht des Vorgesetzten durchgeführt werden;⁴⁰
- Überwachen der Aktivitäten in den Bereichen Flugoperationen, Instandhaltung, Ausbildung und Bodenoperationen und dabei sicherstellen, dass die Standards des Betriebshandbuchs, des Handbuchs für die Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (*Continuing Airworthiness Management Exposition – CAME*) und des Instandhaltungsbetriebshandbuchs (*Maintenance Organisation Exposition – MOE*) unter der Aufsicht der betreffenden *nominated person* eingehalten werden.⁴¹

Zur Erfüllung seiner Pflichten und Aufgaben stehen dem CMM folgende Rechte zu (Auszug):

- Durchführung von Inspektionen und Audits;
- Zugang zu allen Mitarbeitenden, inklusive des verantwortlichen Betriebsleiters;
- Zugang zu allen Arbeitsgruppen;
- Zugang zu allen offiziellen Dokumenten und Handbüchern in Entwurf und Endfassung.

³⁸ «The Safety Manager is responsible to note and identify the reported hazard and asses its consequences and its risk in terms of probability and severity [...]»

³⁹ «ensuring that the activities of the organisation are monitored for compliance with the applicable regulatory requirements and standards as well as any additional requirements as established by the organisation»

⁴⁰ «ensuring that these activities are being carried out properly under the supervision of the relevant head of the respective functional area»

⁴¹ «monitors activities in the fields of flight operations, maintenance, crew training and ground operations, ensuring that the standards required as defined in the Operations Manual, the CAME and the MOE are maintained, under the supervision of the relevant nominated Person»

A1.17.1.16.7 Safety Review Board und Safety Action Group

Gemäss den Kapiteln 4.7 und 4.8 des OMM seien bei Ju-Air die zwei Gremien «*Safety Review Board*» und «*Safety Action Group*» (SAG) kombiniert.⁴² Was das bedeutet, ist unklar, denn die Zusammensetzung und die Aufgaben der beiden Gremien sind gemäss verschiedenen Stellen im OMM unterschiedlich und teilweise unklar und widersprüchlich geregelt, wie im Folgenden dargelegt wird.

Safety Review Board (SRB):

Das SRB sei gemäss Kapitel 4.7 des OMM ein «*high-level committee*», das sich mit den strategischen Sicherheitsfunktionen befasse.⁴³ Vorsitzender sei der verantwortliche Betriebsleiter (*Accountable Manager*). Die weiteren Mitglieder seien die «*heads of functional areas*»; welche diese konkret sind, bleibt jedoch offen. Der *Safety Manager* und weitere Personen dürften, soweit angebracht, den Sitzungen des SRB beiwohnen. Gemäss Organigramm in Kapitel 3.1 des OMM ist das SRB hingegen direkt dem *Safety Manager* unterstellt.

Das SRB treffe sich gemäss Kapitel 4.7 des OMM einmal jährlich, gemäss Kapitel 4.10.2 des OMM zweimal jährlich.

Das SRB hat gemäss Kapitel 4.7 des OMM die Aufgabe, folgende Dinge zu überwachen («*monitor*») (Auszug):

- das erreichte Sicherheitsniveau (*safety performance*) in Relation zur *Safety Policy* und zum anvisierten Sicherheitsniveau;
- die Effektivität der Sicherheitsmanagementprozesse;
- Gefahrenidentifikation und Meldewesen (*reporting*);
- Risikoanalyse und Risikomanagement.

In der Praxis wurde zweimal jährlich ein Teil des *Management Evaluation Meeting* als Treffen des *Safety Review Board* deklariert. Dabei stellte jeweils primär der *Safety Manager* die Resultate seiner Tätigkeiten vor, insbesondere einige statistische Zahlen und Darstellungen zu Sicherheitsniveau und Meldewesen (*safety review*, vgl. Kapitel A1.17.1.16.12). Ausserdem wurde die Produktion des Vorjahres rückblickend besprochen und jeder Anwesende berichtete über sicherheitsrelevante Vorkommnisse in seinem Bereich. Aus den vorliegenden Protokollen seit 2014 geht Folgendes hervor:

- Das SRB betrachtete das erreichte Sicherheitsniveau als ausreichend in Relation zum anvisierten Sicherheitsniveau.
- Das SRB akzeptierte die erreichte Effektivität der Sicherheitsmanagementprozesse respektive stellte diese nicht infrage.
- Abgesehen vom Jahr 2015, als die betreffenden Prozesse Neuerungen und Änderungen erfahren hatten, akzeptierte das SRB jeweils die gelebten Prozesse der Gefahrenidentifikation und des Meldewesens sowie die dabei erzielten Resultate.
- Das SRB akzeptierte das gelebte Risikomanagement jeweils grundsätzlich, stellte jedoch regelmässig die Forderung nach zusätzlichen, punktuellen Risikoanalysen (*risk assessments*). Diese Risikoanalysen wurden dann durch die zuständigen Personen in mehreren Fällen jedoch nicht vorgenommen.

⁴² «*Due to the size of operation, Ju-Air combined SRB and SAG.*»

⁴³ «*The safety review board is a high level committee that considers strategic safety functions.*»

- Die Ausfallrate der Motoren wurde nie thematisiert und die Zuverlässigkeit der Motoren wurde wenig kritisch hinterfragt.
- Die bestellte Person zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (*Nominated Person Continuing Airworthiness* – NPCA) erläuterte zwar jeweils die Motorenwechsel nach Schäden und erwähnte die knappe Verfügbarkeit von Ersatzmotoren, berichtete demgegenüber aber wiederholt vom guten Zustand der Motoren und vom angeblich problemlosen Flugbetrieb.
- Der CMM berichtete wiederholt, dass alle Meldungen nach Ereignissen wie vorgeschrieben abgesetzt und die Ereignisse intern korrekt abgearbeitet worden seien.

Safety Action Group (SAG):

Die SAG rapportiere gemäss Kapitel 4.8 des OMM dem SRB und empfangen von diesem auch die strategische Ausrichtung.⁴⁴ Vorsitzender der SAG sei der *Safety Manager*. Die weiteren Mitglieder seien «*managers, supervisors and staff from operational areas*». Konkret seien dies die *Nominated Person Flight Operations* und die *Nominated Person Crew Training*. Im Organigramm ist die SAG nicht enthalten.

Wann und wie oft sich die SAG trifft, ist in Kapitel 4.8 des OMM nicht definiert.

Die SAG hat gemäss Kapitel 4.8 des OMM folgende Aufgaben (Auszug):

- Direkte Überwachung der operationellen Sicherheit⁴⁵;
- Überprüfung des Risikoanalyseregisters⁴⁶;
- Beseitigung der identifizierten Risiken⁴⁷;
- Implementierung von Plänen zur Umsetzung von Korrekturmassnahmen⁴⁸;
- Sicherstellung der Umsetzung von Korrekturmassnahmen gemäss den Plänen⁴⁹.

In der Praxis gab es keine dedizierten Treffen der SAG. In manchen Protokollen des kombinierten *Management Evaluation Meeting* und des Treffens des *Safety Review Board* wurde am Ende impliziert, dass mindestens gewisse Unterzeichnete auch Mitglieder der SAG sind. Einen Teil, der die Aufgaben der SAG systematisch abhandelt (analog dem Teil des SRB, vgl. oben), gibt es in den erwähnten Protokollen nicht.

A1.17.1.168 Meldewesen

Der Umgang mit Ereignissen, insbesondere die Prozesse des Meldens von Ereignissen (*feedback and reporting*), sind bei Ju-Air im *Operation Management Manual* (OMM) sowie in Teil A des *Operations Manual* (OM-A) geregelt. Diese in OMM und OM-A dargelegten Definitionen von Begriffen, die Verfahren und Formulare sind vielfach widersprüchlich und inkonsistent. Beispiele:

⁴⁴ «*The safety action group reports to and takes strategic direction from the safety review board.*»

⁴⁵ «*oversee operational safety*»

⁴⁶ «*review of risk assessment register*»

⁴⁷ «*resolve identified risks*»

⁴⁸ «*implement corrective action plans*»

⁴⁹ «*ensure that corrective action is achieved within agreed timescales*»

- Wer für das Absetzen einer Ereignismeldung verantwortlich ist sowie die Meldungsadressaten sind widersprüchlich und teilweise wenig zielführend geregelt (vgl. Kapitel A1.17.1.16.9).
- Je nach Textstelle im OM-A sind mit Ereignissen (*occurrences*) entweder lediglich die nicht-schweren Vorfälle gemeint oder aber auch die schweren Vorfälle (*serious incidents*) und die Unfälle (*accidents*) (vgl. Kapitel A1.17.1.16.10).
- Gliederungen, Überschriften, Inhalte und Verweise entbehren auffällig oft einer Logik, sind falsch oder veraltet.

A1.17.1.16.9 Ju-Air-interne Meldewege

Je nach Quelle der Ju-Air-Dokumentation soll mit Ereignismeldungen unterschiedlich verfahren werden⁵⁰:

- Gemäss Kapitel 11.3.1 des OM-A sei der *Pilot in Command* oder jede andere involvierte oder beobachtende Person dafür verantwortlich, dass schwere Vorfälle und Unfälle der SUST (via Meldestelle bei der Rega), dem ACM oder seinem Stellvertreter sowie dem CMM oder dem *Head of Training* gemeldet werden. Je nach Interpretation des Textes ist es dann der ACM, der CMM oder der *Head of Training*, der das BAZL und den *Safety Manager* über das gemeldete Ereignis in Kenntnis setzt.
- Gemäss Kapitel 11.3.2 des OM-A sei der *Pilot in Command* oder der *Instructor* verantwortlich für die Meldung von Ereignissen (*«occurrence reporting»*) an den ACM oder den CMM, sowie an den *Head of Training*. Der *Pilot in Command* sei nach diesem OM-A-Kapitel jedoch nicht verantwortlich für die Meldung ans BAZL – dies sei die Verantwortung des *Head of Training*.
- Gemäss Kapitel 11.4.2 des OM-A sei der Kommandant (*Commander – CMD*) dafür verantwortlich, dass alle in Kapitel 11.5 des OM-A aufgelisteten Ereignisse (*«occurrences»*) den zuständigen Behörden (*«relevant authorities»*) gemeldet und weitergeleitet werden.
- Gemäss dem Text in Kapitel 7.5.1 des OMM müssen die Flugbesatzungen (*«flight crews»*) die Ereignisse (*«occurrence items»*) nach Kapitel 11.5 des OM-A dem ACM und dem CMM/SM melden – in jedem Fall auch per E-Mail. Je nach Textstelle sei ausserdem die NPFO (*Nominated Person Flight Operations*) oder der NFO zu informieren (die Funktion *«NFO»* ist bei Ju-Air nicht definiert). Der CMM/SM müsse dann die gemeldeten Ereignisse nach Kapitel 11.5 des OM-A dem BAZL weitermelden – dabei sei gemäss Kapitel 11.4 des OMM zu verfahren (dieses Kapitel regelt die bei Ju-Air nicht vorhandenen *Code-Share Agreements*, gemeint ist wahrscheinlich Kapitel 11.4 des OM-A).
- Gemäss Kapitel 1.3.1.2 des OM-A sei es die NPFO, die verantwortlich sei für die Weiterleitung von Unfall- oder Ereignismeldungen an das BAZL.
- Gemäss der Grafik in Kapitel 7.5.1 des OMM sei im Falle eines Ereignisses der *«OR»* (je nach Textstelle *«Occurrence Report»* oder *«Operational Report»*) dem CMM/SM elektronisch oder auf Papier zuzustellen.
- Gemäss dem Meldeformular *«Hazard and Occurrence Report»* aus Kapitel 12.1.1 des OMM und ebenfalls gemäss dem früheren Formular *«Occurrence and Hazard Report»* sei das ausgefüllte Formular per E-Mail an

⁵⁰ Hiernach seien nur die vorgesehenen Ju-Air-internen Meldewege und Meldungsadressaten beschrieben. In Abweichung davon sind ausserdem BAZL und SUST (via Meldestelle bei der Rega) als Adressaten genannt, wo dies durch Ju-Air vorgesehen ist.

safety@ju-air.com zu senden oder in Papierform in einem bestimmten Briefkasten im Ju-Air-Briefingraum zu deponieren. Gemäss Kapitel 7.5.1 des OMM werden E-Mails an safety@airforcecenter.ch an den ACM, den CMM und die NFPO verteilt. Im Zuge der Untersuchung des Unfalls der HB-HOT vom 4. August 2018 wurde zu Testzwecken eine E-Mail mit Bitte um Antwort an safety@ju-air.com geschickt. Eine Antwort blieb aus. Der Grund dürfte darin liegen, dass die Website www.ju-air.com seit spätestens dem Jahr 2014 Zahnhygiene und Kieferorthopädie in Irland thematisiert,⁵¹

- Gemäss Auskunft des CMM/SM sollten alle Ereignismeldungen zuerst zu ihm gelangen. Er, der CMM/SM, leite die Meldung des Ereignisses dann – je nach Notwendigkeit und auf geeignetem Weg – dem BAZL weiter.

A1.17.1.16.10 Begriffsdefinitionen

Je nach Textstelle im OM-A sind mit Ereignissen («*occurrences*») lediglich die nicht-schweren Vorfälle gemeint oder aber auch die schweren Vorfälle («*serious incidents*») und die Unfälle («*accidents*»). So wird in Kapitel 11.4.1 des OM-A festgehalten, dass ein «*occurrence*» (Ereignis) ein Geschehnis ausserhalb des Ordentlichen sei, bei dem der Zustand eines «*incident*» (Vorfall) oder «*accident*» (Unfall) jedoch nicht erreicht sei.⁵² Bereits auf der nächsten Zeile wird dann jedoch der «*incident*» als spezieller Fall des «*occurrence*» definiert. Und wenige Zeilen später wird auch noch der «*accident*» als spezieller Fall des «*occurrence*» definiert. Kapitel 11.5 des OM-A, das wenig treffend den Titel «*Aircraft Flight Operations*» trägt, enthält ausschliesslich eine Liste von Geschehnis-Szenarien, auf die im OM-A und OMM in Zusammenhang mit «*occurrence*» verschiedentlich verwiesen wird, die also darlegt, welche Szenarien man unter «*occurrence*» versteht. Diese umfangreiche Liste enthält unter anderem folgende Punkte:

- *accident and serious incident;*
- *risk of collision with another aircraft;*
- *avoidance manoeuvre required to avoid a collision with another aircraft;*
- *undershooting, overrunning or running off the sides of runways;*
- *landings or attempted landings on a closed [or] occupied runway;*
- *unintentional significant deviation from airspeed, intended track or altitude (more than 300 ft) regardless of cause;*
- *erroneous entries into [...] performance calculations, or use of incorrect data;*
- *aircraft unintentionally departing from a paved surface;*
- *collision between an aircraft and any other aircraft, vehicle or other ground object;*
- *fire;*
- *occurrences which have [...] led to significant injury [...] but which are not considered reportable as an accident;*
- *asymmetry of flight controls;*
- *malfunction of any engine;*
- *total failure [of] air data system.*

⁵¹ Die Webseite von Ju-Air findet sich unter www.ju-air.ch.

⁵² «An occurrence is an event within the operation somehow out of the ordinary which, however, does not resemble the conditions for an incident or accident.»

A1.17.1.16.11 Interne Sicherheitsuntersuchungen

Eine interne Sicherheitsuntersuchung («*safety investigation*» oder, je nach Textstelle, auch «*internal safety investigation*») sei gemäss Kapitel 4.11 des OMM eine Untersuchung eines Ereignisses, das den Behörden nicht gemeldet werden müsse und von diesen auch nicht untersucht werde.⁵³

Die Entscheidung darüber, eine Ju-Air-interne Sicherheitsuntersuchung einzuleiten, liege beim verantwortlichen Betriebsleiter von Ju-Air oder beim *Safety Manager* – eindeutig geht das aus dem OMM nicht hervor. Der verantwortliche Betriebsleiter oder der *Safety Manager* stelle auch das Untersuchungsteam zusammen. Die weiteren Schritte der Untersuchung würden dann durch die *Safety Action Group* oder durch den *Safety Manager* vorgenommen.

A1.17.1.16.12 Safety Review

Unter «*safety review*» wird bei Ju-Air eine Darstellung von Daten verstanden, die die Entwicklung der Sicherheit zeigt und einen Vergleich zwischen anvisiertem Sicherheitsniveau und erreichtem Sicherheitsniveau zulässt (vgl. Kapitel A1.17.1.16.16).

In der Praxis wurden *safety reviews* regelmässig vom *Safety Manager* dem *Safety Review Board* präsentiert (vgl. Kapitel A1.17.1.16.7).

A1.17.1.16.13 Safety Study

Unter «*safety study*» wird bei Ju-Air eine gross angelegte Untersuchung eines breiten potenziellen Sicherheitsproblems verstanden.

In der Praxis wurde bei Ju-Air noch nie eine *safety study* durchgeführt.

A1.17.1.16.14 Safety Survey

Unter «*safety survey*» wird bei Ju-Air eine Untersuchung verstanden, die sich auf ein spezifisches Verfahren oder ein Problem im täglichen Betrieb fokussiert und auf Resultaten aus Umfragen oder mündlichen Befragungen basiert.

In der Praxis wurde bei Ju-Air noch nie eine *safety survey* durchgeführt.

A1.17.1.16.15 Gefahrenidentifikation und Risikomanagement

Dem Thema Gefahrenidentifikation und Risikomanagement («*hazard identification and risk management*») werden in Kapitel 4.4 des OMM neun Seiten gewidmet. Erwähnenswerte Inhalte:

- Verschiedene Begriffe des Risikomanagements werden definiert.
- In Kapitel 4.4.1 wird dargelegt, dass Gefahren, die erkannt werden, von den Mitarbeitern, Passagieren und externen Auftragnehmern gemeldet werden sollen («*should be reported*»). Als Beispiele werden u. a. aufgeführt: Nichtbefolgung von Betriebsverfahren⁵⁴, potenziell nicht-sichere Praktiken⁵⁵.
- In Kapitel 4.4.5 wird dargelegt, dass Gefahren, die erkannt werden, von den Mitarbeitern, gemeldet werden müssen («*all employees are obliged*»).

⁵³ «*Internal Safety Investigation include occurrences and events that are not required to be investigated or reported to the State.*»

⁵⁴ «*failure to follow standard operating procedures*»

⁵⁵ «*potentially unsafe practices*»

- Die Unterschiede zwischen der reaktiven, der proaktiven und der prädiktiven Strategie der Gefahren- und Risikoerkennung werden aufgezeigt und es wird klargestellt, dass Ju-Air für ein effektives Sicherheitsmanagement alle drei Strategien zu nutzen beabsichtigt.
- Unter der reaktiven Strategie wird die Gefahren- und Risikoerkennung basierend auf geschehenen Ereignissen, Ereignismeldungen und Ereignisuntersuchungen verstanden («*Analysis of what happened and why?*»).
- Unter der proaktiven Strategie wird die Gefahren- und Risikoerkennung basierend auf Meldungen des freiwilligen Meldewesens, auf Audits und Umfragen verstanden («*Analysis of what happens and why?*»).
- Unter der prädiktiven Strategie wird die vorausschauende Gefahren- und Risikoerkennung basierend auf Erkenntnissen des *change managements* und weiteren Quellen verstanden, die jedoch nicht näher spezifiziert werden («*Analysis of what could happen and why?*»).
- Nach erfolgter Gefahren- und Risikoerkennung sei der *Safety Manager* anschliessend für die Risikoanalyse (*risk assessment*) gemäss den im Detail beschriebenen Verfahren verantwortlich.

In der Praxis wurden bei Ju-Air seit dem Jahr 2012 und bis zum Unfall vom 4. August 2018 22 Risikoanalysen zu spezifischen Risiken durchgeführt. Die Liste der 22 durchgeführten Risikoanalysen wurde durch die SUST genauer betrachtet und einige der Risikoanalysen wurden untersucht. Unter den untersuchten Risikoanalysen befinden sich diejenige für die Reise der HB-HOT in die USA 2012, für den Einsatz beim Pistenfest Birrfeld im Jahr 2012 und für den Einsatz beim Flugplatzfest Amlikon im Jahr 2013. Dabei fiel insbesondere auf:

- Mehrere Risikoanalysen, deren Durchführung man im MEM/SRB-Rahmen beschlossen hatte, wurden tatsächlich nie durchgeführt.
- Die in den Risikoanalysen beschriebenen Gefahren und deshalb auch die damit verbundenen Risiken waren fast durchgängig unklar und bisweilen gar nicht beschrieben.⁵⁶
- In den Risikoanalysen beschriebene Risiken wurden von Pre-Mitigation nach Post-Mitigation angeblich geringer, obwohl teilweise keine Mitigation (Implementierung zusätzlicher risikomildernder Massnahmen) stattfand.⁵⁷
- Die Nachvollziehbarkeit vom gestellten Problem und den gegebenen Umständen zu der zugeführten oder angestrebten Lösung war in den Risikoanalysen oft nicht gegeben.
- Die blosser Identifikation von Risiken und das Einholen von amtlichen Genehmigungen scheint ausreichend gewesen zu sein, um von Flugplätzen aus, «*die nicht den Anforderungen laut AFM und OM-A bis C entsprechen*», trotzdem Flugbetrieb durchzuführen.

Zum generellen Flugbetrieb, zum Sichtflug oder zum Fliegen im Gebirge wurde durch Ju-Air nie eine Risikoanalyse oder Gefahrenidentifikation durchgeführt.

⁵⁶ Eine Gefahrenbeschreibung lautete beispielsweise: «Passagierabfertigung». Eine andere: «*Flight Operation: High density*».

⁵⁷ Eine angebliche Minderungsmassnahme war beispielsweise die, dass man die Flugleistungsberechnungen für Start, Abflug, Reiseflug und Ausweichflugplatz korrekt ausführen solle. Eine andere solche Minderungsmassnahme war beispielsweise, dass man Karten zur Sichtflugnavigation («*VFR charts*») im Flugzeug mitführen solle. Eine weitere solche Minderungsmassnahme war die, dass man sich für den Fall eines Triebwerksausfalls der verminderten Flugleistung bewusst sein solle.

A1.17.1.16.16 Safety performance monitoring and measurement

Unter «*safety performance monitoring and measurement*» wird bei Ju-Air ein Prozess verstanden, bei dem das erreichte Sicherheitsniveau mittels sieben Indikatoren (*Safety Performance Indicator* – SPI) gemessen respektive quantifiziert wird, damit es anschliessend mit dem anvisierten Sicherheitsniveau verglichen werden kann. Die *safety reviews* (vgl. Kapitel A1.17.1.16.12) resultieren aus diesem Prozess.

A1.17.1.16.17 Just culture und decision tree for unsafe acts culpability

In Kapitel 4.3.2 des OMM von Ju-Air wird grafisch ein Verfahren dargelegt, wie menschliches Fehlverhalten zum Zwecke einer gelebten *just culture*⁵⁸ bei Ju-Air klassifiziert werden soll und welche Folgen aus der Klassifizierung resultieren sollen. Es bleibt jedoch unklar, wer konkret in der Organisation dieses Verfahren zu welchem Anlass anwenden soll. Das Verfahren, «*decision tree for unsafe acts culpability*»⁵⁹ genannt, stammt – mit Ausnahme einer kleinen Abweichung (vgl. Fussnote 61) – ursprünglich aus einem Leitfaden des BAZL.⁶⁰ Das BAZL hatte sich für dieses Modell an einem Modell von James Reason «*for determining the culpability of unsafe acts*» orientiert, änderte das Modell jedoch für die eigenen Zwecke ab. Die Urteilerübereinstimmung (*inter-rater reliability*), die wichtig wäre, um die Tauglichkeit eines solchen abgeänderten Modells zu prüfen, konnten Ju-Air und BAZL nicht quantifizieren. Die Modellversion von Ju-Air ist in Abbildung 1 sinngemäss auf Deutsch übersetzt wiedergegeben; offensichtliche Fehler wurden korrigiert.

Das Verfahren funktioniert so, dass bei «Start» der menschliche Fehler formuliert wird, für den der Entscheidungsbaum durchgearbeitet werden soll. Dies geschieht dann so, indem zuerst die erste Frage im Entscheidungsbaum beantwortet und entsprechend der Antwort (ja oder nein) dem Baum zur nächsten Frage gefolgt wird. Dieser Prozess des Fragens, Antwortens und Folgens wird wiederholt, bis am unteren Rand des Entscheidungsbaumes ein Mass an individuellem Verschulden (*culpability*) – abgestuft in vier Stärkeklassen – resultiert. Schlussendlich soll je nach erzielter Stärkeklasse des individuellen Verschuldens der analysierte Fehler für das Individuum oder für die Organisation konsequent gewisse definierte Folgen haben. Und zwar wie folgt (nach individuellem Verschulden absteigend und sinngemäss auf Deutsch übersetzt):

⁵⁸ Als «*just culture*» wird im Allgemeinen eine fortschrittliche Betriebskultur verstanden, bei der menschliche Fehler, die trotz aller Vorsicht passieren, akzeptiert und mit dem Ziel der stetigen Verbesserung analysiert werden, wogegen vorsätzliches (böswilliges) oder grobfahrlässiges (waghalsiges) Verhalten konsequent sanktioniert wird.

⁵⁹ Sinngemäss auf Deutsch: Entscheidungsbaum zur Abschätzung des Masses an Verschulden bei nicht-sicherem Handeln.

⁶⁰ BAZL: *Guidance Material/Information – Certification Leaflet Management System*. Version von November 2017.

«Sabotage oder böswilliger Akt»	→	Strenge Sanktionsmassnahmen
«Waghalsiger Verstoss»	→	Finale Warnung und negative Leistungsbeurteilung
«Fahrlässiger Fehler»	→	Erste schriftliche Verwarnung und verstärkte Beaufsichtigung, bis besseres Verhalten eintritt
«Wiederkehrendes Ereignis mit ähnlicher Grundursache» ⁶¹ oder «Arbeitsfehler ohne Rüge»	→	Dokumentation des Fehlers zum Zwecke der Präventionsarbeit, für Ausbildung und Training

In der Praxis kam dieses Verfahren bei Ju-Air bis mindestens Sommer 2019 nie zur Anwendung. Wendet man dieses Verfahren auf die im Rahmen der Untersuchung der SUST festgestellten hochriskanten Verhaltensweisen der verunfallten Flugbesatzung bzw. gewisser anderer Flugbesatzungen an, so müssten diese als waghalsige Verstösse (*reckless violation*) eingestuft werden. Gemäss den eigenen Verfahren von Ju-Air (siehe Zuordnung oben) hätte derartiges Verhalten jeweils mit einer «finalen Verwarnung» und einer «negativen Leistungsbeurteilung» sanktioniert werden müssen. Selbst noch in der schwächeren Stärkeklasse «fahrlässiger Fehler» hätten durch Ju-Air schriftliche Verwarnungen für die betreffenden Piloten ergehen müssen und diese Piloten verstärkt beaufsichtigt werden müssen. Dies alles, auch die Dokumentation der Fehler zum Zwecke der Präventionsarbeit, geschah bei Ju-Air nicht.

⁶¹ In der Modellversion des BAZL wird das «wiederkehrende Ereignis mit ähnlicher Grundursache» in dieselbe Stärkeklasse des individuellen Verschuldens eingeteilt wie der «waghalsige Verstoss», soll also auch die «finale Verwarnung und negative Leistungsbeurteilung» zur Konsequenz haben. Ju-Air änderte in diesem Punkt das Modell für sich ab.

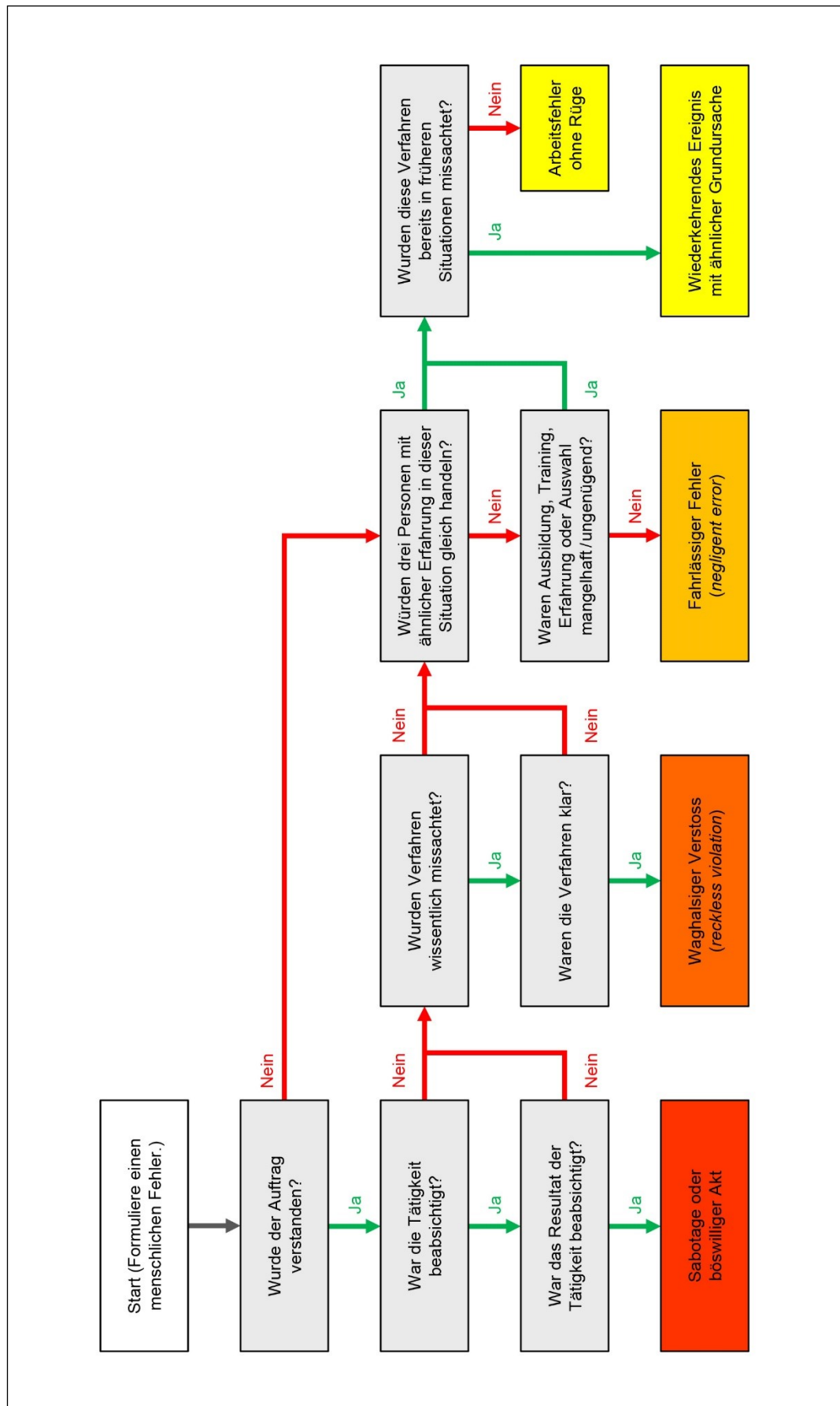


Abbildung 1: Der «Decision Tree for Unsafe Acts Culpability» gemäss Kapitel 4.3.2 des OMM von Ju-Air sinngemäss übersetzt auf Deutsch.

A1.17.1.17 Meldewesen und Störungen im Bereich Technik

A1.17.1.17.1 Rechtliche Grundlage und Verfahren

Die europäische Verordnung 376/2014⁶² verlangte ein einheitliches und verbindliches System für die Meldung von Störungen und Vorfällen. Die Europäische Kommission schuf in der Folge die europäische Durchführungsverordnung 2015/1018⁶³. Darin waren detailliert die der Aufsichtsbehörde zu meldenden Vorfälle in den Bereichen Flugbetrieb und Flugzeuginstandhaltung beschrieben.

Seit dem 15. November 2015 sind obligatorische Meldungen über das von der Europäischen Union zur Verfügung gestellte Meldeportal abzusetzen. Die Meldungen werden automatisch ans BAZL weitergeleitet.

Aus den jeweiligen MOE von Ju-Air und der Naef Flugmotoren AG, Kapitel 2.18, gingen die Anweisungen betreffend zwingend zu meldende Vorfälle gemäss der europäischen Verordnung 2015/1018 hervor. Diese Anweisungen gingen an alle Mitarbeitenden.

In den beiden MOE, Kapitel 2.18, war diesbezüglich Folgendes festgehalten:

«Alle Mitarbeiter leiten ihren Bericht innerhalb 72 Stunden an den Compliance Monitoring Manager weiter. Dieser sendet den Bericht innerhalb von 72 Stunden an <http://www.aviationreporting.eu>. Der CMM begleitet das Monitoring Ju-Air und FOCA.

Meldepflichtig sind solche Ereignisse, bei denen die Betriebssicherheit gefährdet war oder hätte gefährdet sein können, oder solche Ereignisse, die zu einer unsicheren Betriebslage hätten führen können, bei welcher das Flugzeug, die Besatzung, die Passagiere oder Menschen und Gegenstände in der Nähe des Flugzeugs gefährdet sind.

[...]

Meldungen über Störungen und Mängel, welche einen Einfluss auf die Lufttüchtigkeit von Luftfahrzeugen und/oder Komponenten haben können, werden durch den technischen Leiter oder den CMM neben dem BAZL auch an folgende Stellen gemeldet:

- *Dem Halter der Luftfahrzeuge resp. der betreffenden Komponenten*
- *Dem Hersteller des Luftfahrzeugs, resp. der Komponenten*
- *Dem zuständigen BAZL Inspektor STLZ»*

Weiter sind im MOE, Kapitel 2.18, Beispiele von zwingend zu meldenden Ereignissen gemäss der europäischen Durchführungsverordnung 2015/1018 aufgeführt. Einige davon werden nachfolgend zitiert:

Struktur:

- *«Schäden oder Mängel an einem Strukturteil, die die ordnungsgemässe Funktion von Systemen gefährden könnten.»*

Systeme:

- *«Ausfall der Redundanzfunktion eines Systems.»*

⁶² Verordnung (EU) Nr. 376/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3. April 2014 über die Meldung, Analyse und Weiterverfolgung von Ereignissen in der Zivilluftfahrt, zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Richtlinie 2003/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und der Verordnungen (EG) Nr. 1321/2007 und (EG) Nr. 1330/2007 der Kommission.

⁶³ Durchführungsverordnung (EU) 2015/1018 der Kommission vom 29. Juni 2015 zur Festlegung einer Liste zur Einstufung von Ereignissen in der Zivilluftfahrt, die gemäss der Verordnung (EU) Nr. 376/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates meldepflichtig sind.

- «Ausfall, erhebliche Funktionsstörung oder Schäden an einem Hauptsystem, Teilsystem oder Ausrüstungssatz.» (vgl. Kapitel A1.17.1.18)

Antriebssysteme (Triebwerke und Propeller):

«Ausfall oder Fehlfunktion eines Teils eines Triebwerks mit einer oder mehreren der nachstehenden Folgen:

- Austritt von Teilen/Bruchstücken.
- Unkontrollierter interner oder externer Brand oder Austreten heisser Gase.» (vgl. Kapitel A1.17.1.18)

«Ausfall der Triebwerksaufhängung. [...]

- Schäden an einem lebenszeitbegrenzten Teil, die eine Ausserbetriebnahme des Teils vor Erreichen seiner vollen Lebensdauer zur Folge haben.»

Propeller:

- «Selbsttätige Verstellung des Anstellwinkels» (vgl. Kapitel A1.17.1.18.3)

Instandhaltung und Instandsetzung von Luftfahrzeugen:

- «Schäden oder Beeinträchtigungen (z. B. Brüche, Risse, Korrosion, Delamination, Ablösung usw.), gleich welcher Ursache (z. B. Flattern, Steifigkeitsverluste oder strukturelle Schäden), an der primären Struktur oder einem grundlegenden, wenn diese Schäden oder Beeinträchtigungen eine Instandsetzung oder einen teilweisen oder vollständigen Austausch erforderlich machen» (vgl. Anlage [A1.6](#))

Nachfolgend sind Beispiele von meldepflichtigen Ereignissen aus dem MOE der Naef Flugmotoren AG zitiert:

Instandhaltung und Instandsetzung von Flugmotoren:

- «Schäden an einem lebenszeitbegrenzten Teil, die eine Ausserbetriebnahme des Teils vor Erreichen seiner vollen Lebensdauer zur Folge haben»
- «Schäden oder Beeinträchtigungen an Triebwerk oder Propeller» (vgl. Kapitel A1.17.1.17.3 und Kapitel A1.17.1.18)

A1.17.1.172 Störungen an Zelle und Systemen

Aus dem internen Meldesystem von Ju-Air und Unterlagen des BAZL wurden durch die SUST 13 Ereignisse aus dem Zeitraum von 2008 bis zum Unfall erkannt und betreffend Störungen oder Fehlfunktionen an Zelle und Systemen analysiert.

Anzahl Ereignisse	Beschreibung	Ereignisse mit Information an das BAZL
5	Störungen oder Fehlfunktionen während des Fluges, die von der SUST als sicherheitsrelevant eingestuft wurden.	3
1	Während Instandhaltung festgestellte sicherheitsrelevante Mängel	1
7	Nicht sicherheitsrelevante Störungen oder Fehlfunktionen	3

Tabelle 1: Störungen oder Fehlfunktionen an Zelle und Systemen zwischen 2008 und 2018.

A1.17.1.17.3 Störungen an den Motoren

Aus dem internen Rapportsystem von Ju-Air und Unterlagen des BAZL sind der Untersuchung 39 Ereignisse aus den Jahren 2008 bis zum Unfall betreffend Störungen am Motor oder Fehlfunktion eines Systems in Zusammenhang mit dem Motor bekannt. Zwischen 2013 und 2017 lag die Jahresproduktion der drei bis vier eingesetzten Flugzeuge bei rund 700 bis 900 Betriebsstunden.

Anzahl Ereignisse	Beschreibung	Ereignisse mit Information an das BAZL
17	Motorstörung oder Fehlfunktion eines Systems in Zusammenhang mit dem Motor während des Fluges, die von der SUST als sicherheitsrelevant eingestuft wurden. In 14 Fällen fand eine Leistungsreduktion statt. Aus den 17 Ereignissen resultierten drei technische Überflüge (vgl. unterste Zeile in der Tabelle).	4
12	Motorstörung oder Fehlfunktion eines Systems in Zusammenhang mit dem Motor vor oder nach dem Flug. Daraus resultierten vier technische Überflüge (vgl. unterste Zeile in der Tabelle).	2
3	Während Instandhaltung festgestellte Risse im Triebwerkgerüst und ein loser Propeller	3
7	Technische Überflüge mit stillgelegtem oder leistungsreduziertem Motor durchgeführt	1

Tabelle 2: Motorstörungen oder Fehlfunktionen eines Systems zwischen 2008 und 2018.

Bei 14 von 17 Motorstörungen oder Fehlfunktionen eines Motorsystems während des Fluges wurde dieser abgebrochen. Gründe für den Flugabbruch waren Öldruckverlust, Vibrationen oder Drehzahlschwankungen. In einem Fall fiel der linke Motor ganz aus.

A1.17.1.17.4 Beurteilung

Der Meldepflicht gegenüber dem BAZL wurde seitens der Instandhaltungsbetriebe und des Flugbetriebsunternehmens nicht konsequent nachgelebt. Von 2008 bis zum Unfall wurden insgesamt 52 Ereignisse betreffend Störungen der Zellen, Systeme und Motoren ermittelt. Demgegenüber wurden lediglich 17 Meldungen an das BAZL übermittelt (vgl. Kapitel A1.17.1.17.2 und A1.17.1.17.3).

Von insgesamt 17 Ereignissen, die einen Motor betrafen und die als sicherheitsrelevant eingestuft wurden, sind lediglich deren vier dem BAZL gemeldet worden. In 14 von 17 Fällen wurde der Flug abgebrochen. Gründe für den Flugabbruch waren Öldruckverlust, Vibrationen, Rauchentwicklung oder Drehzahlschwankungen. In einem Fall fiel der linke Motor ganz aus. Es muss bezweifelt werden, dass das BAZL aufgrund dieser marginalen Berichterstattung umfassend über den schlechten Zustand der Ju-52-Motoren orientiert war.

Von insgesamt sechs Ereignissen, die Systeme betrafen und die als sicherheitsrelevant eingestuft wurden, sind auch nur deren vier dem BAZL gemeldet worden.

Zwei Fälle, bei denen die Geschwindigkeitsanzeige nicht funktionstüchtig war, wurden dem BAZL nicht gemeldet.

Bei der grossen Anzahl freiwilliger Mitarbeitender in den Instandhaltungsbetrieben ist es unerlässlich, sicherheitsrelevante Vorfälle zu kommunizieren. Dies wirkt sich generell positiv auf die Qualität aus.

Diese Beispiele belegen, dass Meldungen zu sicherheitsrelevanten Ereignissen nicht weitergeleitet oder sicherheitsfördernd verarbeitet wurden. Damit wurde der Lerneffekt aus solchen Zwischenfällen verhindert oder zumindest wesentlich verringert. Das Flugbetriebsunternehmen verfügte zwar formal über ein Sicherheitsmanagementsystem, das aber in seiner Funktion weitgehend wirkungslos blieb.

A1.17.1.18 Ereignisse und Meldungen im Bereich Flugbetrieb

Um Schlüsse in Bezug auf die Situation bei Ju-Air vor dem Unfall der HB-HOT vom 4. August 2018 auf das Luftfahrtsystem generell, auf Sicherheitskultur, Meldekultur und Meldefluss sowie auf das Wesen der Piloten A und B ziehen zu können, wurde die Geschichte von Ju-Air und der Piloten A und B anhand von Unfällen, schweren Vorfällen und weiteren sicherheitsrelevanten Ereignissen rekonstruiert. Im Rahmen dieser Sicherheitsuntersuchung konnten rund 150 sicherheitsrelevante Ereignisse im Flugbetrieb mit Ju-52-Flugzeugen von Ju-Air erhoben werden. Im Folgenden werden beschrieben oder genannt:

- alle bekannten Unfälle seit Gründung von Ju-Air im Jahre 1982;
- alle bekannten schweren Vorfälle ab dem Jahr 2000;
- weitere bekannte Ereignisse von Relevanz ab dem Jahr 2000;
- Meldungen aus der Bevölkerung zu Begebenheiten ab dem Jahr 2000;
- Ereignisse, bei denen bekanntermassen Pilot A oder B involviert war.

Die Ereignisse sind nach dem folgenden Schema beschrieben:

[Datum]	[Immatrikulationen der beteiligten Ju-52-Flugzeuge von Ju-Air]
[Beschreibung des Hergangs des Ereignisses, ggf. Rollen der Piloten A und B]	
[Beschreibung der Meldung und Aufarbeitung des Ereignisses in den Kapiteln A1.17.1.18.1, A1.17.1.18.2, A1.17.1.18.3 und A1.17.1.18.5; Rolle des Piloten B in Kapitel A1.17.1.18.4]	

Es sind lediglich Ereignisse in Zusammenhang mit dem Flugbetrieb der Ju-52-Flugzeuge von Ju-Air berücksichtigt. Ereignisse mit anderen Luftfahrzeugmustern, die von Ju-Air oder vom VFL betrieben wurden oder werden, sind folglich nicht berücksichtigt.

Sicherheitskritische Ereignisse während des Fliegens im Gebirge, die höchstens durch nachträgliche Analysen von Flugdaten erfasst werden könnten (vgl. Anlage [A1.18](#)), wurden hier nicht betrachtet. Ausserdem nicht enthalten in der folgenden Zusammenstellung sind Ereignisse des Fliegens in grossen Höhen ohne Zusatzsauerstoff (vgl. Kapitel A1.17.1.11).

Ereignisse, die sich im Ausland zutrugen, wurden nicht generell erhoben. Die zufällig erfassten Ereignisse im Ausland sind in den folgenden Zusammenstellungen jedoch berücksichtigt.⁶⁴

Ereignisse oder angebliche Ereignisse in Zusammenhang mit den Flugoperationen von Ju-Air, auf welche die SUST während der Untersuchung des Unfalls der HB-HOT vom 4. August 2018 aufmerksam gemacht worden war, die sich jedoch nicht erhärten liessen, sind hier nicht berücksichtigt.

Die meisten Ereignisse mit primär einem technischen Problem als unmittelbare Ursache, vor allem Motor- und Systemstörungen, sind hier nicht berücksichtigt. Diese Ereignisse sind in Kapitel A1.17.1.17 zusammenfassend aufgeführt.

A1.17.1.18.1 Unfälle

Folgende Unfälle von Ju-Air seit ihrer Gründung im Jahr 1982 wurden während der vorliegenden Untersuchung des Unfalls der HB-HOT vom 4. August 2018 erfasst:

29. Mai 1987	HB-HOS
Bei einem Anflug auf den deutschen Flugplatz Koblenz-Winningen setzte das Flugzeug zunächst vor der Piste auf. Während des nachfolgend eingeleiteten Durchstartmanövers verlor die Flugbesatzung die Kontrolle über das Flugzeug. In geringer Höhe über dem Boden brach das Flugzeug nach rechts aus und berührte mit dem rechten Flügel den Boden. Das Flugzeug setzte daraufhin neben der Piste erneut auf und kam anschliessend dort zum Stillstand. Es wurden keine Personen erheblich oder tödlich verletzt. Das Flugzeug wurde schwer beschädigt.	
Bezüglich dieses Ereignisses wurde durch die deutschen Behörden eine Untersuchung durchgeführt. Es wurden keine Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.	

11. Februar 1998	HB-HOS
Während der Landung auf dem Flugplatz Samedan und kurz nach dem Aufsetzen auf der Piste verlor die Flugbesatzung die Kontrolle über das Flugzeug. Das Flugzeug geriet neben die Piste und kollidierte mit einem Schneewall. Es wurden keine Personen erheblich oder tödlich verletzt. Das Flugzeug wurde schwer beschädigt.	
Das Ereignis wurde durch das Büro für Flugunfalluntersuchungen untersucht. ⁶⁵ Es wurden keine Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.	

A1.17.1.18.2 Schwere Vorfälle

Folgende schwere Vorfälle von Ju-Air seit dem Jahr 2000 wurden während der vorliegenden Untersuchung des Unfalls der HB-HOT vom 4. August 2018 erfasst:

⁶⁴ Aufgrund der regelmässigen Flugoperationen von Ju-Air vor allem in Deutschland und Österreich und basierend auf anekdotenhaften Hinweisen, die der SUST vorliegen, kann davon ausgegangen werden, dass sich während der Operationen in diesen Ländern weitere Ereignisse zutrugen. Dies gilt auch für die Vereinigten Staaten von Amerika, wo Ju-Air im Sommer 2012 Flugoperationen durchführte.

⁶⁵ Der Schlussbericht ist online verfügbar: <https://www.sust.admin.ch/inhalte/AV-berichte/1664.pdf>

28. April 2001	HB-HOY
Beim Ausrollen nach der Landung auf dem deutschen Flugplatz Mönchengladbach wurde das Flugzeug von einer Windböe erfasst und kam in der Folge von der Landebahn ab. Das Flugzeug kam von Dübendorf und hatte Passagiere an Bord.	
Ju-Air meldete dieses Ereignis der deutschen Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung, dort wurde das Ereignis in der Folge jedoch nicht untersucht. Ju-Air meldete das Ereignis dem damaligen Büro für Flugunfalluntersuchungen trotz entsprechender Meldepflicht nicht. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis nicht verzeichnet.	

14. Januar 2005	HB-HOY
Beim Start am Morgen und nach kalter Nacht waren die Flügel und der Rumpf des Flugzeugs mit Raureif überzogen. Das Flugzeug hob deshalb erst mit einer höheren als der vorgesehenen Geschwindigkeit von der Piste ab, befand sich sogleich in einem für die Piloten ungewohnten aerodynamischen Zustand und war schwer steuerbar. Erst nach ca. 15 Minuten in der Luft war das Flugzeug wieder normal steuerbar.	
Ju-Air meldete dieses Ereignis dem damaligen Büro für Flugunfalluntersuchungen trotz entsprechender Meldepflicht nicht. Im Pilotenkorps von Ju-Air ist dieses Ereignis bekannt. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Als Korrekturmassnahme wurde beschlossen, Flüge im Winter nur noch vorzunehmen, wenn das Flugzeug zuvor hangariert war. Ob diese Massnahme dann in den schriftlichen Verfahren formell festgehalten wurde, ist nicht bekannt. Heute findet sich eine solche Bestimmung im OM nicht.	

15. November 2005	HB-HOP
Während eines Sichtfluges bei Nacht wurde die Flugbesatzung durch das Fotografieren im Cockpit mit Blitzlicht derart geblendet, dass die Wahrnehmungsfähigkeit der Piloten in der Folge vorübergehend herabgesetzt war. Der Flug fand mit Passagieren an Bord statt.	
Ju-Air meldete dieses Ereignis dem damaligen Büro für Flugunfalluntersuchungen trotz entsprechender Meldepflicht nicht. Der Pilot meldete das Ereignis Ju-Air-intern mit einem «<i>Operations Report</i>»⁶⁶. Im Pilotenkorps von Ju-Air ist dieses Ereignis bekannt. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Der Pilot, der das Ereignis intern gemeldet hatte, schlug gleichzeitig vor, Fotos mit Blitzlicht im Cockpit zu verbieten. Diese oder andere Massnahmen wurden durch Ju-Air zur Behebung des vorhandenen Sicherheitsdefizits nicht getroffen.	

⁶⁶ Als «*Operations Report*» (OR) wurde bei Ju-Air in früheren Jahren eine Meldung bezüglich eines Ereignisses bezeichnet, das gemäss Einschätzung des Melders die Sicherheit nicht betraf. Demgegenüber stand der sogenannte *Air Safety Report* (ASR), mit dem ein Ereignis erfasst werden konnte, das gemäss Einschätzung des Melders die Sicherheit betraf.

29. April 2006	HB-HOP
Beim Ausrollen nach der Landung auf dem Militärflugplatz Payerne verloren die Piloten infolge Seitenwindes die Seitenführung (<i>directional control</i>) über das Flugzeug. Während des seitlichen Verlassens der Piste wurde zuerst für die Wiedererlangung der Seitenführung die Leistung des Mittelmotors erhöht und kurz darauf durch Leistungssetzung an allen Motoren ein Durchstart eingeleitet. Die darauffolgende Landung erfolgte ereignislos. Im Zuge des Ereignisses wurde eine Pistenlampe getroffen und diese sowie ein Flugzeugrad wurden beschädigt. Es befanden sich 3 Besatzungsmitglieder und 17 Passagiere an Bord des Flugzeuges.	
Ju-Air meldete dieses Ereignis dem damaligen Büro für Flugunfalluntersuchungen trotz entsprechender Meldepflicht nicht. Der Pilot meldete das Ereignis Ju-Air-intern mit einem «<i>Operations Report</i>». Im Pilotenkorps von Ju-Air ist dieses Ereignis bekannt. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Ju-Air traf nach diesem Ereignis keine Massnahmen zur Behebung des vorhandenen Sicherheitsdefizits. Das BAZL wurde durch Ju-Air über das Ereignis informiert.	
22. Juli 2006	HB-HOY
Während des Rollens auf dem deutschen Flugplatz Oberschleissheim zu einem Flug mit 17 Passagieren an Bord fing der rechte Motor des Flugzeugs Feuer. Das Flugzeug wurde in der Folge evakuiert, das Feuer durch die Feuerwehr bekämpft. Der Pilot, der vom Cockpit aus die nötigen Schritte gemäss der entsprechenden Checkliste abarbeiten sollte, tat dies ohne Konsultation ebendieser Checkliste und vergass dabei und deswegen, den Feuerlöschknopf zu betätigen.	
Ju-Air meldete dieses Ereignis dem damaligen Büro für Flugunfalluntersuchungen und der deutschen Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung trotz entsprechender Meldepflicht nicht. Hingegen meldete Ju-Air das Ereignis per E-Mail dem BAZL. In dieser E-Mail des damaligen «<i>Chef Flight Operations</i>» von Ju-Air ans BAZL stand, dass die Besatzung den Brand «<i>gemäss Checkliste für Notverfahren erfolgreich gelöscht</i>» habe. Ausserdem stand dort: «<i>Es wurden keine Personen gefährdet.</i>» Im Pilotenkorps von Ju-Air ist dieses Ereignis bekannt. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Ju-Air traf nach diesem Ereignis keine Massnahmen zur Behebung des vorhandenen Sicherheitsdefizits.	
22. Juli 2007	HB-HOS
Beim Ausrollen nach der Landung auf dem Militärflugplatz Dübendorf verloren die Piloten die Seitenführung (<i>directional control</i>) über das Flugzeug, worauf das Flugzeug die Piste seitlich verliess. Es befanden sich 3 Besatzungsmitglieder und 17 Passagiere an Bord des Flugzeuges.	
Ju-Air meldete dieses Ereignis dem damaligen Büro für Flugunfalluntersuchungen trotz entsprechender Meldepflicht nicht. Der Pilot meldete das Ereignis Ju-Air-intern mit einem «<i>Operations Report</i>». Im Pilotenkorps von Ju-Air ist dieses	

Ereignis bekannt. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Ju-Air traf nach diesem Ereignis keine Massnahmen zur Behebung des vorhandenen Sicherheitsdefizits.

23. August 2009	HB-HOT
Beim Anflug auf eine im Rahmen eines Flugtages temporär eingerichtete Piste im solothurnischen Kestenholz setzte das Flugzeug unkontrolliert und vor dem Pistenanfang auf. Es befanden sich 3 Besatzungsmitglieder und 17 Passagiere an Bord des Flugzeuges. Copilot bei diesem Flug war Pilot B.	
Ju-Air meldete dieses Ereignis dem damaligen Büro für Flugunfalluntersuchungen trotz entsprechender Meldepflicht nicht. Der Pilot meldete das Ereignis Ju-Air-intern mit einem «<i>Operations Report</i>». Im Pilotenkorps von Ju-Air ist dieses Ereignis bekannt. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Ju-Air traf nach diesem Ereignis keine Massnahmen zur Behebung des vorhandenen Sicherheitsdefizits.	

5. Mai 2012	HB-HOS
Wegen eines festlichen Anlasses im westlichen Bereich des Flugplatzes Dübendorf war an diesem Tag die Piste von rund 2.4 km auf 1.4 km verkürzt. Der westliche Teil der Piste war für Flugbetrieb gesperrt, entsprechend markiert und mit Hindernissen belegt. Nach einem Anflug von Osten auf Piste 29 wurde eher spät auf der Piste aufgesetzt und in Anbetracht der aus Sicht der Piloten näherkommenden Hindernisse auf der Piste wurde eine Vollbremsung eingeleitet. Als Folge dieser Vollbremsung zerlegte sich der Reifen des rechten Flugzeugfahrwerks, worauf die Piloten die Seitenführung über das Flugzeug verloren. Das Flugzeug verliess die Piste nach rechts, wo es im Gras zum Stillstand kam. Es befanden sich drei Besatzungsmitglieder und fünf Passagiere an Bord des Flugzeuges.	
Ju-Air meldete dieses Ereignis der SUST trotz entsprechender Meldepflicht nicht. Der Pilot meldete das Ereignis Ju-Air-intern mit einem «<i>Operations Report</i>». Im Pilotenkorps von Ju-Air ist dieses Ereignis bekannt. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet und wird unter dem Stichwort «<i>Reifenplatzer</i>» geführt. Der Ju-Air-interne Bericht, der die Aufarbeitung des Ereignisses beschreiben soll («<i>Occurrence Action Report</i>»), ist wenig aussagekräftig und geht dem wesentlichen Problem nicht auf den Grund. Die Korrekturmassnahmen beschränkten sich auf einen Hinweis an das Pilotenkorps bezüglich des Ereignisses. Darin wurde durch den Chefpiloten festgehalten: «<i>Fazit: Pilotenfehler, mangelhafte situational awareness der Crew sowie fehlendes Interventionsverhalten des Copiloten.</i>» Das BAZL wurde durch Ju-Air via Meldeformular des BAZL über das Ereignis informiert. In einem internen Papier zur Festlegung der Aufsichtsintensität über Ju-Air stellte das BAZL noch im selben Jahr fest, dass es bei Ju-Air insbesondere keine Probleme in Bezug auf <i>Crew Resource Management</i> (CRM) gebe (vgl. Kapitel A1.17.7.4.3).	

22. März 2013	HB-HOP
Nach einem Flug in der Abenddämmerung stellten die Piloten während des Endanfluges auf Piste 29 des Militärflugplatzes Dübendorf fest, dass die für die Landung anvisierte erste Hälfte der Piste mit Hindernissen (Verkehrsleitkegeln) übersät war. Die Piloten erhöhten in der Folge die Motorenleistung deutlich und landeten in der zweiten Hälfte der Piste. Es stellte sich heraus, dass die Verkehrsleitkegel für ein am Folgetag stattfindendes Fahrtraining der Kantonspolizei Zürich bereits auf der Piste aufgestellt, die Piloten jedoch darüber nicht informiert worden waren.	
Ju-Air meldete dieses Ereignis der SUST trotz entsprechender Meldepflicht nicht. Im Pilotenkorps von Ju-Air ist dieses Ereignis bekannt. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Die potenziellen Auswirkungen eines solchen Ereignisses werden im Ju-Air-internen-Meldebericht mit einem Wert von 1 von 5 Punkten eingeschätzt.	
16. Juli 2016	HB-HOP
Die HB-HOP befand sich bei sonnigem Wetter und einer Sichtweite um 35 Kilometer mit 16 Passagieren auf einem Rundflug ab dem Militärflugplatz Dübendorf. Während dieses Rundfluges ereignete sich in der Region Pfiiffegg (Kanton Schwyz) eine gefährliche Annäherung zwischen der HB-HOP und einem Hängegleiter. Die beiden Luftfahrzeuge näherten sich bis auf einen Abstand von horizontal weniger als 100 Meter und vertikal weniger als 100 Fuss an.	
Die Annäherung wurde nach Angaben der Piloten der HB-HOP von diesen nicht bemerkt. Das Ereignis wurde dem BAZL durch den Piloten des Hängegleiters gemeldet und in der Folge durch die SUST untersucht.⁶⁷ Eine Meldung bezüglich des Ereignisses, die der Pilot des Hängegleiters zuvor an Ju-Air gerichtet hatte, wurde durch die Ju-Air nicht beantwortet. Ju-Air meldete das Ereignis dem BAZL trotz entsprechender Meldepflicht nicht. Als Massnahme wird in der PIL von Ju-Air festgehalten: «<i>investigation SUST</i>» (auf Deutsch: Untersuchung durch die SUST). Die SUST erstellte im Rahmen ihrer Untersuchung einen Bericht zu diesem Zwischenfall, es wurden jedoch keine Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen. Die SUST beurteilte es aus Sicht der Flugsicherheit als unverständlich, dass mit Flugzeugen, die nicht über ein Kollisionswarngerät verfügen, regelmässig und gewerblich Rundflüge mit bis zu 20 Personen an Bord durchgeführt werden.⁶⁸ In einem Protokoll von Ju-Air wurde festgehalten: «<i>Es gibt keinen weiteren Handlungsbedarf.</i>» Und obwohl die Piloten der HB-HOP in diesem Fall den Hängegleiter nicht gesehen hatten, wurde festgestellt, «<i>dass die Piloten der Ju-Air weiterhin auf den direkten Sichtkontakt setzen.</i>» Bis zum Unfall der HB-HOT vom 4. August 2018 waren die Ju-52-Flugzeuge von Ju-Air mit keinem Kollisionswarnsystem ausgerüstet.	

⁶⁷ Der Bericht ist online verfügbar: https://www.sust.admin.ch/inhalte/AV-berichte/HB-HOP_Atos.pdf

⁶⁸ Anlässlich der Fluginspektion des BAZL vom 13. September 2016 empfahl der Inspektor Ju-Air, zur Verbesserung der Flugsicherheit die Installation eines Kollisionswarnsystems «Flarm» zu evaluieren.

A1.17.1.183 Weitere nennenswerte Ereignisse

Folgende weitere nennenswerte Ereignisse der Ju-Air seit dem Jahr 2000 wurden während der vorliegenden Untersuchung des Unfalls der HB-HOT vom 4. August 2018 erfasst:

7. Mai 2005	HB-HOS
Während sich das Flugzeug im Endanflug auf Piste 29 des Militärflugplatzes Dübendorf befand, querte ein Gabelstapler die Piste. Der Gabelstapler war im Zusammenhang mit einem auf dem Flugplatzgelände stattfindenden festlichen Anlass (Motorradanlass «<i>Love Ride</i>») unterwegs. Bereits früher am Tag hatte während des Rollens zum Start ein Kleinbus, der ebenfalls im Zusammenhang mit dem festlichen Anlass auf dem Flugplatz unterwegs war, in «<i>unangenehmer</i>» Nähe zum Flugzeug dessen Rollweg befahren. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Die Aufarbeitung beschränkte sich auf eine Besprechung betreffend künftige Ausgaben des «<i>Love Rides</i>».	
2006	Nicht erhoben.
Anflug auf den Flugplatz Ecuwillens in falscher Richtung. Ju-Air meldete dieses Ereignis dem BAZL. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet.	
1. April 2008	HB-HOP, HB-HOS, HB-HOT, HB-HOY
Einflug ohne Freigabe in die Kontrollzone des Flugplatzes Buochs (Luftraumverletzung). Das Flugsicherungsunternehmen meldete dieses Ereignis dem BAZL. Das BAZL konnte nicht darlegen, wie es in der Folge mit der Meldung umging und welche Konsequenzen sich daraus ergaben. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet.	
23. August 2008	HB-HOP
Die HB-HOP befand sich im Anflug auf Piste 29 in Dübendorf, als die Geschwindigkeitsanzeige beim Durchfliegen einer Zone mit starkem Regen auf beiden Anzeigeinstrumenten auf 105 km/h zurückging und dort blockiert blieb. Wenig später sprang die Geschwindigkeitsanzeige wieder auf 150 km/h. Die Landung erfolgte ereignislos. Nach der Landung wurde das Staudruckrohr von einem Mechaniker von Ju-Air durchgepustet. Bei den nachfolgenden Flügen wurden keine weiteren Beanstandungen gemacht. Das Flugbetriebsunternehmen und der Instandhaltungsbetrieb meldeten dieses Ereignis dem BAZL nicht.	

Frühling 2010	Nicht erhoben.
Einflug ohne Erlaubnis und Koordination in den Luftraum über einem US-amerikanischen Truppenübungsplatz und Artillerieschiessgebiet auf deutschem Staatsgebiet (Luftraumverletzung).	
Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Die Aufarbeitung beschränkte sich auf eine Information des Pilotenkorps über das Ereignis und einige «Lehren» des Chefs Operationen von Ju-Air. Solche «Lehren» waren beispielsweise, dass ein Strich auf der Karte nach wie vor zur Flugvorbereitung gehöre und dass man sich im Zuge der Flugvorbereitung auch zwingend mit Flugbeschränkungsgebieten auf dem Flugweg befassen müsse.	
2. Juni 2010	HB-HOP
Trotz eines vorausgegangenen Briefings der Ju-Air-Piloten durch Personal des lokalen Flugplatzbetreibers landete das Flugzeug auf Piste 07 des Flugplatzes Buochs bei offenen Barrieren der kreuzenden Strasse.	
Der Flugplatzbetreiber meldete dieses Ereignis dem BAZL. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet.	
25. Juni 2010	HB-HOS
Einflug ohne Freigabe in die Kontrollzone des Militärflugplatzes Alpnach (Luftraumverletzung).	
Das Flugsicherungsunternehmen meldete dieses Ereignis dem BAZL. Das BAZL konnte nicht darlegen, wie es in der Folge mit der Meldung umging und welche Konsequenzen sich daraus ergaben. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet.	
14. Juli 2010	HB-HOP
Einflug ohne Freigabe in die Kontrollzone des Militärflugplatzes Alpnach und in die Kontrollzone des Flugplatzes Buochs (Luftraumverletzung).	
Das Flugsicherungsunternehmen meldete dieses Ereignis dem BAZL. Das BAZL konnte nicht darlegen, wie es in der Folge mit der Meldung umging und welche Konsequenzen sich daraus ergaben. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet.	
29. August 2010	Nicht erhoben.
Mehrfacher Einflug ohne vorheriges Absetzen einer obligatorischen Blindmeldung in die zu dieser Zeit nicht aktive Kontrollzone des Militärflugplatzes Alpnach und in die ebenfalls nicht aktive Kontrollzone des Flugplatzes Buochs, in denen an diesem Tag viel Flugbetrieb herrschte.	

Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Die Aufarbeitung beschränkte sich auf eine Erinnerung des Pilotenkorps betreffend Beachtung der Kontrollzonen.

26. März 2011	HB-HOP
Die Flugbesatzung beobachtete beim Anlassen des linken Motors das Austreten von Flammen aus dem Motor. Durch den Propellerwind erloschen die Flammen nach kurzer Zeit wieder. Die Flugbesatzung vermutete einen Vergaserbrand und entschied sich dazu, den geplanten Flug durchzuführen.	
Die Flugbesatzung meldete den Vorfall intern mittels <i>Operations Report</i> . Auf diesem Formular visierte der bescheinigungsberechtigte Luftfahrzeugmechaniker die Freigabe des Flugzeuges zum Verkehr mit dem Vermerk « <i>Keine Aktion notwendig</i> ». Das Flugbetriebsunternehmen und der Instandhaltungsbetrieb meldeten dieses Ereignis dem BAZL nicht.	

16. Mai 2011	HB-HOS
Einflug ohne Freigabe und ohne Funkkontakt in die Kontrollzone des Militärflugplatzes Emmen (Luftraumverletzung).	
Das Flugsicherungsunternehmen meldete dieses Ereignis dem BAZL. Das BAZL konnte nicht darlegen, wie es in der Folge mit der Meldung umging und welche Konsequenzen sich daraus ergaben. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Von Ju-Air sind keine Massnahmen zur Behebung des vorhandenen Sicherheitsdefizits bekannt.	

23. September 2011	HB-HOP
Geplant war ein Flug nach Sichtflugregeln ⁶⁹ von Dübendorf nach Sion. Nach dem Start in Dübendorf um 10 Uhr mit 17 Passagieren an Bord flog die HB-HOP zuerst in geringer Höhe über den Greifensee und dann im Steigflug weiter auf Kurs 140°. Dabei flog die HB-HOP in Wolken respektive Nebel ein. Nach längerer Zeit in Instrumentenwetterbedingungen (<i>Instrument Meteorological Conditions</i> – IMC) kam die HB-HOP schliesslich über den Wolken an und setzte ihren Flug in Sichtwetterbedingungen (<i>Visual Meteorological Conditions</i> – VMC) fort. Während des Fluges durch die Wolken hatte der Kommandant, der als fliegender Pilot (<i>Pilot Flying</i>) agierte, mehrfach einen im Cockpit stehenden Passagier darauf hingewiesen, dass der Passagier nicht filmen dürfe. Kommandant bei diesem Flug war ein Kaderpilot von Ju-Air, der auch als Pilot im Range eines Kapitäns bei einer Fluggesellschaft in der Schweiz tätig gewesen war und eine Ausbildung als Militärpilot aufwies. Der Copilot war im Range eines Kapitäns bei einer Fluggesellschaft in der Schweiz tätig gewesen und hatte keinen Hintergrund als Militärpilot.	

⁶⁹ Die Sichtflugregeln verlangen insbesondere, dass das Luftfahrzeug zu jedem Zeitpunkt des Fluges in Sichtwetterbedingungen und somit ausserhalb von Wolken geführt wird (Sichtflug). Demgegenüber stehen die Instrumentenflugregeln (Instrumentenflug), die keine Sichtwetterbedingungen erfordern und Flüge auch in Instrumentenwetterbedingungen ermöglichen, z.B. in Wolken. Die Ju-52-Flugzeuge von Ju-Air waren für Flüge in Instrumentenwetterbedingungen nicht zugelassen. Ausserdem bedürfen Instrumentenflüge in der Schweiz in der Regel der Inanspruchnahme von Flugverkehrskontrolldienst und der Aufgabe eines Flugplans.

Dieser Zwischenfall wurde unmittelbar nach dem Ereignis weder dem Flugbetriebsunternehmen noch dem BAZL gemeldet. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet. Nach einem erneuten Flug in Instrumentenwetterbedingungen mit demselben Kommandanten rund ein halbes Jahr später (vgl. Ereignis vom 7. April 2012 weiter unten) meldete der Copilot das Ereignis schriftlich mittels «*Flight Safety Report*» dem damaligen *Safety Manager* und weiteren Kaderpiloten von Ju-Air. Da eine Reaktion von Ju-Air zunächst ausblieb, meldete der Copilot das Ereignis etwas später zusätzlich dem Bundesamt für Zivilluftfahrt – ebenfalls schriftlich mittels «*Flight Safety Report*».

7. April 2012	HB-HOS
Geplant war ein Rundflug ab Dübendorf nach Sichtflugregeln. Ein Flugplan wurde für den anstehenden Flug nicht aufgegeben. Nach dem Start in Dübendorf um 10 Uhr mit 17 Passagieren an Bord flog die HB-HOS zunächst auf rund 600 m/M über die Stadt Zürich hinweg und weiter in Richtung Mutschellen und Rudolfstetten. In dieser Region flog die HB-HOS in geringer Flughöhe in kompakte Wolken ein. Dabei ging die HB-HOS wegen des in Flugrichtung ansteigenden Geländes in einen Steigflug über. Nach einigen Minuten in Instrumentenwetterbedingungen stiess die HB-HOS schliesslich in der Region von Wohlen wieder aus den Wolken und setzte ihren Flug in Sichtwetterbedingungen fort. Im Verlaufe des weiteren Fluges musste in der Region von Beromünster mittels einer steilen Umkehrkurve einem dunklen Wolkengebilde ausgewichen werden. Die Flugbesatzung auf diesem Flug war dieselbe wie am 23. September 2011 (vgl. oben). Der Copilot entschied sich dazu, die zwei weiteren für diesen Tag geplanten Rundflüge mit demselben Kommandanten nicht mehr durchzuführen⁷⁰. Vor dem Hintergrund eines ähnlichen Ereignisses im Vorjahr (vgl. Ereignis vom 23. September 2011 weiter oben) mit demselben Kommandanten meldete der Copilot das Ereignis schriftlich mittels «<i>Flight Safety Report</i>» dem damaligen <i>Safety Manager</i> und weiteren Kaderpiloten von Ju-Air. Da eine Reaktion von Ju-Air zunächst ausblieb, meldete der Copilot das Ereignis zusätzlich dem Bundesamt für Zivilluftfahrt – ebenfalls schriftlich mittels «<i>Flight Safety Report</i>». In den Akten des BAZL zu Ju-Air finden sich zu diesem Ereignis keinerlei Hinweise. Einige Zeit nach dem Ereignis vom 7. April 2012 fand schliesslich bei Ju-Air in Bezug auf die Ereignisse vom 23. September 2011 und 7. April 2012 ein Gespräch statt. Bei diesem Gespräch waren der beteiligte Copilot, der beteiligte Kommandant, und weitere Kaderpiloten von Ju-Air anwesend. Anlässlich dieses Gesprächs wurde dem Copiloten eröffnet, dass er ab sofort bei Ju-Air nicht mehr als Pilot eingesetzt werde. Der SUST sind keine Massnahmen zur Verbesserung der Flugsicherheit bekannt, die Ju-Air oder das BAZL nach dem Ereignis vom 7. April 2012 ergriffen. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet.	

27. April 2012	HB-HOY
Die HB-HOY startete zu einem Flug von Dübendorf nach Frankfurt. Nach dem Start stellte die Flugbesatzung eine hörbare Schwebung am mittleren Motor	

⁷⁰ Für den direkt anschliessenden Flug sprang Pilot B spontan als Copilot ein.

fest, die Motorüberwachungsinstrumente zeigten jedoch normale Werte an. Die Flugbesatzung entschied sich zu einer Umkehr nach Dübendorf. Nach der Landung machte die Flugbesatzung den folgenden Eintrag im Tech Log: «*Mittelmotor, Ölverlust und unruhiger Lauf*».

Nachdem am Boden der Öldruck, die Zündung und der Ölsumpf überprüft worden waren, wurde ein Standlauf durchgeführt. Anschliessend wurde das Flugzeug vom Instandhaltungsbetrieb für den Verkehr freigegeben (*Release to Service*).

Am selben Tag wurde ein Rundflug und am Folgetag wurden sechs Rundflüge mit jeweils 17 Passagieren durchgeführt. Bei diesen Flügen wurden keine Beanstandungen eingetragen. Dennoch wurde in der Folge der mittlere Motor vom Flugzeug abgebaut und die Nockenscheibe ersetzt. Das Flugbetriebsunternehmen und der Instandhaltungsbetrieb meldeten dieses Ereignis dem BAZL nicht.

August 2012	HB-HOT
Im Sommer 2012 war die HB-HOT für Events und Rundflüge in Nordamerika unterwegs. Am 10. August 2012 wurde in Toronto zum mehrtägigen Überflug zurück nach Dübendorf gestartet. Die letzte Kontrolle aller drei Motoren und Propeller lag zu diesem Zeitpunkt rund 21 Betriebsstunden zurück. Der mitfliegende Luftfahrzeugmechaniker hatte auf dem ersten Teilstück dieses Überflugs, von Toronto nach Rivière-du-Loup, ungewöhnliche Vibrationen an der Motorverschalung des linken Motors festgestellt und dies der Flugbesatzung mitgeteilt. Sowohl bei der Intervallkontrolle am 12. August 2012 in Iqaluit als auch beim Durchdrehen des Motors von Hand an den kommenden Tagen wurden keine aussergewöhnlichen Feststellungen gemacht.	
Nach dem rund 50 Flugstunden dauernden Überflug wurde in Dübendorf an der HB-HOT eine Intervallkontrolle durchgeführt. Beim Standlauf wurden am linken Motor bei maximaler Leistung Vibrationen und eine ungewohnt hohe Drehzahl festgestellt. In der Folge wurde während der Intervallkontrolle an diesem Motor festgestellt, dass sich eines der Propellerblätter von Hand um die eigene Achse drehen liess. Die Kontrolle am zweiten Blatt dieses Propellers zeigte ebenfalls einen ungenügenden Blattmutteranzug. Der Propeller wurde demontiert und zu einer Firma in Deutschland zur Überprüfung gesandt. Am linken Triebwerkgerüst und an der Zelle im Bereich des Triebwerkgerüsts wurden diverse lose Nieten festgestellt. Diese wurden von einem Spengler ersetzt. Weitere Massnahmen wurden nicht ergriffen. Das Flugbetriebsunternehmen und der Instandhaltungsbetrieb meldeten dieses Ereignis dem BAZL nicht. Aus den Akten der HB-HOT geht hervor, dass bis zum Zeitpunkt des Unfalls mehrere Fälle von losen Propellerblättern auftraten (vgl. Anlage A1.6).	

4. April 2013	HB-HOP
Im Rahmen eines Prüfungsfluges befand sich die HB-HOP auf dem Flug von Birrfeld nach Dübendorf. An Bord befanden sich lediglich die drei Piloten: Ein	

Kommandant, ein Copilot und ein Prüfer⁷¹. Der Einflug in die Kontrollzone des Flughafens Zürich erfolgte via Bremgarten/Meldepunkt W. Die HB-HOP folgte dann der Route «*Whiskey*» zum Meldepunkt W1. Im Zuge dessen fragte der Fluglotse der Platzverkehrsleitstelle Zürich (*Zürich Tower*, betrieben durch Skyguide) die Piloten der HB-HOP über Funk, ob diese Interesse hätten an einem niedrigen Überflug (*low pass*) über die Piste 10 des Flughafens Zürich. Die Piloten äusserten gegenüber dem Fluglotsen ihr Interesse an einem derartigen Überflug, der nicht Teil des Prüfungsfluges war. In der Folge führten sie das Flugzeug via Affoltern/Meldepunkt W2 von Westen her über die erwähnte Piste 10. Über der Piste betrug die Flughöhe gemäss Aussage des Kommandanten rund 50 m AGL. Kurz nach der Kreuzung der Pisten 10/28 und 16/34 drehte die HB-HOP auf einen südöstlichen Kurs und wich dabei von der Pistenachse 10/28 ab. Aufgezeichnete Daten zeigen, dass die HB-HOP dabei das Vorfeld sowie die Flughafengebäude des Flughafens Zürich in geringer Höhe überflog. Wenige Minuten später landete die HB-HOP auf Piste 11 des Militärflugplatzes Dübendorf.

Nach Angaben von Ju-Air beobachteten Mitglieder der Amtsleitung des BAZL und der Geschäftsleitung des Betreibers des Flughafens Zürich den tiefen Überflug mit eigenen Augen und das Ereignis wurde als «*Gefährdung für Personen, Flugzeuge und Gebäude*» betrachtet. Zwischen Ju-Air, dem Flughafenbetreiber und Skyguide wurde noch im selben Monat die Vereinbarung getroffen, dass mit Ju 52 von Ju-Air keine tiefen Überflüge über den Flughafen Zürich mehr durchgeführt werden. Das diesbezügliche Informationsschreiben von Ju-Air an sein Pilotenkorps endete mit den Worten: «*Ein Stück Freude mehr, die dem Sicherheits-, Gefahren- und Mitigations-Gespenst zum Opfer fällt.*» Im Aufarbeitungsbericht von Ju-Air findet sich die Beurteilung, dass die Wiederholung eines solchen Ereignisses als extrem unwahrscheinlich («*extremely improbable*») betrachtet wird. Massnahmen des BAZL sind keine bekannt. Insbesondere liegen keine Dokumente vor, die zeigen würden, dass die Vereinbarung zwischen den drei genannten Stakeholdern nach einer entsprechenden Verfügung des BAZL zustande kam.

3. Juni 2013

HB-HOS

Nach dem gewerblichen Flug von Straubing in Niederbayern nach Dübendorf stellte die Flugbesatzung fest, dass die Beplankung des linken Querruders im Bereich der Eintrittskante und auf der Unterseite eingedrückt und aufgerissen war. Es konnte rekonstruiert werden, dass das Querruder während des Rollens zum Start in Straubing mit einem Zaun in Kontakt gekommen war.

Der Pilot meldete das Ereignis Ju-Air-intern mit einem «*Operations Report*». Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Das BAZL wurde durch Ju-Air über das Ereignis informiert. Dabei deklarierte Ju-Air, dass ein solches Ereignis in Zukunft durch Vertrautmachen der Piloten mit den Dimensionen des Luftfahrzeuges verhindert werden solle. Ausserdem

⁷¹ Prüfer für Musterberechtigungen (*Type Rating Examiner – TRE*, gemäss BAZL «*Experten für Pilotenprüfungen*» oder «*Prüfungsexperten*») werden durch das BAZL ernannt, nachdem diese ein mehrstufiges Auswahl-, Ausbildungs- und Prüfungsprogramm beim BAZL absolviert haben. Ein Prüfer nimmt insbesondere die Pilotenprüfung ab, nachdem der Pilot in Aus- oder Weiterbildung mit einem Fluglehrer oder Lehrberechtigten für Musterberechtigung die entsprechende Schulung abgeschlossen hat. Nach Angaben des BAZL überwacht das Amt die Tätigkeiten der ernannten Prüfer.

kündigte Ju-Air an, dass sie andere angeflogene Flugplätze bezüglich Hindernissen überprüfen werde. Ob diese oder weitere Massnahmen durch Ju-Air tatsächlich getroffen wurden, ist nicht bekannt.

17. Juli 2014 18. Juli 2014 19. Juli 2014 21. Juli 2014	Nicht erhoben.
Während vier Überflügen, die an vier Tagen im Rahmen des <i>Basel Tattoo</i> ⁷² über der Stadt Basel erfolgten, wurde die Mindestflughöhe um jeweils 50 Meter oder mehr unterschritten.	
Das BAZL belegte die involvierten Kommandanten mit Bussen zwischen 300 und 400 Schweizer Franken. Die Bussen wurden durch Ju-Air übernommen. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air sind diese Ereignisse verzeichnet. Von Ju-Air sind keine Massnahmen zur Behebung des vorhandenen Sicherheitsproblems bekannt.	
9. August 2014	HB-HOP
Im Rahmen der Erlebnisreise Locarno 2014 befand sich die Ju 52/3m HB-HOP nach dem Start vom Flugplatz Locarno im Steigflug für die Alpenquerung nach Norden. Während dieses Steigfluges ereignete sich in der Region von Lodrino (Kanton Tessin) eine gefährliche Annäherung zwischen der HB-HOP und einem Helikopter. Die beiden Luftfahrzeuge näherten sich nach Angaben des Helikopterpiloten bis auf einen Abstand von weniger als 50 Meter an. Es befanden sich 3 Besatzungsmitglieder und 15 Passagiere an Bord der HB-HOP.	
Das Helikopterunternehmen meldete dieses Ereignis dem BAZL und der SUST. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet. Durch die SUST wurde auf Basis der damaligen Rechtslage keine Untersuchung eingeleitet.	
20. Juni 2015	HB-HOP
Nach der Landung auf dem Militärflugplatz Dübendorf rollte das Flugzeug zur Parkposition. Während einer Rechtskurve verding sich das Ausgleichsgewicht des rechten Querruders in einem temporär installierten Sicherheitsnetz. Ein Mechaniker eilte herbei und versuchte das Problem zu lösen. Dabei wurde er von Teilen des sich schlagartig entspannenden Sicherheitsnetzes getroffen und erlitt eine Schulterluxation. Kommandant bei diesem Flug war Pilot B.	
Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Von Ju-Air sind keine Massnahmen zur Behebung des vorhandenen Sicherheitsdefizits bekannt. Im Meldeformular zuhanden des BAZL vermerkte Ju-Air, dass keine Massnahmen nötig seien, da keine Schäden entstanden seien: «No action required, due to no damage.»	

⁷² Das *Basel Tattoo* ist eine Open-Air-Musik-Show, die seit 2006 jährlich und während jeweils etwa einer Woche in der Kaserne Basel stattfindet.

5. Juli 2015	HB-HOP
Beim Startlauf zum ersten Rundflug des Tages in Oberschleissheim (Deutschland) wurde von der Besatzung ein Fehlverhalten der Geschwindigkeitsanzeigen festgestellt. Diese zeigten deutlich zu tiefe Werte an. Der Rundflug wurde fortgesetzt. Die Landung in Oberschleissheim erfolgte ohne Probleme. Nach versuchter Problembehebung durch nicht qualifiziertes Personal wurde zum zweiten Rundflug gestartet. Dieser wurde dann während des Startlaufs wegen nicht funktionstüchtiger Geschwindigkeitsanzeigen abgebrochen. Ein Eintrag im Tech Log durch die Flugbesatzung fand nicht statt und das Flugzeug wurde in diesem Zustand ohne Passagiere nach Dübendorf überflogen. Nach diesem Flug wurde vom Kommandanten folgender Eintrag im Tech Log gemacht: <i>«speed indication unreliable»</i>. Eine Aktion vom Instandhaltungsbetrieb auf diesen Eintrag hin wurde gemäss den technischen Akten nicht unternommen. Am folgenden Tag erfolgte ein 13-minütiger Flug, obwohl beide Geschwindigkeitsanzeigen nachweislich nicht zuverlässig oder gar nicht funktionierten. Nach diesem Flug wurde erneut ein Eintrag ins Tech Log gemacht: <i>«Beide Geschwindigkeitsanzeigen fehlerhaft»</i>.	
Es erfolgte eine Reparatur des Systems durch den Instandhaltungsbetrieb von Ju-Air. Das Flugbetriebsunternehmen und der Instandhaltungsbetrieb meldeten dieses Ereignis dem BAZL nicht.	

3. September 2015	HB-HOT
Einflug ohne Freigabe und ohne Funkkontakt in die Kontrollzone des Flughafens Zürich (Luftraumverletzung).	
Das Flugsicherungsunternehmen meldete dieses Ereignis dem BAZL. Das BAZL konnte nicht darlegen, wie es in der Folge mit der Meldung umging und welche Konsequenzen sich daraus ergaben. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet.	

2. Oktober 2015	HB-HOS
Einflug ohne Erlaubnis in den Luftraum über dem Münchner Oktoberfest. Kommandant bei diesem Flug war Pilot B.	
Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Von Ju-Air sind keine Massnahmen zur Behebung des vorhandenen Sicherheitsproblems bekannt. Die potenziellen Auswirkungen eines solchen Ereignisses werden im Ju-Air-internen-Meldebericht mit einem Wert von 1 von 5 Punkten eingeschätzt.	

8. April 2016	HB-HOP, HB-HOS, HB-HOT
Gegen Ende eines Rundfluges von und nach Dübendorf flogen die drei Ju 52 von Ju-Air in <i>«weiter Formation»</i> via Stadt Zürich/Meldepunkt S von Süden her in die Kontrollzone des Flughafens Zürich ein. Die Formation folgte dann der Route <i>«Sierra»</i> zum Meldepunkt W1 und weiter nach Affoltern/Meldepunkt W2. Im Zuge dessen erteilte der Fluglotse der Platzverkehrsleitstelle Zürich (<i>Zürich</i>	

Tower) der Formation die Freigabe für einen niedrigen Überflug (*low pass*) über die Piste 10 des Flughafens Zürich. Es folgten kurz darauf ein Sinkflug und der *low pass* über die erwähnte Piste 10. Wenige Minuten später landete die Formation auf dem Militärflugplatz Dübendorf. Als Kommandanten der HB-HOS (Führerflugzeug der Formation) und der HB-HOP fungierten Kaderpiloten von Ju-Air.

Ein Bürger von Rümlang erstattete Anzeige, worauf das BAZL Abklärungen vornahm. Mit der Begründung, dass für den *low pass* eine Freigabe der Platzverkehrsleitstelle vorgelegen habe, eröffnete das Amt jedoch kein Verfahren und traf keine weiteren Massnahmen. Inwiefern bei den Abklärungen des BAZL und bei der Entscheidung des Amts, kein Verfahren zu eröffnen, die nach dem vergleichbaren Ereignis vom 4. April 2013 (vgl. oben) getroffene Vereinbarung zwischen Ju-Air, dem Flughafen Zürich und Skyguide eine Rolle spielte, ist nicht bekannt.

2. Juli 2016	HB-HOP
Am Nachmittag des 2. Juli 2016 überquerte eine Kaltfront aus Westen her die Schweiz. Für den Nachmittag waren für Dübendorf Regenschauer, wenig tiefe Wolken, eine Hauptwolkenuntergrenze um 1200 m/M, mächtige Cumuluswolken mit einer Untergrenze um 1000 m/M sowie Böen bis 25 Knoten prognostiziert. Die Flugwetterprognose für die allgemeine Luftfahrt (<i>General Aviation Forecast</i> – GAFOR) sagte für die Hauptsichtflugroute entlang des Zürichsees bis 13 Uhr sowie für den Zeitraum zwischen 15 und 17 Uhr «kritische»⁷³ («marginal») Wetterbedingungen für Sichtflug voraus, für den Zeitraum dazwischen «schwierige» Bedingungen. Kurz vor Mittag lag die Hauptwolkenuntergrenze über Dübendorf auf rund 930 m/M, es hatte wenige tiefe Wolken und es regnete. Die Besatzung startete mit der HB-HOP um ca. 12 Uhr zu ihrem ersten gewerblichen Rundflug nach Sichtflugregeln ab Dübendorf und um ca. 14 Uhr zu ihrem zweiten. Auch dabei regnete es zeitweise, hatte wenige tiefe Wolken, einige Wolken um 1500 m/M und darüber eine Wolkendecke. Um 15:25 Uhr startete die Besatzung mit der HB-HOP und 17 Passagieren an Bord zu ihrem dritten Rundflug. Zu dieser Zeit erstreckte sich ein ostwärts ziehendes ausgeprägtes Niederschlagsgebiet vom nördlichen Teil des Kantons Zürich über die Stadt Zürich bis in den Kanton Luzern. Bis um 16:10 Uhr hatte sich dieses Niederschlagsgebiet in den östlichen Teil des Kantons Zürich verschoben. Zu diesem Zeitpunkt – bereits wieder auf dem Rückweg nach Dübendorf – überflog die HB-HOP das Dorf Wolfhausen. Wolfhausen liegt ca. 20 km südöstlich von Dübendorf auf 500 bis 520 m/M. Dieser Überflug wurde gemäss Auswertungen des BAZL auf einer Höhe von etwa 700 m/M und somit auf rund 200 Meter über Grund durchgeführt. Kommandant bei diesem Flug war Pilot B.	
Ein Bürger meldete das Ereignis dem BAZL. Das BAZL führte daraufhin Abklärungen durch. Diese Abklärungen ergaben, dass die dort geltende Mindestflughöhe für nichtgewerblichen Sichtflug (300 Meter über Grund) nicht eingehalten worden war. Dies sei jedoch, so das BAZL, aufgrund einer «unvorhergesehenen Wetterverschlechterung gerechtfertigt» gewesen. Der zuständige Inspektor des BAZL kam zum Schluss, dass für den Flug der HB-HOP «die Flugvorbereitung korrekt durchgeführt und das Wetter richtig eingeschätzt»	

⁷³ «Kritisch» bedeutet gemäss den massgeblichen Definitionen für diese Route, dass die Wolkenuntergrenze auf 800 m/M liegen kann.

worden sei. Es gibt keine Hinweise darauf, dass die Dokumente der Flugvorbereitung dem Inspektor des BAZL zur Verfügung standen und dass dieser die vorgesehenen Flugvorbereitungsprozesse von Ju-Air zum Vergleich beizog. Die Beurteilung, warum das Wetter durch die Piloten *«richtig eingeschätzt»* worden sein soll, wo doch offenbar bei einem Flug mit 17 Passagieren an Bord wegen des Wetters ein deutliches Abweichen von einer Mindestflughöhe nötig wurde, bleibt unklar. Die Wetterentwicklung war jedenfalls nicht überraschend. Das BAZL stellte seine Abklärungen ein und verzichtete auf weitere Massnahmen. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet. Ju-Air meldete das Ereignis dem BAZL trotz entsprechender Meldepflicht nicht.

13. August 2016	HB-HOS
Einflug ohne Freigabe und ohne Funkkontakt in die Kontrollzone des Flugplatzes St. Gallen-Altenrhein (Luftraumverletzung). Dabei wurden die Kontrollzone, die von Grund bis auf 5500 ft AMSL reicht, während etwas mehr als zwei Minuten auf einer Route zwischen den Meldepunkten V und Z auf Höhen um 4000 ft AMSL im Steigflug durchflogen und die verlängerte Pistenachse sowie der Anflugweg des Instrumentenlandesystems der Piste 10 des Flugplatzes St. Gallen-Altenrhein gekreuzt. Der seitliche Abstand zur westlichen Grenze der Kontrollzone betrug über weite Strecken der Luftraumverletzung über 1 km.	
Das Flugsicherungsunternehmen meldete dieses Ereignis dem BAZL. Die daraufhin getätigten Abklärungen des BAZL ergaben, dass es sich – so die Ansicht des BAZL – <i>«nur um eine geringfügige Luftraumverletzung gehandelt»</i> habe. Aus diesem Grund sei auch kein Strafverfahren eröffnet worden. Im Pilotenkorps von Ju-Air ist dieses Ereignis bekannt. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet.	

15. Oktober 2016	Nicht erhoben.
Während eines Fluges über die Stadt Luzern wurde die Mindestflughöhe durch eine Ju 52/3m von Ju-Air unterschritten.	
Das Ereignis wurde durch einen Mitarbeiter des BAZL, jedoch als Privatperson, im EU-Meldesystem⁷⁴ erfasst. Die Meldung gelangte in der Folge zum BAZL. Das BAZL konnte nicht darlegen, wie es in der Folge mit der Meldung umging und welche Konsequenzen sich daraus ergaben. Der Melder erhielt durch das BAZL nie eine Rückmeldung auf seine Meldung. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet.	

18. April 2017	HB-HOP
Im Rahmen eines Checkfluges wurde kurz nach dem Abheben und in geringer Höhe über der Piste ein Ausfall des linken Flügelmotors simuliert. Dabei und auch wegen des Seitenwindes, von dessen Stärke die Besatzung überrascht wurde, brach das Flugzeug zur Seite aus und kam von der Pistenachse ab.	

⁷⁴ <http://www.aviationreporting.eu>

Der Prüfling reagierte spät, worauf der Prüfer eingriff. Der Checkflug war gleichzeitig Gegenstand einer Inspektion durch das BAZL und wurde durch einen Inspektor des BAZL begleitet. Der Inspektor des BAZL sass während des Fluges auf einem Sitz in der Passagierkabine.

Nach Angaben von Ju-Air sei das Verlassen der Pistenachse von allen Beteiligten als tolerabel empfunden worden. Im Inspektionsbericht des BAZL finden sich keinerlei Hinweise auf dieses Ereignis. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet. Das Ereignis wurde jedoch gemäss dem Protokoll eines kombinierten *Management Evaluation Meeting* und Treffens des *Safety Review Board* innerhalb der Führung von Ju-Air besprochen. Gemäss diesem Protokoll wurde die NPFO angewiesen, dafür zu sorgen, dass in Zukunft «solcher Unsinn in der Nähe des Bodens vermieden» wird – «BAZL hin oder her». Das Thema wird abgeschlossen mit der Aussage: «Wir wollen keinen Unfall!» Zum flugmechanischen Verhalten ihrer Ju-52-Flugzeuge bei Ausfall eines Flügelmotors bemerkte Ju-Air: «Das Halten der Pistenachse ist bei Startleistung nicht möglich.»

13. August 2017

HB-HOP

Während mehreren Rundflügen ab dem deutschen Flughafen Friedrichshafen (EDNY) ins Alpsteinmassiv wurde das Wildtierschutzgebiet zwischen Säntis und Kronberg durch die Ju 52 von Ju-Air mehrfach in geringer Höhe überflogen.

Ein Bürger erstattete wegen der tiefen Überflüge Anzeige bei der Polizei, worauf das BAZL Abklärungen vornahm und insbesondere die Radardaten von Skyguide sicherstellte. Mit der Begründung, dass das Wildtierschutzgebiet auf der ICAO-Luftfahrtkarte der Schweiz nicht eingezeichnet sei, eröffnete das BAZL in der Folge kein Verfahren. Gemäss nicht belegten Angaben des BAZL habe das Amt von Ju-Air jedoch eine «*Schulung und Sensibilisierung der Piloten auf Schutzgebiete*» verlangt. Ju-Air orientierte das Pilotenkorps im Februar 2018 anlässlich eines *Ground Refresher Training* mittels einer Powerpointfolie über «*Wildschutzgebiete*».

1. September 2017

Nicht erhoben.

Während eines Wetterrekognoszierungsfluges über der Stadt Zürich ohne Passagiere an Bord wurde die Mindestflughöhe von 300 Metern über Grund um mehr als 200 Meter unterschritten. Kommandant der Ju 52/3m war die stellvertretende *Nominated Person Flight Operations* (NPFO) von Ju-Air, die gleichzeitig auch *Ground Instructor, Training Captain, Type Rating Instructor* und *Type Rating Examiner* bei Ju-Air war. Diese Person hatte ausserdem einen fliegerischen Hintergrund als Kampffliegerpilot der Schweizer Luftwaffe und war lange Zeit als Pilot bei einer Fluggesellschaft in der Schweiz tätig gewesen. Der Entscheid zur Durchführung des Wetterrekognoszierungsfluges war in Anwesenheit des verantwortlichen Betriebsleiters von Ju-Air gefällt worden.

Das BAZL büsste den involvierten Kommandanten. Die Busse wurden durch Ju-Air übernommen. Im Pilotenkorps von Ju-Air ist dieses Ereignis bekannt. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet.

20. September 2017	HB-HOS
Einflug ohne Freigabe und ohne Funkkontakt in die Kontrollzone des Militärflugplatzes Meiringen (Luftraumverletzung).	
Das BAZL büsste den involvierten Kommandanten. Die Busse wurde durch Ju-Air übernommen. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist dieses Ereignis verzeichnet. Die Korrekturmassnahmen beschränkten sich auf die Feststellung, dass Piloten, die durch das BAZL über eine Straf- oder Administrativuntersuchung informiert werden, den CMM von Ju-Air darüber informieren und auf dem Laufenden halten müssen. Bemerkenswert ist die Feststellung im Aufarbeitungsbericht ⁷⁵ von Ju-Air, dass die Wiederholung eines solchen Ereignisses als unwahrscheinlich (« <i>improbable</i> ») erachtet wird. Die potenziellen Auswirkungen eines solchen Ereignisses werden im Aufarbeitungsbericht mit einem Wert von 2 von 5 Punkten eingeschätzt.	

9. Mai 2018	HB-HOS
Während sich das kurz zuvor auf Piste 11 des Militärflugplatzes Dübendorf gelandete Transportflugzeug der Luftwaffe (Beech 1900D T-729) noch auf der Piste befand, überquerte die HB-HOS ohne Freigabe die Rollhaltelinie dieser Piste (<i>runway incursion</i>).	
Das Flugsicherungsunternehmen meldete dieses Ereignis dem BAZL. Das BAZL nahm die Meldung zur Kenntnis, unternahm jedoch nichts. Für eine Intervention, so die Ansicht des BAZL, habe « <i>kein Bedarf</i> » bestanden. Dies begründete das BAZL damit, dass es im Rahmen einer Inspektion im Jahr 2016 bereits festgestellt hatte, dass bei Ju-Air kein Programm zur Verhütung von Zwischenfällen auf Flugbetriebsflächen (<i>incursion prevention program</i>) existiert und dass es Ju-Air die Einführung eines solchen Programms damals empfohlen habe. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet.	

23. Mai 2018	HB-HOP
Einflug ohne Freigabe in die Kontrollzone des Flugplatzes Buochs (Luftraumverletzung).	
Das Flugsicherungsunternehmen meldete dieses Ereignis dem BAZL. Das BAZL konnte nicht darlegen, wie es in der Folge mit der Meldung umging und welche Konsequenzen sich daraus ergaben. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis verzeichnet. Die Korrekturmassnahmen beschränkten sich auf einen Hinweis an das Pilotenkorps bezüglich des Ereignisses durch die NPFO. Bemerkenswert ist die Feststellung im Aufarbeitungsbericht von Ju-Air, dass die Wiederholung eines solchen Ereignisses als unwahrscheinlich (« <i>improbable</i> ») erachtet wird. Die potenziellen Auswirkungen eines solchen Ereignisses werden im Aufarbeitungsbericht mit einem Wert von 2 von 5 Punkten eingeschätzt.	

⁷⁵ «Hazard and Occurrence Corrective Action Report»

2. Juni 2018	HB-HOS
Geplant war ein Rundflug ab Dübendorf nach Sichtflugregeln. Nach dem Start in Dübendorf um 11:48 Uhr mit 17 Passagieren an Bord flog die HB-HOS um 12:06 Uhr in einem Abstand von 45 Metern am Gipfel des Grossen Mythens vorbei, der zu dieser Zeit in Wolken lag (vgl. Anlage A1.18.7.8).	
Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet. Das BAZL hatte keine Kenntnis dieses Ereignisses.	

6. Juli 2018	HB-HOT
Während eines Fluges über die Stadt München wurde die Mindestflughöhe (« <i>Sicherheitsmindesthöhe</i> ») von 300 Metern über Grund durch die HB-HOT um etwa 180 Meter unterschritten (vgl. Kapitel A1.17.1.18.6 und A1.17.1.18.4). Kommandant bei diesem Flug war Pilot A, Copilot war Pilot B.	
Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet. Das BAZL hatte keine Kenntnis von diesem Ereignis.	

6. Juli 2018	HB-HOS
Entgegen den verbindlichen Verfahren startete die HB-HOS ohne vorherige Kontaktaufnahme und Koordination mit der Platzverkehrsleitstelle des Flughafens Zürich (<i>Zürich Tower</i>) vom Militärflugplatz Dübendorf. Die Folge war ein Konflikt mit einem Helikopter, der sich im Anflug auf Piste 34 des Flughafens Zürich befand.	
Das Flugsicherungsunternehmen meldete dieses Ereignis dem BAZL. Das BAZL konnte nicht darlegen, wie es in der Folge mit der Meldung umging und welche Konsequenzen sich daraus ergaben. Im Sicherheitsmanagementsystem von Ju-Air ist das Ereignis nicht verzeichnet.	

A1.17.1.184 Weitere Ereignisse mit Beteiligung des Piloten B

Da die Besatzungen der im Zuge der Untersuchung registrierten Ereignisse nicht vollständig erhoben wurden, ist die folgende Aufstellung nicht zwangsläufig vollständig. Es liegen keine Hinweise vor, dass Pilot A in derartige weitere Ereignisse involviert war.

22. Oktober 2005	HB-HOP
Infolge hoher Öltemperatur wurde während des Fluges ein Motor stillgelegt.	
Pilot B: Copilot	

23. August 2009	HB-HOT
Niedriger Öldruck während Rundflug.	
Pilot B: Copilot	
11. Juli 2010	HB-HOY
Motorstörung während Rundflug.	
Pilot B: Kommandant	
4. März 2014	HB-HOY
Kollision mit einem Vogel (<i>bird strike</i>) kurz nach dem Start.	
Pilot B: Kommandant	
4. Mai 2016	HB-HOP
Infolge eines Drehzahlabfalles am linken Motor wurde der Flug abgebrochen und es erfolgte die Rückkehr zum Flugplatz.	
Pilot B: Kommandant	

A1.17.1.185 Meldungen aus der Bevölkerung

Im Folgenden wird eine Auswahl der Meldungen aus der Bevölkerung wiedergegeben, die Beobachtungen ab dem Jahr 2000 betreffen und inhaltlich plausibel erscheinen. Die Meldungen wurden während der vorliegenden Untersuchung des Unfalls der HB-HOT vom 4. August 2018 erfasst:

Letzte 30 Jahre	Immatrikulationen unerheblich
«[...] Seit über 30 Jahre operiert die Ju-Air ihre Ju 52 unter dauernder grober Missachtung der gesetzlichen Vorgaben in Bezug auf Mindesthöhen über unbewohntem Gebiet von 150 Meter und über bewohntem Gebiet von 300 Meter AGL, sowie mit minimalsten horizontalen Abständen zu Gebirgszügen. Speziell werden Bergstationen mit zum Teil grossen Ansammlungen von Berggängern oder Skifahrern regelmässig im Tiefstflug mit 20 bis 30 Meter AGL überflogen. [...]».	
Keine Hinweise auf frühere Meldung bei den Behörden oder bei Ju-Air.	
Jahr 2005	Immatrikulation unerheblich
Passagier: «[...] [Wir kreisten], als die Piloten meldeten, dass man auf ein Rendezvous mit einem anderen [Flugzeug] warte. Wir sahen ein Kleinflugzeug geradewegs [...] auf uns zufliegen, als sich die Ju schräg legte und abtauchte.	

Dabei schrien die Passagiere auf. Ich vermutete [ein Notmanöver] zur Vermeidung einer Kollision [oder] eine allzu übermütige Kapriole [gegenüber den Kollegen des anderen Flugzeugs]. [...] Es folgte weder Erklärung noch Entschuldigung [durch die Besatzung]. [...]».

Es erfolgte eine Meldung an den Charterer, eine Rückmeldung an den Melder blieb jedoch aus.

Seit dem Jahr 2010	Immatrikulation unerheblich
--------------------	-----------------------------

«[...] Leider scheren sich die Piloten der Ju-Air kaum um Mindestflughöhen. [...] [Man] wird das Gefühl nicht los, dass gerne möglichst tief geflogen wird, um den Fluggästen die entsprechende Aussicht zu ermöglichen. [...] [Als] sich die Ju-Air um keine [...] minimalen Flughöhen mehr scherte, habe ich angefangen, die Flüge zwecks Beschwerde beim BAZL zu dokumentieren. [...]».

Eine Meldung wurde dann jedoch nicht erstattet. (*«[...] [Ich bezweifelte] aufgrund verschiedener Presseartikel bald einmal, dass die Ju-Air wegen einer Beschwerde eines Nobodys [...] ihre Gewohnheiten ändern würde und habe [eine Meldung beim BAZL] deshalb unterlassen. [...]»*)

Jahr 2008	Immatrikulation unerheblich
-----------	-----------------------------

Passagier: *«[...] anlässlich eines Ju-Air-Fluges ist mir aufgefallen, dass die Maschine sehr nahe am Gelände geflogen ist [...]. [Ich habe das] als Risiko empfunden. Zusätzlich wurden während des Fluges als «Gag» mehrere «Höpperli» geflogen. Mir ist davon so schlecht geworden, dass ich erbrechen musste. [...] Die Höpperlis wurden nicht angekündigt, sondern ohne Vorwarnung mehrmals ausgeführt (Minimum 5 bis 6 Mal). Nachher kam irgendein fauler Spruch, «dass wir nicht einschlafen würden». [...] Auch andere fanden das unnötig und nicht lustig, so schlecht wie mir wurde es aber niemanden. Ich weiss nur noch, dass einer der anderen Passagiere auch den Kopf etwas angeschlagen hat. [...]».*

Es erfolgte keine Meldung bei den Behörden oder Ju-Air. Der Passagier verzichtete in Folge des Erlebten auf einen geschenkten Ju-Air-Flug ein paar Jahre später.

Jahr 2013	Immatrikulation unerheblich
-----------	-----------------------------

Passagier: *«[...] [Als Segel- und Motorflugpilot und Fluglehrer] fiel mir auf, dass der Flugweg z.T. sehr nahe am Gelände erfolgt ist. [...] Mein spontaner Eindruck war, dass ich in einem Segelflugzeug nicht näher ans Gelände geflogen wäre. [...] [Ich habe] mich gefragt, ob die Fluchtwege im Fall eines Abwindes oder Motorausfalles immer tauglich waren. [...]»*

Es erfolgte keine Meldung bei den Behörden oder Ju-Air.

Jahr 2014	Immatrikulation unerheblich
Passagier: «[...] Auf dem Flug ist mir [als Privatpilot auf Motorflugzeugen] aufgefallen, dass teilweise sehr nahe ans Gelände geflogen wurde. Insbesondere im Raum Urnerboden, wo der Urnerboden praktisch rechtwinklig zwischen den Felsen hindurch angefliegen wurde. [...] Ein von Glarus her kommendes Luftfahrzeug, das ebenfalls in Richtung Klausenpass geflogen wäre, hätte je nachdem nur schwer ausweichen können (wenn überhaupt, [dann nur] nach links in Richtung Talmite). [...]»	
Es erfolgte keine Meldung bei den Behörden oder Ju-Air.	

Jahr 2014	Immatrikulation unerheblich
Passagier: «[...] Talabschluss sehr, sehr knapp, beängstigend, überflogen. Mir [als Privatpilot auf Motorflugzeugen] ist das Herz gesunken als ich gemerkt habe, dass er das Tal nicht etwas rechtzeitig verlässt, sondern gegen den nahen, kretenartigen Talabschluss fliegt. [...]. Kriminell. In meinen Augen unseriös, mit öffentlichem Publikum. [...] knappes Überqueren eines Talabschlusses, das stört mich und macht mir Angst. [...] im Sinkflug sehr steile [Querlage] in Kurve. [...] Da, für mich vollkommen überraschend, leitet die Besatzung eine Kurve um sage und schreibe ca. 90 Grad nach, man glaubt es nicht, links, gegen die nahe Bergwand, ein [...]. Aber das ist der Moment, wo ich nackte, totale Angst bekam und die Welt nicht mehr verstand, weil diese Flugtaktik, auf dieser meines Erachtens viel zu tiefen Flughöhe, allem, was ich in der Fliegerei gelernt und selbst praktiziert hatte, widersprach. [...] [Ich habe damals] gedacht (und einem Freund gegenüber schon 2014 gesagt): Wenn die so weiterfliegen, knallt's eines Tages. [...]»	
Es erfolgte keine Meldung bei den Behörden oder Ju-Air. (Begründung: «aus Bequemlichkeit und Feigheit». «[...] ich wollte nicht als blöd oder als Angsthase oder als <das verstehst du als kleiner PPL-Pilot⁷⁶ nicht> hingestellt werden. Denn ich wusste ja aus den immer wiederholten Parolen in Medien und der eigenen Propaganda von Ju-Air, was für tolle Hechte in Form erfahrener ehemaliger Linien- und Militärpiloten die Ju-Piloten sein mussten. Und ich weiss aus eigener Erfahrung aus meinem langjährigen PPL-Leben, was für Machos sich manchmal unter den altgedienten Fliegern befinden. [...] [Ein kontaktierter und in der Nuklearbranche tätiger Freund], neigte zur Auffassung, ein Ansprechen der Besatzung hätte nichts bewirkt, und zwar gerade wegen der <Wir-sind-Siebesieche-Haltung> diverser altgedienter Captains. [...]»	

Jahr 2015	Immatrikulation unerheblich
Passagier: «[...] [Ich fühlte] mich bei den Strecken, wo die Maschine nah an Felsen vorbei und in geringem Bodenabstand im Gebirge flog, extrem unwohl. Dies aus dem Bewusstsein heraus, dass die Ju aufgrund der [...] geringen Leistung wenig Reserven hat, wenn plötzlich etwas Unvorhergesehenes eintritt. [...] Ich hatte den Eindruck, die Maschine hat in gewissen Situationen zu	

⁷⁶ PPL-Pilot: Pilot mit einer Privatpilotenlizenz.

wenig Reserven, um *«rasch durchzustarten»*. Auch aufgrund der geringen Flughöhe. [...]».

Der Passagier äusserte direkt nach dem Flug den Piloten gegenüber seine Bedenken. Diese wiegelten jedoch ab, *«sie hätten ein «ausreichendes Luftpolster» und hätten das beim Militär geübt.»*

Jahr 2018

Immatrikulation unerheblich

Passagier: *«[...] flogen die Piloten einen für mein Empfinden extrem engen Kreis. Da hatte auch ich mich erschrocken. Ich hätte den Piloten bzw. Ju 52 niemals zugetraut, so enge Radien mit der doch sehr geringen Reisegeschwindigkeit zu fliegen. Nach dem Vollkreis ging es sehr knapp zwischen [zwei Bergen] weiter [...]. Meine Frau hat sich die Augen zugehalten. Es wurde knapp zwischen den Bergen durchgeflogen. [...]».*

Es erfolgte keine Meldung bei den Behörden oder Ju-Air. (Begründung: *«Ich kann nicht wissen, welche Flugmanöver für die Ju normal oder zulässig sind. Dafür gibt es erfahrene und gut ausgebildete Piloten. [...] Nach der Landung wird ausgestiegen und sofort der nächste Flug vorbereitet. Man müsste sich also schon fast aufdrängen. Das wird kein Laie tun, es will sich niemand blamieren oder unwohl fühlen. Ein Laie will einem Profi seine Kompetenz nicht ankreiden. [...] Von Passagier zu Berufspilot (ehemaligen Armeepiloten) wird [das Anbringen und Annehmen von Kritik] wohl weniger funktionieren.»*)

Jahr 2018

Immatrikulation unerheblich

Berggänger am Boden: *«Risikoreiches Verhalten. [...] Obwohl die Bergspitze [des Grossen Mythens] weitgehend in den Wolken/im Nebel war, ist [das Flugzeug] extrem knapp seitlich an der Bergspitze vorbeigeflogen. [...] Ich habe die Szene gefilmt [vgl. Anlage [A1.18](#)]. Ich denke, dass die Aufnahmen die hohe Risikobereitschaft dokumentieren, welche zumindest zwei Piloten der Ju-Air hier eingingen, um die Passagiere zu beeindrucken. [...]».*

Es erfolgte keine Meldung bei den Behörden oder Ju-Air. (Aber: *«[...] Vielleicht wäre es anders [gewesen], wenn es einen einfacheren Meldeweg gäbe. Ich denke da an ein (falls gewünscht anonymes) CIRS⁷⁷, wie ich es aus meiner Arbeit im Spital kenne und [wie es] bei Fluggesellschaften intern verwendet wird. [...]»*)

Jahr 2018

Immatrikulation unerheblich

Segelflugpilot am Boden: *«[...] [Auf dem ersten von uns Segelflugpiloten beobachteten Ju-Flug an diesem Tag flog die Ju] in geringer Höhe über den [Julier-]Pass Richtung Engadin. [...]. Es war auf jeden Fall eine Höhe, in welcher nur noch wenige Optionen verfügbar sind. Den zweiten Flug haben wir vom Bergrestaurant Diavolezza beobachtet und den dritten vom Punt Mers [...]. Ich war [...] überrascht über die Flugtaktik: Die Ju näherte sich von Norden ungefähr auf Kretenhöhe dem Bergrestaurant Diavolezza und flog sehr nahe*

⁷⁷ CIRS: Critical Incident Reporting System. Ein Meldesystem zur – falls gewünscht – anonymen Meldung von kritischen Ereignissen (*critical incident*) im Gesundheitswesen.

vor dem Bergrestaurant vorbei Richtung Südost und zog dann vor dem Berninamassiv eine lange Rechtskurve, um dann wieder Richtung Restaurant Morteratsch den Kessel zu verlassen. Während der Rechtskurve verlor die Ju deutlich an Höhe. Der Flugweg war in beiden Flügen vor dem Berninamassiv identisch. Als Segelflieger überrascht es mich, dass ein eher schwach motorisiertes Flugzeug so tief über Kreten in mögliche Leegebiete einfliegt. [...] Die Beobachtungen beinhalten Flugtaktiken, welche ich als ungeeignet einstufe [...]».

Es erfolgte keine Meldung bei den Behörden oder Ju-Air. (Begründung: *«Eine Meldung an die Ju-Air habe ich zu keinem Zeitpunkt in Betracht gezogen da ich davon keinen Nutzen erwartete. Meine Erfahrungen in der Fliegerei haben gezeigt, dass Piloten mit x-tausend Stunden auf Airlinern nicht offen sind für Anmerkungen von Segelfliegern, auch wenn wir [Segelflugpiloten] vielleicht die Gebiete und Windverhältnisse deutlich besser kennen.»*

A1.17.1.186 Unterschreitung der Sicherheitsmindesthöhe über München

Am 23. Juli 2018 meldete sich die Regierung von Oberbayern, Luftamt Südbayern, per E-Mail bei Ju-Air und bat um Herausgabe des Namens derjenigen Person, die am 6. Juli 2018 um 12:50 Uhr der *«verantwortliche Luftfahrzeugführer»* der Ju 52 mit amtlichem Kennzeichen HB-HOT war. Begründet wurde die Anfrage damit, dass man *«die Angaben im Rahmen der Ermittlungen in einem Ordnungswidrigkeitenverfahren»* benötige. Die NPGO erhielt bei Ju-Air diese E-Mail. Sie konnte anhand der ihr zur Verfügung stehenden Unterlagen nachvollziehen, dass die Piloten A und B auf dem fraglichen Flug die Flugbesatzung bildeten. Die NPGO leitete die E-Mail in der Folge den Piloten A und B weiter und bat diese, sich bei der Regierung von Oberbayern direkt zu melden.

Am 26. Juli 2018 meldete sich der Pilot A bei der Regierung von Oberbayern und stellte klar, dass er selbst am fraglichen Tag der verantwortliche Luftfahrzeugführer der HB-HOT gewesen sei. Sein Copilot war Pilot B gewesen.

Am 30. Juli 2018 beschied das Luftamt Südbayern dem Piloten A schriftlich, dass er beschuldigt werde, am 6. Juli 2018 um *«ca. 12:50 Uhr»* als Pilot des Flugzeuges mit dem *«amtlichen Kennzeichen HB-HOT das Stadtgebiet München in einer Höhe erheblich unterhalb der erforderlichen Sicherheitsmindesthöhe überflogen»* zu haben. Gemäss Anzeige habe Pilot A mit dem Überflug *«in einer Höhe von ca. 121 m (266 ft) [...] die Sicherheitsmindesthöhe von 300 m [...] deutlich unterschritten, ohne im Besitz der dafür erforderlichen Erlaubnis gewesen zu sein»*. Der Brief war an die Wohnadresse des Piloten A adressiert und stellte gleichzeitig eine Einladung zur Stellungnahme bis zum 22. August 2018 dar. Pilot A trug den Brief während des Unfallfluges bei sich.

Bei Ju-Air hatte ausser der NPGO und den Piloten A und B niemand Kenntnis von dieser Beschuldigung gegen den Piloten A respektive war sich niemand dieser Unterschreitung der Sicherheitsmindesthöhe bewusst. Auch das BAZL hatte keine Kenntnis von diesem Ereignis oder der Beschuldigung.

Gegenüber der SUST substantzierten die deutschen Behörden die Beschuldigung gegen den Piloten A mit Radardaten, welche die HB-HOT über Landkreis und Stadt München zeigen. Gemäss diesen Radaraufzeichnungen hatte die HB-HOT zunächst die Gemeinde Neuried in einer Höhe von 121 Meter (entsprechend 266 Fuss) über Grund überflogen sowie anschliessend den Münchner Stadtbezirk 19 (Thalkirchen-Obersendling-Forstenried-Fürstenried-Solln) in einer Höhe von 151 Meter (entsprechend 497 Fuss) über Grund.

Eine Auswertung der vor und während des Fluges verfügbaren meteorologischen Unterlagen durch die SUST ergab, dass der Flug bei kritischen Bedingungen für einen VFR-Flug geplant und durchgeführt worden war. Über der Stadt München wurde eine ausgedehnte Stratusbewölkung unterflogen, deren diffuse Untergrenze etwa bei 300 ft über Grund lag. Die Flugwetterprognose kündigte zudem eingelagerte Gewitterzellen an. Damit entsprachen die tatsächlichen Verhältnisse während des Fluges den pessimistischen Szenarien gemäss Flugplatzwetterprognosen entlang der Strecke.

A1.17.1.19 Unspezifische Passagen im OMM

Zahlreiche Kapitel und Unterkapitel des OMM enthielten Passagen, bisweilen ganze Abschnitte, die nicht die Situation bei Ju-Air beschrieben, sondern die beschrieben, wie das im betreffenden Kapitel oder Unterkapitel thematisierte Verfahren oder System in einer generischen Firma ausgestaltet werden sollte oder könnte. Diese Passagen stammten offensichtlich aus Leitfäden und Vorlagen für das Aufsetzen eines OMM und wurden ohne Adaption auf die tatsächlichen Verhältnisse bei Ju-Air ins OMM von Ju-Air kopiert. Symptomatisch für solche unspezifischen Passagen waren Ausdrücke wie *«it is recommended»*, *«may»*, *«shall be developed»*, *«should be»* oder *«the organisation»*. Einige Beispiele solcher Passagen:

- *«Preferably, this should be combined with the business planning and steering process of the organisation, where the definition and communication of annual goals are part of it.»* (aus Kapitel 4.2 des OMM)
- *«In order to strongly support and foster the organisation's Just Safety Culture the Decision Tree for Unsafe Acts Culpability may be recommended. The organisation may use the decision tree when analysing an adverse event or error.»* (aus Kapitel 4.3.2 des OMM)
- *«The management system shall include the identification of aviation safety hazards entailed by the activities of the organisation, their evaluation and the management of associated risks, including taking actions to mitigate the risk and verify their effectiveness. A formal risk management process shall be developed and shall be maintained to ensure that analysis, in terms of likelihood and severity of occurrence; assessment, in terms of tolerability; and control, in terms of mitigation of risks to an acceptable level. Additionally, the levels of management who have the authority to make decisions regarding the tolerability of safety risks shall be specified.»* (aus Kapitel 4.4 des OMM)
- *«Hazard identification systems will be non-punitive, confidential, simple and easy to use. Every effort should be made to promote confidence and trust in the system so that it is not seen as a means of allocating blame.»* (aus Kapitel 4.4.1 des OMM)
- *«The Safety Performance Monitoring and Measurement should be a process by which the safety performance of the organisation is verified in comparison to the safety policy and objectives.»* (aus Kapitel 4.9 des OMM)
- *«The compliance monitoring programme [...] is tailored to the size, complexity and activity of the organization. It shall be properly implemented, maintained and continuously reviewed and improved. It is strongly recommended, that the Compliance Monitoring Programme requires, that all aspects of the organisation are reviewed periodically, within a defined cycle.»* (aus Kapitel 5.1 des OMM)
- *«To ensure that all aspects of the organisation are reviewed periodically, it is strongly recommended to specify an interval between audits, covering the same*

scope and focus. Ideally, all aspects should be reviewed within a period of 12 consecutive months.» (aus Kapitel 5.2.3 des OMM)

Es ist offensichtlich, dass derartige unspezifische Passagen des OMM, aber auch Inkonsistenzen, Widersprüche und unlogische Strukturen in der Betriebsdokumentation (vgl. beispielsweise Kapitel A1.17.1.16.8, A1.17.1.16.9 und A1.17.1.16.10) auf das Personal eher verwirrend als unterstützend wirken. Es ist ausserdem naheliegend, dass derartige Unzulänglichkeiten bei der Einhaltung der Prozesse, so sie denn andernorts schlüssig definiert sind, schaden. Unspezifische Passagen blasen die Betriebsdokumentationen zudem unnötig auf und generieren so eine abschreckende Wirkung auf das Personal, sich mit den festgehaltenen sicherheitsrelevanten Prozessen auseinanderzusetzen.

A1.17.1.20 System zur Überwachung der Einhaltung der einschlägigen Anforderungen

A1.17.1.20.1 Hintergrund

Ju-Air-intern bestand ein System zur Überprüfung der Geschäftstätigkeiten bezüglich Konformität mit den gesetzlichen Normen und den sich selbst gegebenen Prozessen (*compliance monitoring*, bei Ju-Air auch *compliance management* genannt). Dieses System, das durch Regel ORO.GEN.200 (a) (6) der europäischen Verordnung 965/2012 gefordert und durch europäischen Empfehlungen⁷⁸ näher erläutert war, bestand bei Ju-Air in erster Linie aus einem *Compliance Monitoring Manager* (CMM, vgl. insbesondere Kapitel A1.17.1.4.6 und A1.17.1.16.6) sowie aus internen Inspektionen und internen Audits. Bei den internen Inspektionen, die mehrfach pro Jahr stattfanden, überprüften die bestellten Personen die Arbeitsabläufe in ihren eigenen Verantwortungsbereichen. Bei den internen Audits sollten die verschiedenen Verantwortungsbereiche durch eine Person aus einem anderen Verantwortungsbereich überprüft werden.

A1.17.1.20.2 Interne Audits der Jahre 2016 und 2017

Jeweils im Herbst der Jahre 2016 und 2017 wurden folgende Audits durchgeführt.⁷⁹

- Geschäftsstrategie und Ju-Air als Gesamtsystem («*policy and system overview*»): Diese Bereiche, die in der Zuständigkeit des verantwortlichen Betriebsleiters liegen, wurden durch den SM/CMM auditert.
- Rechtliche Anforderungen an das *Air Operator Certificate* und den Betrieb: Diese Bereiche, die in der Zuständigkeit des verantwortlichen Betriebsleiters liegen, wurden durch den SM/CMM auditert.
- Das *compliance monitoring* (bei Ju-Air auch *compliance management*): Dieser Bereich, der in der Zuständigkeit des CMM liegt, wurde durch die NPFO auditert.
- Der *Safety Manager* und das Flugsicherheitsprogramm in der Zuständigkeit des *Safety Managers* wurde durch die NPFO auditert.
- Flugvorbereitung und Flugplanung: Diese Bereiche, die teilweise in der Zuständigkeit der NPFO und teilweise in der Zuständigkeit der NPGO liegen, wurden durch den SM/CMM auditert.

⁷⁸ *Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Annex III Organisation requirements for air operations [Part-ORO] of Commission Regulation (EU) 965/2012 on air operations, Consolidated version including Issue 2, Amendment 12, December 2017.* AMC1 ORO.GEN.200(a)(6) und GM1 ORO.GEN.200(a)(6).

⁷⁹ Auch für das Jahr 2018 waren solche Audits vorgesehen. Sie fanden nach dem Unfall vom 4. August 2018 statt.

- Die Vorgänge des Flugzeugbeladens sowie die Berechnungen von Masse und Schwerpunktlage: Diese Bereiche, die in der Zuständigkeit der NPFO liegen, wurden durch den SM/CMM auditert.
- Flugleistung («*aircraft performance*»): Dieser Bereich, der in der Zuständigkeit der NPFO liegt, wurde durch den SM/CMM auditert.
- Die tatsächlichen Flugoperationen und Flugverfahren: Diese Bereiche, die in der Zuständigkeit der NPFO liegen, wurden durch den SM/CMM auditert.

Die Auditprotokolle bestanden primär aus einer Liste von Fragen, die im Rahmen des Audits durch den jeweiligen Auditor beantwortet werden mussten. Bei der Durchsicht der Auditprotokolle der Jahre 2016 und 2017 fielen insbesondere folgende Prüfpunkte auf:

- Die Frage, ob die Verfahren und Anweisungen des Betreibers auch solche Verfahren und Anweisungen für ein steriles Cockpit beinhalten, wurde durch den Auditor bejaht. (Vgl. demgegenüber Kapitel A1.17.1.13.)
- Die Frage, ob ein System für die Meldung von Ereignissen an die zuständigen staatlichen Stellen existiere, wurde durch den Auditor bejaht. Diese Frage war in identischer Form jeweils Teil der Audits der NPFO, der NPGO und des ACM.
- Die Frage, ob ein System zur Gefahrenidentifikation und für das Risikomanagement existiere, wurde durch den Auditor bejaht. Diese Frage war in identischer Form jeweils Teil der Audits des ACM und des CMM.
- Die Frage, ob der Betreiber sicherstellt, dass bei einem Auftragnehmer eingekaufte Produkte tatsächlich den gestellten Anforderungen entsprechen, wurde durch den Auditor bejaht.
- Die Frage, ob die Besatzungsmitglieder den Anforderungen des Systems des Betreibers zur Meldung von Ereignissen nachkommen, wurde in einem Audit im Jahr 2017 durch den Auditor nicht beantwortet, durch einen anderen Auditor im gleichen Jahr bejaht.
- Die Frage mit Referenz auf Regel CAT.OP.MPA.145 (a) aus der europäischen Verordnung 965/2012, ob der Betreiber für alle zu befliegenden Streckenabschnitte Mindestflughöhen festgelegt hat, wurde durch den Auditor mit «N/A [nicht anwendbar] für Ju-Air» beantwortet. (Vgl. hierzu Kapitel A1.17.6.3.2.)
- Die Frage, ob eine Anforderung an den Kommandanten existiert, dass dieser im Flug für regelmässig ausgeführte *fuel checks* zu sorgen hat, wurde durch den Auditor jeweils bejaht. (Vgl. hierzu Kapitel A1.17.1.14.)
- Fragen mit Referenz auf die Regeln CAT.POL.A.205, CAT.POL.A.225 und CAT.POL.A.245 wurden durch den Auditor jeweils behandelt und beantwortet, obwohl diese Regeln nur auf Flugzeuge der Flugleistungsklasse A anwendbar sind, nicht auf Flugzeuge der Flugleistungsklasse C.⁸⁰ Fragen, die sich auf Regeln zur Flugleistungsklasse C bezogen, waren nicht Teil eines Auditprotokolls. (Vgl. hierzu Kapitel A1.17.1.15 und A1.17.6.3.2.)
- Die Frage mit Referenz auf Regel CAT.POL.MAB.105 (a) aus der europäischen Verordnung 965/2012, ob Angaben betreffend Masse und Schwerpunktlage in

⁸⁰ Flugzeuge der Flugleistungsklasse A: Mehrmotorige Flugzeuge mit Propellerturbinenantrieb mit einer MOPSC über neun oder einer höchstzulässigen Startmasse über 5700 kg sowie alle mehrmotorigen Strahltriebwerke. Flugzeuge der Flugleistungsklasse C: Flugzeuge mit Kolbenantrieben mit einer MOPSC über neun oder einer höchstzulässigen Startmasse über 5700 kg. Die Ju 52/3m von Ju-Air erfüllten die Kriterien für die Flugleistungsklasse C.

Flugplanungsunterlagen oder in Systemen für die Bestimmung von Masse und Schwerpunktlage vorhanden sind, wurde durch den Auditor jeweils bejaht.

- Die Frage, ob für jeden Flug jeweils ein OFP unter Berücksichtigung der Flugleistungen und basierend auf weiteren Erfordernissen erstellt wird, wurde durch den Auditor jeweils bejaht. (Vgl. hierzu Kapitel A1.17.1.5.)
- Die Frage, ob der Betreiber eine Person beschäftige, die die Konformität mit den gesetzlichen Normen und den sich selbst gegebenen Prozessen überwache, wurde durch den Auditor bejaht.

Auch für das Jahr 2018 waren diese Audits vorgesehen. Sie fanden nach dem Unfall vom 4. August 2018 statt.

A1.17.1.21 Leermasse in Planungsunterlagen früherer Flüge

A1.17.121.1 Hintergrund

Wie in Kapitel A1.17.1.6, Anlage [A1.1](#) und Anlage [A1.6](#) beschrieben wurde, beinhalteten die Flugplanungsunterlagen des Unfallfluges sowie des Hinfluges Unstimmigkeiten in der Berechnung von Masse und Schwerpunktlage des Flugzeuges. Konkret waren in den Flugdurchführungsplänen (*Operational Flight Plan* – OFP) dieser beiden Flüge unter anderem die Flugzeugleermasse und der zugehörige Hebelarm falsch, d. h. nicht in Übereinstimmung mit den neuesten Werten des Wägeprotokolls (*Basic Weight and Balance Record*), eingetragen. Um die Entstehung dieser Fehler und allenfalls eine Logik dahinter feststellen zu können, wurde eine Stichprobe von 49 zusätzlichen OFP aus dem Jahr 2018 bezüglich der Eintragung der Leermasse und des zugehörigen Hebelarms überprüft. 9 dieser 49 OFP betrafen Flüge nach dem 4. August 2018. Die Stichprobe beinhaltete OFP aller aktiven Flugzeuge der Ju-Air-Ju-52-Flotte (HB-HOT, HB-HOP, HB-HOS) und diverser Flugbesatzungen; auch weitere OFP der Piloten des Unfallfluges waren Teil der Stichprobe. Ausserdem wurden aus früheren Jahren überprüft:

- zwei OFP aus dem Jahr 2011;
- fünf OFP aus dem Jahr 2014;
- zwei OFP aus dem Jahr 2015;
- vier OFP aus dem Jahr 2016;
- zwei OFP aus dem Jahr 2017.

Total wurden also, exklusive der Flüge der HB-HOT vom 3. und 4. August 2018, 64 OFP überprüft.

Die zwei OFP von 2011 waren Gegenstand einer Vorfeldinspektion durch das BAZL. Einer der OFP von 2014 war ebenfalls Gegenstand einer Vorfeldinspektion durch das BAZL. Die vier weiteren OFP von 2014 stammen von Flügen, die im Zusammenhang mit der Erlebnisreise Tessin 2014 stattfanden. Die zwei OFP von 2015 stammen von Flügen, die im Zusammenhang mit der Erlebnisreise Tessin 2015 stattfanden. Einer der OFP von 2016 war Gegenstand einer Vorfeldinspektion durch das BAZL, ein weiterer OFP von 2016 war Gegenstand einer Flugin-spektion durch das BAZL, die zwei restlichen OFP von 2016 stammen von Flügen der Erlebnisreise Tessin 2016. Die zwei OFP von 2017 stammen von Flügen, die in Zusammenhang mit der Erlebnisreise Tessin 2017 stattfanden. Fünf der neun OFP von der Zeit nach dem 4. August 2018 waren Gegenstand von Vorfeldinspek-tionen durch das BAZL (vgl. Kapitel A1.17.7.4.7) oder durch das deutsche Luft-fahrtbundesamt.

A1.17.1212 Ergebnisse

Alle 64 überprüften OFP waren bezüglich der eingetragenen Flugzeugleermasse oder des zugehörigen Hebelarms fehlerhaft. Dazu gehören auch 10 OFP, die Gegenstand einer Inspektion durch die schweizerischen oder die deutschen Aufsichtsbehörden waren.

Im Detail:

- Von den 9 überprüften OFP von Flügen nach dem 4. August 2018 waren 5 OFP bezüglich der Leermasse und des zugehörigen Hebelarms fehlerhaft. Einer dieser 5 OFP war Gegenstand einer Vorfeldinspektion durch das deutsche Luftfahrtbundesamt. Die verbleibenden 4 OFP von Flügen nach dem 4. August 2018 waren bezüglich des Leermassen-bezogenen Hebelarms fehlerhaft. Diese 4 OFP waren Gegenstand einer Vorfeldinspektion durch das BAZL. «*Mass and balance calculation*» war bei diesen Vorfeldinspektionen des deutschen Luftfahrtbundesamtes sowie des BAZL gleichermassen jeweils ein Prüfungspunkt.
- Alle 40 überprüften OFP von Flügen zwischen dem 1. Januar 2018 und dem 4. August 2018 sowie die acht überprüften OFP von 2015, 2016 und 2017 waren bezüglich der Leermasse und des zugehörigen Hebelarms fehlerhaft. Zwei der OFP von 2016 waren Gegenstand von Inspektionen durch das BAZL (vgl. Kapitel A1.17.1.21.1).
- Alle 5 überprüften OFP von 2014 waren bezüglich des Leermassen-bezogenen Hebelarms fehlerhaft. Einer dieser OFP war Gegenstand einer Inspektion durch das BAZL.
- Die 2 überprüften OFP von 2011 waren bezüglich der Leermasse fehlerhaft. Diese beiden OFP waren Gegenstand einer Inspektion durch das BAZL.

Es fiel auf, dass die meisten – aber nicht alle – der falsch eingetragenen Werte Werten aus Wägeberichten früherer Wägungen entsprachen. Dabei kam es auch vor, dass die Werte für Leermasse und Hebelarm den Werten unterschiedlicher früherer Wägungen entsprachen. Teilweise waren die eingetragenen Werte identisch mit Werten von Wägungen aus den 1990er-Jahren. Insbesondere waren die überprüften OFP unabhängig von Flugzeug und Flugbesatzung gleichermassen fehlerhaft.

Ausserdem fielen in den Wägeberichten der Flugzeuge HB-HOP und HB-HOS ähnliche Unzulänglichkeiten auf (offensichtlich falsche Werte, fehlende Masseinheiten), wie sie bereits bezüglich des Wägeberichts der HB-HOT festgestellt wurden (vgl. Anlage [A1.6](#)).

A1.17.1.22 Berücksichtigung des Gepäcks bei der Planung früherer Flüge

A1.17.1.221 Hintergrund

Wie in Anlage [A1.6](#) bereits beschrieben wurde, beinhalteten die Flugplanungsunterlagen des Hinfluges sowie des Unfallfluges Unstimmigkeiten in der Berechnung von Masse und Schwerpunktlage des Flugzeuges. Konkret war in den Flugdurchführungsplänen (*Operational Flight Plan* – OFP) dieser beiden Flüge unter anderem das Gepäck der Passagiere und der Besatzung, hier insbesondere der Flugbegleiterin, für die Berechnung von Masse und Schwerpunktlage nicht berücksichtigt worden. Um festzustellen, ob diese Nichtberücksichtigung des Gepäcks ein Einzelfall oder ein tieferliegendes, systemisches Problem bei Ju-Air war, wurden die OFP folgender Flugreisen überprüft:

- Erlebnisreisen nach Locarno der Jahre 2013 bis 2017;
- Erlebnisreisen nach Bozen (Italien) der Jahre 2013 bis 2018.

Bei diesen Reisen dürften die Passagiere und Besatzungsmitglieder ähnlich viel Gepäck dabeigehabt haben wie bei der Erlebnisreise nach Locarno 2018. An den 11 untersuchten Flügen waren 16 verschiedene Piloten von Ju-Air beteiligt, darunter mehrere Kader oder Kaderpiloten von Ju-Air.

A1.17.1222 Ergebnisse

Bei allen diesbezüglich überprüften OFP war das Gepäck von Passagieren und Besatzung nicht in die Berechnung von Masse und Schwerpunkt[e] eingeflossen.

Ausserdem fiel auf, dass beim Hinflug der Erlebnisreise Locarno 2015, bei dem sich gemäss OFP 17 Passagiere an Bord befanden, aufgrund nicht zu Ende geführter handschriftlicher Korrekturen die Masse der Passagiere zwar in die Berechnung der Flugmasse eingeflossen war, nicht aber in die Berechnung der Schwerpunkt[e].

Ju-Air gab im Verlaufe der Untersuchung zu Protokoll, *«dass bezüglich dem Gepäck von Passagieren und Crew bei den Piloten von Ju-Air bereits seit geraumer Zeit, also seit mehreren Jahren, die Tendenz bestanden habe, die Masse dieses Gepäcks nicht in die Berechnung von Masse und Schwerpunkt[e] einfließen zu lassen.»* Als Grund dafür wurde vermutet, *«dass die Ju-Air-Piloten das Flugzeugmuster Ju 52/3m als extrem erprobt, robust und tolerant empfinden, [es] herrsche deshalb die Meinung, dass das Passagier- und Crew-Gepäck in der Berechnung von Masse und Schwerpunkt[e] vernachlässigt werden könne.»*

A1.17.1.23 Erforderliche Startrollstrecke bei früheren Flügen

A1.17.123.1 Hintergrund

Wie in Kapitel A1.17.1.15 beschrieben, wurde zum Unfallflug von einer Piste mit einer verfügbaren Startrollstrecke von 670 Metern gestartet, wobei zur Erreichung des gewünschten Sicherheitsniveaus gemäss der europäischen Verordnung 965/2012 eine verfügbare Startrollstrecke von mindestens 875 Meter Länge erforderlich war. Um festzustellen, ob diese Nichteinhaltung des Regulatoriums ein Einzelfall oder ein tieferliegendes, systemisches Problem bei Ju-Air war, wurde die jeweilige minimal erforderliche Startrollstrecke für die Rückflüge der Erlebnisreisen Locarno der Jahre 2013 bis 2017 berechnet. Eingang in die Berechnungen fanden insbesondere das Startgewicht und die Abflugzeit gemäss dem jeweiligen OFP sowie die herrschende Aussentemperatur gemäss archivierten Flugplatzwettermeldungen. Für den Vergleich mit der tatsächlich verfügbaren Startrollstrecke wurden die Windrichtungsinformationen der archivierten Flugplatzwettermeldungen beigezogen. An den fünf untersuchten Flügen waren acht verschiedene Piloten von Ju-Air beteiligt, darunter mehrere Kader oder Kaderpiloten von Ju-Air.

A1.17.123.2 Ergebnisse

Bei allen fünf diesbezüglich untersuchten Flügen war aufgrund von Startmasse und Aussentemperatur eine verfügbare Startrollstrecke von mehr als 900 Meter erforderlich. Das Extrem war 2013, als wegen der hohen Startmasse (9912 kg) und einer Aussentemperatur von 31 °C mindestens 990 Meter verfügbare Startrollstrecke erforderlich waren. Bei vier der fünf Flüge dürfte aufgrund der Windrichtung auf Piste 26R mit 670 Meter verfügbarer Startrollstrecke gestartet worden sein, beim verbleibenden Flug (2016) auf Piste 08L mit 750 Meter verfügbarer Startrollstrecke.

A1.17.2 Organisation zur Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit

A1.17.2.1 Rechtliche Grundlage

Anhang I (Teil-M) der europäischen Verordnung 1321/2014 und darin Abschnitt A, Unterabschnitt G, regelt die Organisation zur Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (*Continuing Airworthiness Management Organisation – CAMO*). In Regel M.A.708 dieser Verordnung, «*Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit*», sind die wesentlichen Aufgaben der CAMO wie folgt aufgeführt:

«[...]

b) Für jedes verwaltete Luftfahrzeug muss das genehmigte Unternehmen zur Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit:

- 1. ein Instandhaltungsprogramm für das betreffende Luftfahrzeug einschliesslich aller anzuwendenden Zuverlässigkeitskontrollprogramme entwickeln und überwachen,*
- 2. das Instandhaltungsprogramm für das Luftfahrzeug und seine Änderungen der zuständigen Behörde zur Genehmigung vorlegen [...],*
- 3. die Genehmigung von Änderungen und Reparaturen verwalten,*
- 4. sicherstellen, dass die gesamte Instandhaltung in Übereinstimmung mit dem genehmigten Instandhaltungsprogramm durchgeführt und in Übereinstimmung mit Abschnitt A Unterabschnitt H dieses Anhangs (Teil-M) freigegeben wurde,*
- 5. sicherstellen, dass alle anzuwendenden Lufttüchtigkeitsanweisungen und betrieblichen Anweisungen mit einer Auswirkung auf die Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit angewendet werden,*
- 6. sicherstellen, dass alle Mängel, die im Verlauf der planmässigen Instandhaltung entdeckt oder mitgeteilt worden sind, von einem entsprechenden genehmigten Instandhaltungsbetrieb behoben werden,*
- 7. sicherstellen, dass das Luftfahrzeug zu einem entsprechend genehmigten Instandhaltungsbetrieb verbracht wird, wann immer erforderlich,*
- 8. die planmässige Instandhaltung, die Anwendung von Lufttüchtigkeitsanweisungen, den Austausch von lebensdauerbegrenzten Teilen und die Inspektion von Komponenten koordinieren, um sicherzustellen, dass die Arbeiten einwandfrei durchgeführt werden,*
- 9. Aufzeichnungen über die Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit und/oder das technische Bordbuch des Betreibers verwalten und archivieren,*
- 10. sicherstellen, dass der Wägebericht den aktuellen Zustand des Luftfahrzeugs wiedergibt.»*

Die Genehmigung der CAMO wird auf der vom BAZL ausgestellten Genehmigungsurkunde ausgewiesen und ist im Fall der gewerblichen Beförderung Teil des Luftverkehrsbetreiberzeugnisses (*Air Operator Certificate – AOC*), das vom BAZL für das betriebene Luftfahrzeug ausgestellt wird.

Der verantwortliche Betriebsleiter (*Accountable Manager*) des Luftverkehrsbetreibers nominiert eine qualifizierte Person als bestellte Person zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (*Nominated Person Continuing Airworthiness – NPCA*) für die CAMO des Luftverkehrsbetreibers und ersucht bei der zuständigen Behörde um Zulassung dieser Person.

Anschliessend beauftragt der *Accountable Manager* die NPCA, ein Handbuch für die Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (*Continuing Airworthiness*

Management Exposition – CAME) zu verfassen. Der *Accountable Manager* visiert sodann das CAME und holt seinerseits bei der zuständigen Behörde die Genehmigung ein. Das CAME muss im Wesentlichen die folgenden Punkte beinhalten respektive darlegen:

- eine vom verantwortlichen Betriebsleiter des Luftverkehrsbetreibers unterzeichnete Erklärung zur Bestätigung, dass der Betrieb seine Arbeiten stets in Übereinstimmung mit Anhang I (Teil-M) der europäischen Verordnung 1321/2014 und dem Handbuch ausführt;
- den Arbeitsumfang des Betriebs;
- ein Organigramm, aus dem die Verknüpfungen zwischen den Zuständigkeitsbereichen der Personen hervorgehen;
- Verfahren, die vorschreiben, wie das Unternehmen zur Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit die Erfüllung der Bestimmungen des Anhangs I (Teil-M) der europäischen Verordnung 1321/2014 sicherstellt;
- die Liste genehmigter Luftfahrzeuginstandhaltungsprogramme.

Basierend auf der europäischen Verordnung 1321/2014 muss im Fall der gewerbsmässigen Beförderung, und wenn der Betreiber nicht ordnungsgemäss nach Teil-145 zugelassen ist, der Betreiber einen schriftlichen Instandhaltungsvertrag mit einem gemäss Teil-145 genehmigten Instandhaltungsbetrieb abschliessen.

A1.17.2.2 CAMO von Ju-Air

Eine Genehmigung (*approval certificate*) als CAMO wurde Ju-Air erstmals am 1. Januar 2007 ausgestellt und letztmals vor dem Unfall am 12. Juni 2012. Diese Genehmigung war über die *Operations Specifications* Teil des Luftverkehrsbetreiberzeugnisses von Ju-Air (vgl. A1.17.1.1).

Das leitende Personal der CAMO bestand aus denselben Personen, die auch das leitende Personal des Instandhaltungsbetriebs von Ju-Air und der Naef Flugmotoren AG bildeten (vgl. Tabelle 3 und Tabelle 5 sowie 0).

CAMO von Ju-Air
NPCA: Person B
Stellvertreter der NPCA: Person C
<i>Compliance Monitoring Manager</i> : Person D

Tabelle 3: Leitende Funktionen der CAMO von Ju-Air und personelle Besetzung dieser Funktionen gemäss CAME.

In Kapitel 0.3.6 des CAME wurde deklariert, dass für den Fall, dass weitergehende personelle Ressourcen für die Arbeiten der CAMO benötigt werden, auf die freiwilligen Hilfskräfte für Flugzeuginstandhaltung, Flugzeugbereitstellung und Retablierung (vgl. Kapitel A1.17.1.3 und A1.17.4.8) zurückgegriffen werden könne.

Nachfolgend sind in Tabelle 4 die Arbeitspensen und Funktionsantritte der jeweiligen Funktionsträger der CAMO aufgeführt. Diese Informationen beruhen auf Angaben von Ju-Air.

Person	Funktion	Pen-sum	seit
B	NPCA	100 %	12.06.2018
C	Stellvertreter der NPCA	30 %	12.06.2018
D	<i>Compliance Monitoring Manager</i>	20 %	10.12.2012

Tabelle 4: Arbeitspensen und Funktionsantritte der jeweiligen Funktionen der CAMO.

Bei der CAMO fiel auf, dass seit dem Jahr 2005 bei den Funktionen NPCA und Stellvertreter der NPCA eine hohe Fluktuation stattfand. In den vergangenen rund 13 Jahren fanden vier Wechsel in der Funktion als NPCA statt, wobei eine Person diese Funktion zweimal zu unterschiedlicher Zeit ausübte. Bei der Funktion als Stellvertreter der NPCA fanden fünf Wechsel statt. Drei Personen übten diese Funktion jeweils weniger als ein Jahr lang aus.

Die Tätigkeit der CAMO war bei Ju-Air kaum ersichtlich. Es fanden sich insbesondere nur wenige Auftragsformulare der CAMO an die Instandhaltungsbetriebe in den Akten.

A1.17.2.3 Beurteilung

Als CAMO war Ju-Air für die Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit ihrer Luftfahrzeuge zuständig. Die Tätigkeit der CAMO war bei der Instandhaltung der Ju-52-Flugzeuge kaum ersichtlich. Somit konnte sie der ihr zugeordneten Qualitätssicherungsfunktion nicht gerecht werden. Dies hat nicht zuletzt mit der Problematik der verschiedenen Personalunionen der beiden Instandhaltungsbetriebe und der CAMO zu tun. Diese Personalunionen führten dazu, dass vorgesehene Kontrollmechanismen nicht wirksam werden konnten. Dieses Defizit wurde vom BAZL nicht erkannt.

A1.17.3 Instandhaltungsbetriebe

A1.17.3.1 Allgemeines

Instandhaltungsbetriebe, die über die Zulassung nach Anhang II (Teil-145) der europäischen Verordnung 1321/2014 verfügen, dürfen luftfahrttechnische Erzeugnisse, Komponenten oder Ausrüstungen gemäss genehmigter Dokumentation instandhalten. Die Organisation und die Verfahren der Instandhaltungsbetriebe werden im Instandhaltungsbetriebshandbuch (*Maintenance Organisation Exposition – MOE*) definiert und sind verbindlich.

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt erteilt den jeweiligen Betrieben eine Instandhaltungsbetriebsbewilligung, sofern die gesetzlichen Vorschriften erfüllt sind. Die Instandhaltungsbetriebe werden regelmässig durch das BAZL geprüft. Die erteilten Instandhaltungsbetriebsbewilligungen sind zeitlich unbeschränkt. Die Betriebe sind verpflichtet, alle Änderungen, die auf die Betriebsbewilligung einen Einfluss haben könnten, dem BAZL unverzüglich zu melden. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Umstände legt das BAZL Bedingungen oder Einschränkungen für den weiteren Betrieb fest.

Die Instandhaltung der Ju-52-Flugzeuge von Ju-Air wurde durch den eigenen Instandhaltungsbetrieb durchgeführt. Die Reparaturen und Grundüberholungen der Motoren und deren Komponenten wurden durch die Firma Naef Flugmotoren AG ausgeführt, die in den Räumlichkeiten von Ju-Air auf dem Flugplatz Dübendorf eingemietet war.

Die beiden Instandhaltungsbetriebe Ju-Air und Naef Flugmotoren AG beschäftigten in den vergangenen Jahren je eine bis zwei bescheinigungsberechtigte Personen.

A1.17.3.2 Instandhaltungsbetriebshandbuch

A1.17.32.1 Allgemeines

Ju-Air und die Naef Flugmotoren AG waren Instandhaltungsbetriebe nach Anhang II (Teil-145) der europäischen Verordnung 1321/2014. Beide Betriebe mussten je ein Instandhaltungsbetriebshandbuch (*Maintenance Organisation Exposition – MOE*) verfassen und dieses vom BAZL genehmigen lassen. Die Handbücher beider Firmen waren inhaltlich sehr ähnlich, teilweise gleich.

Die Inhalte beider Handbücher waren offensichtlich von bestehenden MOE übernommen worden, die auf Instandhaltungen von Luftfahrzeugen mit *TC-Holder* abgestimmt waren. Die MOE von Ju-Air und der Naef Flugmotoren AG wurden auf die Bedürfnisse der Instandhaltung der Ju-52-Flugzeuge nur teilweise angepasst. Dabei wurde der Besonderheit, dass die historischen Ju-52-Flugzeuge über keinen *TC-Holder* verfügten, zu wenig Beachtung geschenkt.

A1.17.32.2 Leitendes Personal

Insgesamt übten sechs Personen die leitenden Funktionen der beiden Instandhaltungsbetriebe aus (vgl. Tabelle 5).

Instandhaltungsbetrieb von Ju-Air	Naef Flugmotoren AG
Verantwortlicher Betriebsleiter (<i>Accountable Manager – ACM</i>): Person A	Verantwortlicher Betriebsleiter (<i>Accountable Manager – ACM</i>): Person F
Stellvertreter des verantwortlichen Betriebsleiters: Person B	Stellvertreter des verantwortlichen Betriebsleiters: Person A
Betriebsleiter: Person B*	Technischer Leiter: Person B*
Stellvertreter des Betriebsleiters: Person C	Stellvertreter des technischen Leiters: Person C
<i>Aircraft Maintenance Manager</i> : Person B	<i>Aircraft Maintenance Manager</i> : Person C
-	Stellvertreter des <i>Aircraft Maintenance Manager</i> : Person B
<i>Workshop Manager</i> : Person B	-
-	<i>Safety Manager</i> : Person D*
<i>Compliance Monitoring Manager</i> : Person D*	<i>Compliance Monitoring Manager</i> : Person D*
Auditor: Person E*	Auditor: Person E*

Tabelle 5: Leitende Funktionen des Instandhaltungsbetriebs von Ju-Air und der Naef Flugmotoren AG sowie personelle Besetzung dieser Funktionen gemäss der MOE.

Die Besetzungen der Funktionen durch die benannten Personen, die in Tabelle 5 mit einem Stern (*) gekennzeichnet sind, wurden durch das BAZL auf Antrag hin genehmigt. Für die Genehmigung einer Person in die Funktion des Betriebsleiters des Instandhaltungsbetriebs von Ju-Air oder in die Funktion des technischen Leiters der Naef Flugmotoren AG war das erfolgreiche Absolvieren eines Assessments beim BAZL vorausgesetzt. Für die übrigen Funktionen war ein derartiges Assessment hingegen nicht erforderlich.

Nachfolgend sind die Arbeitspensen und Funktionsantritte der jeweiligen Funktionsträger der beiden Instandhaltungsbetriebe aufgeführt (vgl. Tabelle 6 und Tabelle 7). Diese Informationen beruhen auf Angaben der beiden Betriebe.

Instandhaltungsbetrieb von Ju-Air			
Person	Funktion	Pensum	seit
A	Verantwortlicher Betriebsleiter	k. A.	k. A.
B	Stellvertreter des verantwortlichen Betriebsleiters	k. A.	12.06.2018
B	Betriebsleiter	100 %	12.06.2018
B	<i>Aircraft Maintenance Manager</i>	100 %	12.06.2018
B	<i>Workshop Manager</i>	100 %	12.06.2018
C	Stellvertreter des Betriebsleiters	40 %	12.06.2018
D	<i>Compliance Monitoring Manager</i>	20 %	25.08.2011
E	Auditor	20 %	29.06.2011

Tabelle 6: Arbeitspensen und Funktionsantritte der jeweiligen Funktionsträger des Instandhaltungsbetriebs von Ju-Air.

Naef Flugmotoren AG			
Person	Funktion	Pensum	seit
F	Verantwortlicher Betriebsleiter	k. A.	k. A.
A	Stellvertreter des verantwortlichen Betriebsleiters	k. A.	k. A.
B	Technischer Leiter	100 %	14.06.2018
B	Stellvertreter des <i>Aircraft Maintenance Manager</i>	50 %	14.06.2018
C	Stellvertreter des technischen Leiters	50 %	14.06.2018
C	<i>Aircraft Maintenance Manager</i>	100 %	23.02.2017
D	<i>Compliance Monitoring Manager</i>	25 %	12.12.2011
D	<i>Safety Manager</i>	25 %	01.05.2018
E	Auditor	25 %	12.12.2011

Tabelle 7: Arbeitspensen und Funktionsantritte der jeweiligen Funktionsträger der Naef Flugmotoren AG.

Bei beiden Instandhaltungsbetrieben konnte seit dem Jahr 2005 eine hohe Fluktuation der jeweiligen Funktionsträger festgestellt werden. Teilweise wurde eine Funktion lediglich ein paar Monate durch dieselbe Person ausgeübt. Somit war

eine Kontinuität der Führungsaufgabe und somit der Qualitätssicherung nicht gewährleistet.

A1.17.323 Reparaturen

Mit Reparaturen wird die Beseitigung von Schäden oder die Wiederherstellung der Lufttüchtigkeit eines Luftfahrzeuges bezeichnet. Werden dabei Bau- oder Ausrüstungsteile ausgetauscht, ohne dass Entwicklungs- oder Konstruktionsarbeiten erforderlich sind, kann diese Reparatur durch den Instandhaltungsbetrieb ausgeführt werden.

Die Verfahren für Reparaturarbeiten waren gemäss MOE von Ju-Air, Kapitel 2.9, wie folgt beschrieben:

«Der Betriebsleiter ist dafür verantwortlich, dass alle Reparaturarbeiten gemäss den anwendbaren Verfahren der Behörden und der Vorschriften der Hersteller des betreffenden Luftfahrzeugs, resp. der Komponente durchgeführt werden. Im Übrigen gelten die normalerweise in der Luftfahrt angewendeten Verfahren und Regeln der Kunst.

Kann der Betrieb eine Reparatur nicht selbst durchführen, erteilt er einer dazu genehmigten Organisation einen Auftrag mit dem klaren Hinweis auf die anwendbaren Vorschriften.

Muss der Betrieb für eine Reparatur selbst Ersatzteile anfertigen, so müssen diese den anwendbaren Lufttüchtigkeitsanforderungen vollumfänglich entsprechen. Die Anfertigung solcher Teile sowie deren Konformität ist im Einzelfall vollständig zu dokumentieren. Die Competent Authority ist mit einer Notice of Modification zu informieren.

Der Betriebsleiter ist dafür verantwortlich, dass die in der Part-145-Anerkennung des Betriebs enthaltenen Berechtigungen nicht überschritten werden.

Alle Reparaturen sind zu dokumentieren und in den Arbeitsrapporten separat aufzulisten.»

Im MOE der Naef Flugmotoren AG war das Kapitel 2.9 inhaltlich identisch.

A1.17.324 Lagerung und Bezeichnung von Bauteilen

Die Lagerung und die Bezeichnung jeglicher Bauteile sind im MOE klar geregelt. Die Bauteile müssen jederzeit mittels Etikette (*serviceable tag* oder *unserviceable tag*) oder einer Freigabebescheinigung⁸¹ identifizierbar sein.

Bei Audits der beiden Instandhaltungsbetriebe durch das BAZL wurden über die vergangenen Jahre Beanstandungen bezüglich Lagerung und Bezeichnung von Bauteilen gemacht (vgl. Kapitel A1.17.7.3).

Die SUST stellte nach dem Unfall ebenfalls fest, dass bei Ju-Air die im Hangar gelagerten Bauteile weder mit einer Etikette noch mittels Freigabebescheinigung zu deren Identifikation gekennzeichnet waren. Weiter waren im Ersatzteilmagazin nicht für alle Bauteile Identifikationspapiere vorhanden. In der Motorenwerkstatt der Naef Flugmotoren AG waren Motorenbauteile vorhanden, die ebenfalls nicht identifizierbar waren (vgl. Abbildung 2).

⁸¹ Aus einer Freigabebescheinigung in Form eines EASA-Formblattes 1 (*EASA Form 1*) für ein Produkt, ein Bauteil oder eine Komponente geht hervor, dass dieses Produkt, dieses Bauteil oder diese Komponente gemäss den genehmigten Konstruktionsdaten hergestellt, repariert oder grundüberholt und für lufttüchtig erklärt wurde.



Abbildung 2: In einem Schrank gelagerte und nicht identifizierbare Motorenbauteile.

Im MOE von Ju-Air war im Kapitel 2.3 diesbezüglich Folgendes definiert:

«2.3 Lagerung und Bezeichnung von Luftfahrzeugkomponenten und Materialien und Ausgabeverfahren an das Personal

Der Betriebsleiter stellt sicher, dass folgende Bedingungen bezüglich der korrekten Lagerung von Luftfahrzeugkomponenten erfüllt werden:

[...]

- Klare Bezeichnung von Teilen als Lagerteile, sofern diese ausserhalb des eigentlichen Lagers aufbewahrt werden müssen, wobei auch für solche Teile die obenstehenden Bedingungen eingehalten werden müssen.*

[...]

Der Betriebsleiter stellt sicher, dass nicht lufttüchtige Teile in einem separaten Lager aufbewahrt werden und dass Lagerteile, welche periodisch nachgeprüft werden müssen, in der Lagerbuchhaltung entsprechend erfasst werden. Solche Teile dürfen zur Reparatur, Überholung oder Nachprüfung/Kalibrierung vom Lager nur ausgegeben werden, wenn ein entsprechender Auftrag für diese Arbeiten vorliegt.»

Im MOE der Naef Flugmotoren AG stand im entsprechenden Kapitel inhaltlich dasselbe.

A1.17.3.3 Beurteilung

A1.17.3.3.1 Allgemeines

Die beiden Betriebe Ju-Air und Naef Flugmotoren AG waren durch das BAZL genehmigte Instandhaltungsbetriebe zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit der Ju-52-Flugzeuge nach Anhang II (Teil-145) der europäischen Verordnung 1321/2014.

Im Zuge der Sicherheitsuntersuchung wurden bei beiden Instandhaltungsbetrieben teils grosse Mängel festgestellt, wie z. B. in folgenden Bereichen:

- Aktenführung (vgl. Anlage [A1.6](#));
- Anwendung der Herstellerunterlagen (vgl. Anlage [A1.6](#));
- Reparaturen (vgl. Anlage [A1.6](#));
- Aufbewahrung von Bauteilen (vgl. Kapitel A1.17.3.2.4);
- Ersatzteilbeschaffung (vgl. Anlage [A1.6](#)).

Die Instandhaltungsbetriebe müssen bei der Durchführung der Aufgabe die geltenden Instandhaltungsunterlagen anwenden. Anhand von Befragungen der Luftfahrzeugmechaniker der beiden Instandhaltungsbetriebe wurde festgestellt, dass die Herstellerunterlagen des Flugzeuges und der Motoren zwar vorhanden waren, die Luftfahrzeugmechaniker teilweise jedoch wenig Kenntnisse von deren Inhalt hatten. Dies ist für Personen, die bereits mehrere Jahre täglich mit Flugzeugen dieses Modells oder mit Komponenten dieses Flugzeugmodells arbeiten, ungewöhnlich. Dies erweckt den Eindruck, dass die Herstelleranweisungen bei Instandhaltungsarbeiten relativ wenig benutzt wurden.

A1.17.3.32 Instandhaltungsbetriebshandbuch

Die Organisation und die Verfahren eines Instandhaltungsbetriebes werden im Instandhaltungsbetriebshandbuch (*Maintenance Organisation Exposition – MOE*) definiert und sind verbindlich, wenn Arbeiten unter den Bedingungen der Zulassung nach Anhang II (Teil-145) der europäischen Verordnung 1321/2014 durchgeführt wurden. Das MOE jedes der beiden Instandhaltungsbetriebe wurde durch das BAZL geprüft und genehmigt.

Die MOE beider Instandhaltungsbetriebe waren sehr umfangreich und hatten weitgehend dieselben Inhalte. Was die Beschaffung von Ersatzteilen und die Aufarbeitung von Bauteilen anbelangt, waren die Problematiken zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit der Ju-52-Flugzeuge teilweise erkannt worden und im MOE ersichtlich. Die Verfahren dazu waren jedoch ungenügend beschrieben.

Im Zuge der Sicherheitsuntersuchung wurde erkannt, dass nicht nach den Vorgaben im MOE gearbeitet worden war.

A1.17.3.33 Lagerung von Bauteilen

In den Räumlichkeiten von Ju-Air und der Naef Flugmotoren AG waren diverse Bauteile vorhanden, die nicht identifizierbar waren. Die definierten Vorgaben im MOE der beiden Betriebe bezüglich Lagerung und Bezeichnung von Bauteilen wurden anscheinend nicht befolgt (vgl. Kapitel A1.17.3.2.4).

Diese Mängel stellte die SUST bei verschiedenen Besuchen im Rahmen der Sicherheitsuntersuchung bei den beiden Instandhaltungsbetrieben fest. Auch bei durch das BAZL durchgeführten Inspektionen vor dem Unfall wurden einige Mängel über die letzten Jahre erkannt und beanstandet. Diese Mängel wurden jedoch von den Betrieben grösstenteils nicht behoben, sodass das BAZL bei der darauffolgenden Inspektion erneut eine Verbesserung verlangte. Diese Unzulänglichkeiten wurden jedoch bis zum Unfall nicht korrigiert.

A1.17.4 Mitarbeitende der Instandhaltungsbetriebe

A1.17.4.1 Rechtliche Grundlage

In Anhang III (Teil-66) der europäischen Verordnung 1321/2014 sind die Bestimmungen über die Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit von Luftfahrzeugen und luftfahrttechnischen Erzeugnissen, Teilen und Ausrüstungen und die Erteilung von Genehmigungen für Organisationen und Personen, die diese Tätigkeiten ausführen, definiert. Diese Verordnung war zum Unfallzeitpunkt gültig. In Abschnitt A, Unterabschnitt A, ist die Lizenz für freigabeberechtigtes Personal definiert und die Anforderungen für ihre Beantragung, Erteilung und Verlängerung der Gültigkeit sind dort beschrieben. Diesbezüglich werden unter anderem folgende Definitionen zitiert:

«66.A.3 *Lizenzkategorien*

- a) *Die Lizenzen für freigabeberechtigtes Personal umfassen folgende Kategorien:*
- *Kategorie A*
 - *Kategorie B1*
 - *Kategorie B2*
 - *Kategorie B3*
 - *Kategorie C*
- b) *Die Kategorien A und B1 sind in Unterkategorien bezüglich der Kombinationen von Flugzeugen, Hubschraubern, Turbinentriebwerken und Kolbentriebwerken unterteilt. Bei den Unterkategorien handelt es sich um:*
- *A1 und B1.1 Flugzeug mit Turbinentriebwerk*
 - *A2 und B1.2 Flugzeug mit Kolbentriebwerk*
 - *A3 und B1.3 Hubschrauber mit Turbinentriebwerk*
 - *A4 und B1.4 Hubschrauber mit Kolbentriebwerk»*

«66.A.10 Antrag

[...]

- f) *Jedem Antrag sind Unterlagen beizufügen, die belegen, dass zum Zeitpunkt der Antragstellung die Anforderungen bezüglich des Theoriewissens, der praktischen Ausbildung und der Erfahrung erfüllt waren.»*

«66.A.20 Rechte

- a) *Es gelten die folgenden Rechte:*
2. *Eine Lizenz für freigabeberechtigtes Personal der Kategorie B1 berechtigt den Inhaber zur Ausstellung von Freigabebescheinigungen sowie zu Tätigkeiten von Unterstützungspersonal der Kategorie B1 nach folgenden Arbeiten:*
 - *Instandhaltungsarbeiten an der Luftfahrzeugstruktur, an Triebwerken sowie an mechanischen und elektrischen Systemen;*
 - *Arbeiten an Avioniksystemen, die nur einfache Prüfungen zum Nachweis ihrer Betriebstüchtigkeit und keine Fehlerbehebung/Störungssuche erfordern.*

[...]

5. *Eine Lizenz für freigabeberechtigtes Personal der Kategorie C berechtigt den Inhaber zur Ausstellung von Freigabebescheinigungen nach Instandhaltungsarbeiten an Luftfahrzeugen. Die Rechte gelten für das Luftfahrzeug in seiner Gesamtheit.»*

Da einige freigabeberechtigte Personen von Ju-Air und der Naef Flugmotoren AG vor dem Inkrafttreten der europäischen Verordnung 1321/2014 die Lizenz erworben hatten, werden nachfolgend Auszüge des damals gültigen Anhangs III (Teil-66) der europäischen Verordnung 2042/2003 zitiert:

«66.A.30 Erfahrung

- a) *Ein Antragsteller auf eine Lizenz für freigabeberechtigtes Personal muss folgende Erfahrungen aufweisen:*
1. *Für Kategorie A und die Unterkategorien B1.2 und B1.4:*

- i) *drei Jahre praktische Erfahrung in der Instandhaltung von Einsatzflugzeugen, wenn der Antragsteller über keine frühere relevante technische Ausbildung verfügt; oder*
- ii) *zwei Jahre praktische Erfahrung in der Instandhaltung von Einsatzflugzeugen und Abschluss einer Ausbildung zum Facharbeiter in einem technischen Beruf, die von der zuständigen Behörde als relevant angesehen wird, oder*
- iii) *ein Jahr praktische Erfahrung in der Instandhaltung von Einsatzflugzeugen und Abschluss eines gemäß Teil-147 zugelassenen Grundlehrganges.*

[...]

3. Für Kategorie C in Bezug auf große Luftfahrzeuge:

[...]

- ii) *fünf Jahre Erfahrung in der Ausübung von Rechten der Kategorien B1.2 oder B1.4 bei großen Luftfahrzeugen oder als Unterstützungspersonal der Kategorien B1.2 oder B1.4 gemäß Teil-145 oder eine Kombination aus beidem oder*

[...]

5. für Kategorie C, erworben über einen Hochschulabschluss:

bei einem Antragsteller, der über einen von der zuständigen Behörde anerkannten akademischen Grad in einer technischen Fachrichtung einer Universität oder einer Fachhochschule verfügt, eine dreijährige Tätigkeit in einer repräsentativen Auswahl aus Arbeiten, die mit der Instandhaltung von zivilen Luftfahrzeugen zusammenhängen, einschließlich einer sechsmonatigen Teilnahme an Instandhaltungsarbeiten der Kategorie «Base Maintenance».

[...]

- c) *Für die Kategorien A, B1 und B2 muss es sich um praktische Erfahrung handeln; dies bedeutet Beteiligung an einem repräsentativen Querschnitt der Instandhaltungsarbeiten an einem Flugzeug.*

[...]

- e) *Unbeschadet der Bestimmungen von Absatz (a) ist die Erfahrung in der Instandhaltung von Luftfahrzeugen, die außerhalb der Instandhaltung von zivilen Luftfahrzeugen erworben wird, anzuerkennen, wenn diese Instandhaltung der durch diesen Teil von der zuständigen Behörde verlangten Instandhaltung gleichwertig ist. Es wird jedoch zusätzliche Erfahrung in der Instandhaltung von zivilen Luftfahrzeugen gefordert, um ein Verständnis für die Instandhaltung ziviler Luftfahrzeuge sicherzustellen.»*

«66.A.45 Musterbezogene/aufgabenbezogene Ausbildung und Berechtigungen

[...]

- e) *Der zugelassene Musterlehrgang der Kategorie C hat die Bedingungen von Anlage III zu diesem Teil zu erfüllen. Im Falle einer Person gemäß Kategorie C, die durch einen akademischen Grad qualifiziert ist, wie in 66.A.30(a)(5) aufgeführt, hat der erste relevante theoretische Luftfahrzeugmusterlehrgang auf der Stufe der Kategorien B1 oder B2 zu erfolgen. Eine praktische Schulung ist nicht erforderlich.*

[...]

- h) *Unbeschadet der Bestimmungen in Absatz (c) können Musterberechtigungen für andere als große Luftfahrzeuge vorbehaltlich der erfolgreichen Teilnahme an der relevanten Luftfahrzeugmusterprüfung für die Kategorien B1, B2 oder C und des Nachweises der praktischen Erfahrung mit dem Luftfahrzeugmuster ebenfalls erteilt werden, es sei denn, die Behörde hat festgestellt, dass das Luftfahrzeug komplex ist, in welchem Fall ein Musterlehrgang entsprechend Absatz 3 erforderlich ist.*

Bei einer Einstufung in die Kategorie C für andere als große Luftfahrzeuge hat der Inhaber eines Hochschulabschlusses gemäß 66.A.30 (a) (5) als erste relevante Luftfahrzeugmusterprüfung die Prüfung der Kategorie B1 oder der Kategorie B2 abzulegen.

[...]»

In Bereichen, die von den europäischen Verordnungen ausgenommen sind oder noch nicht durch die EU geregelt wurden, existieren nationale Ausweise, z. B. für die Instandhaltung von Komponenten. Diese basieren auf der Verordnung über das Luftfahrzeug-Instandhaltungspersonal (VLIp; SR 748.127.2).

In der Richtlinie TM 90.001-10 waren die Eintragungen in Ausweisen für Luftfahrzeug-Instandhaltungspersonal beschrieben. Diese TM galt für Eintragungen in Lizenzen nach Teil-66 einer europäischen Verordnung unter nationalen Privilegien (*national privileges*) und nationalen Ausweisen für die Kategorien Luftfahrzeugmechaniker (Kategorie M) und Fachspezialist (Kategorie S).

A1.17.4.2 Person A

Angaben zu Person A finden sich in Kapitel A1.17.1.4.2.

A1.17.4.3 Person B

Nach Abschluss einer technischen Berufslehre arbeitete Person B bei einem grossen Instandhaltungsbetrieb im Bereich der *Base Maintenance*, wo sie zum Luftfahrzeugmechaniker ausgebildet wurde. Am 13. April 2012 erhielt Person B die Lizenz der Unterkategorie A1/B1.1 nach Anhang III (Teil-66) der europäischen Verordnung 2042/2003.

Von Januar 2013 bis Dezember 2017 arbeitete Person B bei drei verschiedenen Instandhaltungsbetrieben und besuchte diverse Kurse für den Erhalt von Musterberechtigungen.

Am 4. November 2016 erhielt Person B auf Antrag beim BAZL die Lizenzerweiterung der Kategorie C.

Seit dem 18. Januar 2018 war Person B bei Ju-Air und der Naef Flugmotoren AG im Vollpensum angestellt.

In der Zeit vom 15. Januar bis 25. Juli 2018 wurde Person B durch die beiden Personen E und H auf dem Muster Ju 52/3m g4e ausgebildet.

Am 23. Mai 2018 wurde Person B für die Funktion als NPCA der CAMO von Ju-Air durch das BAZL genehmigt. Am 25. Mai 2018 folgten die Genehmigungen für die Funktion als Betriebsleiter des Instandhaltungsbetriebs von Ju-Air und für die Funktion als Technischer Leiter der Naef Flugmotoren AG.

Am 27. Juli 2018 erhielt Person B die Lizenz der Unterkategorie A2/B.1.2 sowie die Musterberechtigung Ju 52/3m und CASA 352/A3.

Nachfolgend sind die leitenden Funktionen von Person B aufgeführt. Diese Informationen beruhen auf Angaben von Ju-Air.

CAMO von Ju-Air		
Funktion	von	bis
Stellvertreter der NPCA	02.02.2018	12.06.2018
NPCA	12.06.2018	*
Instandhaltungsbetrieb von Ju-Air		
Funktion	von	bis
Stellvertreter des Betriebsleiters	01.02.2018	12.06.2018
Betriebsleiter	12.06.2018	*
Stellvertreter des verantwortlichen Betriebsleiters	12.06.2018	*
<i>Aircraft Maintenance Manager</i>	12.06.2018	*
<i>Workshop Manager</i>	12.06.2018	*
Naef Flugmotoren AG		
Funktion	von	bis
Technischer Leiter	14.06.2018	*
Stellvertreter des <i>Aircraft Maintenance Manager</i>	14.06.2018	*

Tabelle 8: Leitende Funktionen von Person B. Ein Stern (*) bedeutet, dass diese Funktion über den 4. August 2018 hinaus bekleidet wurde.

A1.17.4.4 Person D

Angaben zu Person D finden sich in Kapitel A1.17.1.4.6.

A1.17.4.5 Person E

Von 1960 bis 1974 arbeitete Person E bei einer grossen Fluggesellschaft und war bei der Flugzeugwartung und -überholung als Mechaniker und Spengler tätig. Anschliessend war Person E während neun Jahren Selbständigerwerbender im nicht-aviatischen Bereich.

Im Jahr 1983 wurde Person E bei Ju-Air als Betriebsleiter angestellt und durch Mechaniker des BAMF⁸² auf dem Muster Ju 52/3m g4e eingearbeitet.

Im März 1984 erhielt Person E auf Antrag beim BAZL die nationale Lizenz als Luftfahrzeugmechaniker der Kategorie M mit der Musterberechtigung Ju 52/3m. Im Jahr 1989 bekam Person E auf Antrag beim BAZL die nationale Lizenzerweiterung der Kategorie C.

Am 30. September 2004 wurde Person E pensioniert, arbeitete aber weiterhin ohne Festanstellung mit einem unregelmässigen Pensum von 20 bis 40 % als Luftfahrzeugmechaniker bei Ju-Air und der Naef Flugmotoren AG. Während dieser Zeit übte Person E bei beiden Instandhaltungsbetrieben diverse Funktionen aus.

Anfang November 2004 wurde die Umwandlung der nationalen Lizenz der Kategorien M und C in eine Lizenz nach JAR (Teil-66), Unterkategorien A2/B1.2 und C, mit der Musterberechtigung Ju 52/3m beim BAZL beantragt. Im Jahr 2007 wurde die Lizenz nach JAR (Teil-66) in eine solche nach Anhang III (Teil-66) der europäischen Verordnung 2042/2003 umgewandelt.

⁸² BAMF: Bundesamt für Militärflugplätze, das die Instandhaltung der Ju 52/3m g4e im militärischen Betrieb durchführte.

Am 29. Juni 2011 wurde Person E für die Funktion als Auditor von Ju-Air vom BAZL genehmigt.

Am 12. Dezember 2011 wurde Person E für die Funktion als Auditor der Naef Flugmotoren AG vom BAZL genehmigt. Seither war Person E unter anderem damit beauftragt, die Unterauftragnehmer zu auditieren.

Letztmals wurde die Lizenz von Person E am 29. April 2014 erneuert.

Nachfolgend sind die leitenden Funktionen von Person E aufgeführt. Diese Informationen beruhen auf Angaben von Ju-Air.

CAMO von Ju-Air		
Funktion	von	bis
NPCA	01.01.2007	10.07.2012
NPCA	15.12.2017	12.06.2018
Instandhaltungsbetrieb von Ju-Air		
Funktion	von	bis
<i>Compliance Monitoring Manager</i>	04.01.2005	13.02.2006
<i>Compliance Monitoring Manager</i>	27.11.2007	24.08.2011
Auditor	29.06.2011	*
Betriebsleiter	06.01.2004	03.01.2005
Betriebsleiter	29.11.2017	14.06.2018
Stellvertreter des Betriebsleiters	01.12.2006	01.07.2011
<i>Aircraft Maintenance Manager</i>	29.11.2017	12.06.2018
<i>Workshop Manager</i>	29.11.2017	12.06.2018
Naef Flugmotoren AG		
Funktion	von	bis
<i>Compliance Monitoring Manager</i>	27.05.2005	*
Auditor	12.12.2011	*
Technischer Leiter	08.12.2017	14.06.2018
Stellvertreter des <i>Aircraft Maintenance Manager</i>	08.12.2017	14.06.2018

Tabelle 9: Leitende Funktionen von Person E. Ein Stern (*) bedeutet, dass diese Funktion über den 4. August 2018 hinaus bekleidet wurde.

A1.17.4.6 Person G

Die folgenden Angaben zum Ausbildungsverlauf von Person G beruhen auf deren Lebenslauf, den Person G zum Nachweis ihrer praktischen Tätigkeit in der Luftfahrzeuginstandhaltung beim BAZL einreichte. In diesem Lebenslauf sind lediglich Jahreszahlen, jedoch keine genaueren Datumsangaben vorhanden.

Nach Abschluss einer technischen Berufslehre mit Berufsmatura absolvierte Person G die Rekrutenschule (RS) als Fliegersoldat in der Funktion als Helikopterwart. In dieser Funktion führte er Bereitstellungsarbeiten an Helikoptern aus.

In der Folge absolvierte Person G ihren Dienst als Korporal in der Durchdiener-Flieger-RS und erhielt danach den Dienstgrad eines Wachtmeisters. Während dieser Zeit war Person G unter anderem als Helikopterwart auf den Helikoptermustern Alouette III, Super Puma und Cougar tätig.

Nach der Militärdienstzeit arbeitete Person G während 15 Monaten bei einem Flugzeughersteller in der Produktion im Bereich der Systemintegration.

Von 2006 bis 2009 studierte Person G an der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) Aviatik mit der Fachrichtung *Technics & Engineering*. Als *Bachelor of Science* ZFH in Aviatik schloss Person G das Studium ab.

Ab dem 1. Januar 2010 arbeitete Person G bei Ju-Air in der Instandhaltung im Bereich der *Base Maintenance*. Im April 2010 absolvierte Person G intern bei Person E einen zweitägigen Theoriegrundkurs für die Muster Ju 52/3m g4e und CASA 352/A3 sowie von Juni 2010 bis Mai 2012 eine praktische Ausbildung an diesen Flugzeugen.

Am 2. Februar 2011 beantragte Person G beim BAZL eine Luftfahrzeuginstandhaltungslizenz der Kategorie C (vgl. Kapitel A1.17.4.1). Diese wurde ihr am 29. März 2011 ausgestellt.

Am 3. Mai 2011 beantragte Person G die Lizenz der Unterkategorie A2/B1.2. Das BAZL stellte dabei fest, dass die geforderte praktische Erfahrung von zwei Jahren nicht gegeben war. Die Lizenz wurde schliesslich am 6. Juni 2012 ausgestellt.

Am 27. Juli 2011 wurde Person G für die Funktion als Betriebsleiter des Instandhaltungsbetriebes von Ju-Air durch das BAZL genehmigt. Alsdann war Person G auch für die Bearbeitung des vom BAZL initiierten *Ageing Aircraft Program* von Ju-Air zuständig (vgl. Anlage [A1.6](#)). Später folgten die Genehmigungen vom BAZL für die Funktionen als Technischer Leiter bei der Naef Flugmotoren AG und als NPCA bei Ju-Air.

Am 30. Mai 2017 wurde die Lizenz auf Antrag durch das BAZL erneuert.

Auf Ende Dezember 2017 kündigte Person G das Arbeitsverhältnis bei Ju-Air und bei der Naef Flugmotoren AG und übergab all ihre Funktionen an ihren Nachfolger.

Anfang 2018 kehrte Person G zur Naef Flugmotoren AG zurück und arbeitete dort bis zum Unfall der HB-HOT vom 4. August 2018 in nichtleitender Funktion in der Motorenwerkstatt.

Nachfolgend sind die leitenden Funktionen von Person G aufgeführt. Diese Informationen beruhen auf Angaben von Ju-Air.

CAMO von Ju-Air		
Funktion	von	bis
NPCA	10.07.2012	15.12.2017
Instandhaltungsbetrieb von Ju-Air		
Funktion	von	bis
Betriebsleiter	01.07.2011	29.11.2017
<i>Aircraft Maintenance Manager</i>	01.07.2011	29.11.2017
<i>Workshop Manager</i>	01.07.2011	29.11.2017
Naef Flugmotoren AG		
Funktion	von	bis
Technischer Leiter	12.12.2011	08.12.2017
Stellvertreter des <i>Aircraft Maintenance Manager</i>	23.03.2017	08.12.2017

Tabelle 10: Leitende Funktionen von Person G.

A1.17.4.7 Person H

Seit 1973 führte Person H bei der Firma Naef Flugmechanik AG in Fischenthal Grundüberholungen an Flugmotoren aus, darunter an BMW-132-Motoren der Ju-52-Flugzeuge der Fliegertruppen der Schweizer Armee, ab 1982 an denen von Ju-Air.

Im Jahr 1987 wechselte Person H zur neu gegründeten Firma Naef Flugmotoren AG in Dübendorf und führte dort ihre bisherige Tätigkeit an den Motoren der Ju-52-Flugzeuge weiter fort. Im Jahr 1988 erhielt Person H auf Antrag beim BAZL die nationale Lizenz der Kategorie S zur Durchführung von Arbeiten an Kolbenmotoren und mechanischen Geräten.

Person H begleitete jeweils die Prüfläufe der grundüberholten Motoren, die durch eine Firma in Deutschland durchgeführt wurden. Die Abnahme der Prüfläufe und die anschliessende Ausstellung der Freigabebescheinigung erfolgte durch Person H.

Im Jahr 1995 wurde Person H in der Funktion als Technischer Leiter der Naef Flugmotoren AG vom BAZL anerkannt. Im Jahr 2002 erhielt Person H die nationale Lizenz als Luftfahrzeugmechaniker der Kategorie M.

Person H besuchte am 19. Mai 2003 einen eintägigen Kurs im Bereich *Human Factors* und Regelwerk der *Joint Aviation Authorities* (JAA).

Im Jahr 2005 wurde die nationale Lizenz der Kategorie M in eine Lizenz nach JAR (Teil-66), Unterkategorie A2/B1.2, mit der Musterberechtigung Ju 52/3m umgewandelt. Die Kategorie S zur Durchführung von Arbeiten an Ausrüstung, mechanischen Komponenten und Kolbenmotoren der Baumustergruppe BMW 132 wurde unter den nationalen Rechten (*National Privilege*) aufgeführt. Im Jahr 2007 wurde die Lizenz nach JAR in eine solche nach Anhang III (Teil-66) der europäischen Verordnung 2042/2003 umgewandelt.

Im Jahr 2014 erhielt Person H auf Antrag beim BAZL die Lizenzenerweiterung Kategorie C. Der SUST lagen keine Dokumente vor, die belegen, dass Person H zum Erhalt der Kategorie C das dazu notwendige Ausbildungsmodul 10 (*Legislation*) besucht und die erforderlichen Prüfungen absolviert hatte.

Im Jahr 2016 wurde Person H pensioniert, arbeitete aber weiterhin mit kleinem Arbeitspensum in nichtleitender Funktion als Luftfahrzeugmechaniker für die Naef Flugmotoren AG.

Nachfolgend sind die leitenden Funktionen von Person H aufgeführt. Diese Informationen beruhen auf Angaben von Ju-Air.

Naef Flugmotoren AG		
Funktion	von	bis
Stellvertreter des technischen Leiters	12.12.2011	20.03.2017
Stellvertreter des technischen Leiters	08.12.2017	14.06.2018
Instandhaltungsbetrieb von Ju-Air		
Funktion	von	bis
Stellvertreter des Betriebsleiters	01.07.2011	16.06.2017
Stellvertreter des Betriebsleiters	29.11.2017	01.02.2018

Tabelle 11: Funktionen von Person H.

A1.17.4.8 Freiwillige Hilfskräfte

Die beiden Instandhaltungsbetriebe von Ju-Air und der Naef Flugmotoren AG beschäftigten seit den 1980er-Jahren freiwillige Hilfskräfte. Diese arbeiteten weder in einem Angestelltenverhältnis noch wurden sie für ihre Arbeit entlohnt. Zum Unfallzeitpunkt standen 27 Personen aus unterschiedlichsten Berufsgruppen zur Verfügung, die Instandhaltungsarbeiten an den Flugzeugen ausführten oder in der Motorenwerkstatt tätig waren. Weiter stellten diese die Flugzeuge für den Abflug bereit und retablierten sie nach der Landung. Die Arbeitseinsätze der Hilfskräfte wurden jeweils für den Folgemonat durch den Betriebsleiter des Instandhaltungsbetriebs von Ju-Air geplant. Bei verschiedenen Betriebsbesuchen der SUST wurden bis zu einem Dutzend freiwillige Hilfskräfte angetroffen, die unterschiedlichste Arbeiten ausführten. Eine unmittelbare Beaufsichtigung der freiwilligen Hilfskräfte, wie sie in den MOE der beiden Instandhaltungsbetriebe definiert war, war dabei nicht ersichtlich. Aufgrund der wenigen bescheinigungsberechtigten Personen war es unmöglich, die vielen freiwilligen Hilfskräfte unmittelbar zu beaufsichtigen.

Im Instandhaltungsbetriebshandbuch (MOE) von Ju-Air war betreffend Hilfskräfte Folgendes festgehalten:

«3.8 Qualifizierung der Mechaniker

[...]

Freiwillige Hilfskräfte

Die freiwilligen Hilfskräfte, welche für bestimmte Arbeiten vom Betriebsleiter nach Bedarf aufgeboden werden, arbeiten ausschliesslich unter der unmittelbaren Aufsicht des bescheinigungsberechtigten Personals und werden durch dieses kontrolliert.»

Im MOE der Naef Flugmotoren AG stand Ähnliches:

«3.8 Qualifizierung der Mechaniker

[...]

Freiwillige Hilfskräfte

Die freiwilligen Hilfskräfte, welche für bestimmte Arbeiten vom technischen Leiter für den Bereich BMW-132-Motoren-Revision und vom Chef Flugzeugunterhalt [gemeint: Aircraft Maintenance Manager] für den Bereich Flugzeugunterhalt nach Bedarf aufgeboden werden, arbeiten ausschliesslich unter der unmittelbaren Aufsicht des bescheinigungsberechtigten Personals und werden durch diese kontrolliert.»

A1.17.4.9 Beurteilung

A1.17.4.9.1 Person B

Person B besass bei ihrem Stellenantritt bei Ju-Air keine Erfahrung mit historischen Flugzeugen und Kolbenmotoren.

Zum Unfallzeitpunkt übte Person B in den beiden Instandhaltungsbetrieben und in der CAMO von Ju-Air insgesamt sieben Führungsfunktionen aus, was gemäss den von den Unternehmen deklarierten Pensum pro Funktion ein totales Arbeitspensum von mindestens 550 % ergibt. Es ist offensichtlich, dass es für Person B unmöglich war, die jeweiligen Funktionen umfassend ausüben zu können.

A1.17.4.92 Person E

Person E besass 1983 beim Stellenantritt als Betriebsleiter bei Ju-Air keine Erfahrung mit historischen Flugzeugen und Kolbenmotoren. Sie war zu diesem Zeitpunkt nicht im Besitze einer Luftfahrzeugmechanikerlizenz. Diese erwarb sie nach einer Einarbeitungszeit beim BAMF im März 1984.

Nach ihrer Pensionierung 2004 arbeitete Person E weiterhin in einem Pensum von 20 bis 40 % für Ju-Air. Ab diesem Zeitpunkt übte Person E diverse Führungsfunktionen in beiden Instandhaltungsbetrieben und der CAMO von Ju-Air aus. Mit einem solchen Pensum scheint es unmöglich, diese Funktionen umfassend ausüben zu können.

A1.17.4.93 Person G

Person G hatte vor ihrem Stellenantritt bei Ju-Air noch nie in einem Instandhaltungsbetrieb gearbeitet und verfügte über keinerlei Erfahrung im Bereich der Instandhaltung von Luftfahrzeugen.

Person G übte nach rund einem Jahr praktischer Tätigkeit in der Instandhaltung der Ju-52-Flugzeuge vier verschiedene Führungsfunktionen aus. Zugleich war sie auch für die Bearbeitung des vom BAZL initiierten *Ageing Aircraft Program* von Ju-Air zuständig. In den darauffolgenden Jahren übte Person G noch zusätzliche Funktionen aus. Im Rahmen dieser Sicherheitsuntersuchung zeigte sich, dass für die Ausübung dieser Funktionen der Person G das notwendige Fachwissen und die erforderliche Erfahrung in der Instandhaltung von Luftfahrzeugen fehlten.

A1.17.4.94 Person H

Person H arbeitete rund 44 Jahre in der Instandhaltung und Überholung von Kolbenmotoren.

Person H stellte für diverse neu angefertigte und aufbereitete Bauteile für die Motoren die Freigabebescheinigungen aus. Der allgemeine Zustand der Motoren zeigte zahlreiche Mängel bei der Instandhaltung auf, die auf mangelhafte Kompetenz bzw. ein unzureichendes Qualitätsbewusstsein von Person H schliessen lassen.

Person H erhielt auf Antrag beim BAZL die Lizenzerweiterung Kategorie C, ohne dafür die nötige theoretische Ausbildung mit abschliessender Prüfung absolviert zu haben. Demgegenüber anerkannte das BAZL den eintägigen Kurs vom 19. Mai 2003 als Ersatz.

A1.17.4.95 Freiwillige Hilfskräfte

Bei Ju-Air und der Naef Flugmotoren AG waren freiwillige Hilfskräfte aus unterschiedlichen Berufsgruppen tätig.

Die SUST konnte im Rahmen der Sicherheitsuntersuchung bei den beiden Instandhaltungsbetrieben vor Ort mehrfach feststellen, dass bis zu einem Dutzend freiwillige Hilfskräfte an den Flugzeugen und in der Motorenwerkstatt tätig waren, wobei lediglich zwei bescheinigungsberechtigte Personen anwesend waren und die freiwilligen Hilfskräfte überwachen konnten.

Eine unmittelbare Aufsicht der freiwilligen Hilfskräfte durch bescheinigungsberechtigtes Personal war bei den vorliegenden Personalbeständen nicht möglich.

A1.17.4.96 Zusammenfassung

Den Instandhaltungsbetrieben Ju-Air und Naef Flugmotoren AG fehlten für die anspruchsvolle Instandhaltung der Ju-52-Flugzeuge von Ju-Air und der BMW-132-

Motoren erfahrenes, kompetentes und lizenziertes Personal. Demzufolge sind die vielen anlässlich der Sicherheitsuntersuchung festgestellten Mängel am Flugzeug und den Motoren eine logische Konsequenz.

A1.17.5 Motorfluggruppe des Piloten A

Gemäss Syllabus der Motorfluggruppe, in der Pilot A als Fluglehrer tätig war, sind im Rahmen der Unterschiedsschulung (*differences training*) für das Flugzeugmuster Robin DR 400/140 B (Robin DR 401-155 CDI) mindestens zehn Landungen in unterschiedlichen Konfigurationen sowie eine Notlandeübung durchzuführen, bevor der Abschluss der Unterschiedsschulung durch den Fluglehrer im Flugbuch des Piloten eingetragen wird.

Auf dem Ausbildungskontrollblatt für die Unterschiedsschulung des Flugschülers des Piloten A, das im Wrack der HB-HOT in den Dokumenten des Piloten A gefunden wurde, bestätigte der Pilot A als Fluglehrer mit Datum und Unterschrift, dass sein Flugschüler die folgenden Schulungsinhalte mit der Robin DR 400/140 B absolviert hatte:

- Motorbedienung und Angewöhnungsflug: Alle Checks am Boden, Flugübungen, mindestens drei Landungen. Handschriftliches Datum: 1. August 2018.
- Anflugtraining: Platzrunden in unterschiedlichen Konfigurationen, Notlandeübung, mindestens fünf Landungen. Handschriftliches Datum: 4. August 2018.
- Volllastflug: Mindestens zwei Platzrunden mit Fluggewicht nahe dem maximalen Fluggewicht, mindestens zwei Landungen. Handschriftliches Datum: 3. August 2018, 4. August 2018.

Ausserdem war auf dem Ausbildungskontrollblatt mit Datum und Unterschrift des Fluglehrers und Piloten A festgehalten, dass der Flugschüler des Piloten A die Unterschiedsschulung am 1. August 2018 abgeschlossen habe.

A1.17.6 Flugdurchführung und Flugtaktik – Anforderungen und Praxis bei Ju-Air

A1.17.6.1 Einführung

Verschiedene rechtlich verbindliche Regeln (primär zwei europäische Verordnungen) sowie nicht-verbindliche, aber in der Luftfahrt bewährte Verfahren beeinflussen das Fliegen auf Sicht in oder über gebirgigem Gelände respektive sollten es beeinflussen. Im Folgenden werden diese verbindlichen sowie die nicht verbindlichen Regeln und Verfahren aufgezeigt und es wird gezeigt, welchen Einfluss diese Regeln und Verfahren auf die Flugoperationen von Ju-Air hatten.

A1.17.6.2 Wahl des Flugweges im Gebirge

A1.17.6.2.1 Verbindliche Regeln zur Wahl des Flugweges im Gebirge

Die freie Wahl des Flugweges im Gebirge ist für Motorflugzeuge primär durch folgende Regeln, die vorrangig der Hochhaltung der Sicherheit dienen, eingeschränkt:

- Mindestflughöhen und Mindestabstände gegenüber dem Gelände;
- minimal zu erreichende Flugleistungen und somit Maximalflughöhen;
- Mindestabstände gegenüber Wolken;
- minimale Sichtweiten;
- Ausweichregeln bei entgegenkommenden Luftfahrzeugen am Hang.

Die Regeln zu den Mindestflughöhen, zu den Mindestabständen gegenüber dem Gelände, zu den minimal zu erreichenden Flugleistungen sowie zu Mindestabständen gegenüber Wolken sind in den Kapiteln A1.17.6.3 und A1.17.6.4 dargelegt. Die anderen zwei genannten einschränkenden Faktoren sind für den vorliegend untersuchten Unfall höchstens von untergeordneter Bedeutung und werden deshalb nicht näher erörtert.

A1.17.6.2.2 Empfehlungen zur Wahl des Flugweges im Gebirge

Die folgenden breit akzeptierten Handlungsweisen gelten für das Fliegen im Gebirge auf Sicht als fundamental (Regeln guter Gebirgsflugtaktik):

1. Möglichkeit der Umkehrkurve: In Tälern, Talkesseln oder ähnlichen Geländekammern sollte der Flugweg so gewählt werden, dass jederzeit problemlos eine Umkehrkurve ausgeführt werden kann. Daraus folgt, dass bei engen Tälern, wo eine Umkehrkurve aus der Mitte zu beiden Seiten nicht möglich ist, nicht mittig, sondern näher an einer Talflanke geflogen werden muss, damit zumindest nach einer Seite eine Umkehrkurve noch möglich ist. Dabei ist der minimal einzuhaltende Hangabstand von 150 Meter per Verordnung vorgegeben (vgl. Kapitel A1.17.6.3.1). Zur Reduzierung des Risikos einer Kollision mit einem entgegenkommenden Luftfahrzeug wird üblicherweise auf der – in Flugrichtung gesehen – rechten Talseite geflogen mit der Möglichkeit zur Umkehrkurve nach links. Geländekammern, die nicht jederzeit eine sichere Umkehrkurve erlauben, sollten gemieden werden.
2. Grosszügige Überhöhung: Aufgrund vertikaler Luftbewegungen, die im Gebirge generell stärker sind als im flachen Gelände, aufgrund der Wirkungen der Topografie auf die Luftströmung und aufgrund der damit verbundenen Effekte (Turbulenz, Leerrotoren, Windscherungen etc.) wird empfohlen, Pässe und Kreden mit einer grosszügigen Überhöhung zu überfliegen. Die gewünschte Höhe sollte dabei bereits deutlich vor der Passhöhe, beim Einflug in den Streckenabschnitt erreicht sein (vgl. «Prinzip der Schlüsselpunkte» im folgenden Kapitel). Eine minimale «*Sicherheitsüberhöhung*» von 300 Meter (1000 Fuss) über dem Gelände, wie sie auch im offiziellen VFR-*Guide* der Schweiz und weiteren anerkannten Quellen vorgeschlagen wird, gilt gemeinhin als gute Praxis. Insbesondere für den Fall stärkeren Windes wird mancherorts auch 600 Meter (2000 Fuss) oder mehr empfohlen. In der ICAO-Luftfahrkarte 1:500 000 der Schweiz werden «*empfohlene Mindestflughöhen [...] zum Überflug der Pässe*» genannt, wobei diese Mindestflughöhe der jeweiligen Passhöhe plus der Höhe allfälliger Hindernisse auf dem Pass plus 300 Meter entspricht.
3. Seitlicher Anflug von Pässen und Kreden: Gefahren wie beispielsweise Wolken, entgegenkommende Motorluftfahrzeuge, kreisende Hängegleiter oder Segelflugzeuge, die sich auf der Rückseite von Pässen oder Kreden befinden, können gelegentlich erst kurz vor dem beabsichtigten Pass- oder Kredenüberflug erkannt werden. Um möglichst lange ein gefahrloses Abbrechen des Überfluges zu ermöglichen, wird empfohlen, Pässe und Kreden seitlich schräg unter einem Winkel von rund 45° zwischen Krede und Flugweg anzufliegen. Dies ermöglicht bis kurz vor der Passage der Krede oder der Passhöhe eine Umkehrkurve respektive ein Verbleiben auf der Vorderseite von Krede oder Pass.

Im VFR-*Guide*, der im Auftrag des BAZL durch das Flugsicherungsunternehmen Skyguide herausgegeben wurde und Teil des Luftfahrthandbuches (*Aeronautical Information Publication – AIP*) der Schweiz war, stand zum Thema «Gebirgsflug» wörtlich: «[...] *Die vertikalen Luftströmungen sind im Gebirge viel stärker als im Flachland. Pässe sollen daher mit einer Sicherheitsüberhöhung von mindestens 1000 ft AGL (300 m) und von der Seite her so angefliegen werden, dass eine Rück-*

kehrkurve ohne Gefahr ausgeführt werden kann, wenn das hinter dem Pass liegende Gelände durch Wolken verdeckt sein sollte. Ein Pass sollte nicht im Steigflug überquert werden, sondern horizontal oder im Sinkflug mit genügender Flugeschwindigkeit, um Abwindzonen schnell durchfliegen zu können.[...]»

A1.17.623 Vortrag «Fliegen im Gebirge» des Piloten A

Der Vortrag «*Fliegen im Gebirge*», den Pilot A in seiner Funktion als Fluglehrer bei seiner Motorfluggruppe im Frühling 2018 im Rahmen eines Refresher-Kurses hielt, hatte folgende Ziele für die Teilnehmer:

- *«Erkennen der Gefahren im Gebirgsflug;*
- *Erkennen der Grundsätze für richtiges taktisches Verhalten im Gebirge».*

Der Vortrag hatte insbesondere Folgendes zum Inhalt – teilweise in grafisch aufbereiteter Form:

- In einem Tal herrsche *«generell Rechtsverkehr»*. Man solle in einem Tal hoch genug und zu einer Talseite versetzt so fliegen, dass eine Umkehrkurve möglich sei.
- *«Taktischer Anflug eines Gebirgspasses»*: Anflug in einem Winkel von 45° gegenüber der Passachse mit der Möglichkeit einer Umkehrkurve vor der Querung des Passes, *«Lagebeurteilung mit Blick über den Pass»* vor der Querung, über der Passhöhe eine Flughöhe von mindestens 1000 ft (rund 300 Meter) über Grund.
- *«Taktisches Überfliegen einer Krete»*: Man solle eine *«Krete nie rechtwinklig überfliegen»*, sondern in einem Winkel von 45° zur Krete mit der *«Möglichkeit zum Abdrehen»*. Beim Überflug der Krete solle man zu dieser um mindestens 1000 ft (rund 300 Meter) überhöht sein.
- Hangabstand und Minimalhöhe: *«Der Hang- und Bodenabstand beträgt nach Gesetz 150 m (300 m über besiedeltem Gebiet). [...] Genügender Hangabstand ist lebenswichtig. 150 m oder 300 m reichen nicht immer als Sicherheitshöhe, um in ein Tal einzufliegen.»*
- In einem Praxisbeispiel schlug Pilot A für die Querung des Julierpasses (2284 m/M) eine Flughöhe von *«ca. 9000 ft»* (ca. 2750 Meter), also eine Überhöhung gegenüber der Passhöhe von über 450 Meter, vor.
- Flugplanung und Flugdurchführung: *«Prinzip der Schlüsselpunkte: Ein Tal in einzelne, gut überblickbare Geländeabschnitte aufteilen. [...] Der gesamte Talabschnitt muss überblickbar sein. [An den Übergängen von Abschnitt zu Abschnitt liegt jeweils ein Schlüsselpunkt.] Ein Schlüsselpunkt muss folgende Anforderungen erfüllen: [1.] Genügend Freiraum vorhanden, um auf der aktuellen Höhe problemlos umzukehren. [2.] Nächster Geländeabschnitt einwandfrei überblickbar. [3.] Flughöhe für gesamten Geländeabschnitt genügend. [4.] [Nächster] Schlüsselpunkt sichtbar und identifiziert. [5.] Alternative Routenwahl möglich.»* Und: *«Schlüsselpunkte definieren und konsequent anwenden.»*
- Umkehrkurve: *«Immer so fliegen, dass immer genügend Platz für eine Umkehrkurve vorhanden ist. Frühzeitig entscheiden zum Umkehren.»* Wenn der Entschluss zum Umkehren zu spät erfolge, drohe ein Strömungsabriss, man tendiere zum Steigen, die Geschwindigkeit und die Höhe würden knapp und ein Absturz sei die Folge.

A1.17.624 Wahl des Flugweges bei Ju-Air

Die Wahl des Flugweges war bei Ju-Air mehrheitlich den ausführenden Piloten überlassen. Insbesondere gab es bei Ju-Air keine festgelegten Rundflugrouten, die man als Kunde buchen kann, wie das oftmals bei touristischen Rundflügen ab Schweizer Kleinflugplätzen üblich ist. Vorgegeben durch Ju-Air waren in der Regel lediglich Start- und Zielort sowie die Flugdauer. Wenn Kundengruppen den Überflug von oder den Vorbeiflug an konkreten Orten oder Gebieten wünschten, wurde dies nach Möglichkeit – je nach Wetter und Luftraumsituation – berücksichtigt. Bei schönem Wetter wurde bei Rundflügen ab Dübendorf in der Regel eine Route durch die Voralpen und die Alpen der Zentral- oder Ostschweiz gewählt, bei tieferer Bewölkung eine Route über dem Mittelland. Oftmals angeflogene Ziele oder Wegpunkte waren Rigi, Grosser Mythen, Hühfirn, Claridenfirn, Limmernsee, Martinsloch (Nordseite) und Glärnisch.

Die Wahl des Flugwegs auf flugtaktischer Ebene war bei Ju-Air gänzlich den ausführenden Piloten überlassen. Ju-Air machte ihren Piloten keinerlei Vorgaben und auch keine Vorschläge zur Flugwegwahl für einzelne konkrete Täler, Pässe oder Geländekammern. Ju-Air ging davon aus, dass die flugerfahrenen Mitglieder ihres Pilotenkorps keine entsprechenden Hilfestellungen (*guidance*) benötigen.

Alle im Rahmen der Untersuchung zu dieser Thematik befragten Piloten von Ju-Air betonten, dass die Möglichkeit einer Umkehrkurve sehr wichtig und jederzeit gegeben gewesen sei. Der Pilot, der am Morgen des 4. August 2018 zusammen mit dem Piloten B Rundflüge ab Dübendorf durchgeführt hatte, sagte aus, dass Pilot B an diesem Morgen im Gespräch die Wichtigkeit der Möglichkeit zur Umkehrkurve noch betont habe.

Betreffend die Wahl des Flugwegs auf den Flügen der HB-HOT am 3. und 4. August 2018 vgl. Kapitel 1.1 des Hauptteils und Anlage [A1.1](#).

Betreffend die Wahl des Flugwegs auf weiteren Flügen von Ju-52-Flugzeugen der Ju-Air vgl. Anlage [A1.18](#).

A1.17.6.3 Wahl der Flughöhe und Abstände gegenüber dem Gelände

A1.17.63.1 Mindestflughöhen und Mindestabstände gegenüber dem Gelände für Sichtflug

Für Flüge, die auf Sicht nach den Sichtflugregeln (*Visual Flight Rules – VFR*) durchgeführt werden, gilt im europäischen Luftraum, zu dem auch der schweizerische Luftraum gehört, die Regel SERA.5005 des verbindlichen Luftverkehrsregelwerks *Standardised European Rules of the Air* (SERA).⁸³ Regel SERA.5005 (f) regelt die minimale Überhöhung und den minimalen seitlichen Abstand gegenüber Hindernissen wie folgt:

«Ausser wenn dies für Start oder Landung notwendig ist oder von der zuständigen Behörde genehmigt wurde, darf ein Flug nach Sichtflugregeln nicht durchgeführt werden

1. über Städten, anderen dicht besiedelten Gebieten und Menschenansammlungen im Freien in einer Höhe von weniger als 300 m (1000 ft) über dem höchsten Hindernis innerhalb eines Kreises von 600 m um das Luftfahrzeug;

⁸³ Die *Standardised European Rules of the Air* (SERA) sind in der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012 der Europäischen Kommission vom 26. September 2012 zur Festlegung gemeinsamer Luftverkehrsregeln und Betriebsvorschriften für Dienste und Verfahren der Flugsicherung und zur Änderung der Durchführungsverordnung (EG) Nr. 1035/2011 sowie der Verordnungen (EG) Nr. 1265/2007, (EG) Nr. 1794/2006, (EG) Nr. 730/2006, (EG) Nr. 1033/2006 und (EU) Nr. 255/2010 und insbesondere in deren Anhang geregelt. Die schweizerische Verordnung des UVEK über die Verkehrsregeln für Luftfahrzeuge (SR 748.121.11) verweist auf diese europäische Verordnung.

2. in anderen als in Nummer 1 genannten Fällen in einer Höhe von weniger als 150 m (500 ft) über dem Boden oder Wasser oder 150 m (500 ft) über dem höchsten Hindernis innerhalb eines Umkreises von 150 m (500 ft) um das Luftfahrzeug.»

Für den Talkessel südwestlich des Piz Segnas galten zum Zeitpunkt des Unfalls zweifelsfrei die in Nummer 2 genannten Werte.

Ju-Air war der Ansicht, dass es keinen gesetzlich verankerten seitlichen Mindestabstand gegenüber Gelände und Hindernissen gebe. Bei Ju-Air gälten diesbezüglich «*Vernunft und gesunder Menschenverstand*».

Gemäss BAZL und EASA⁸⁴ ist die in Nummer 2 dargelegte Regel im Prinzip wie folgt zu verstehen: Ein Pilot muss sich permanent einen horizontalen Kreis mit einem Radius von mindestens 150 Meter um sein Luftfahrzeug herum denken. Er muss ständig prüfen: Befindet sich in diesem Kreis irgendein Hindernis – sei dieses Hindernis natürlicher Art (Gelände, Bewuchs) oder menschengemachter Art? Wenn ja, muss sich der Pilot mit seinem Flugzeug mindestens 150 Meter über diesem Hindernis befinden. Daraus folgt: Das Schutzvolumen, das jederzeit frei von Hindernissen gehalten werden muss, ist ein Kreiszylinder mit einem horizontalen Radius von 150 Meter, der vom Flugzeug als Kreismittelpunkt aus 150 Meter senkrecht nach unten reicht (vgl. Abbildung 3).

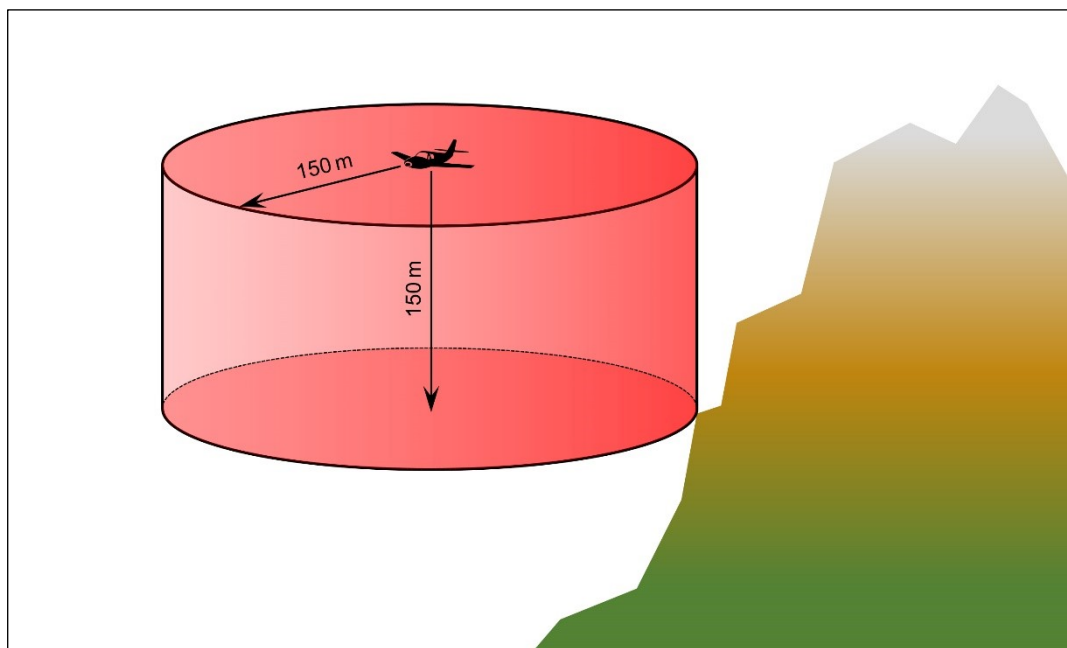


Abbildung 3: Visualisierung des Schutzvolumens (roter Zylinder), das gemäss Regel SERA.5005 (f) im Reiseflug frei von Hindernissen (grün-braun-graue Darstellung) gehalten werden muss. Im offiziellen VFR-Guide der Schweiz fand sich im Jahr 2018 eine ähnliche Darstellung.

A1.17.632 Mindestflughöhen für gewerblichen Luftverkehrsbetrieb

Für gewerblichen Luftverkehrsbetrieb (*Commercial Air Transport Operation – CAT*) galt das für die Schweiz verbindliche Regelwerk aus den Anhängen III (Teil-ORO)

⁸⁴ Die EASA hatte die *Standardised European Rules of the Air (SERA)* auf der Grundlage der Richtlinien und Empfehlungen der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization – ICAO*) im Auftrage von und zuhanden der Europäischen Kommission erarbeitet.

und IV (Teil-CAT) der europäischen Verordnung 965/2012⁸⁵. In diesem Regelwerk wurden bezüglich Mindestflughöhen für den gewerblichen Luftverkehrsbetrieb⁸⁶ eine ganze Reihe von Regeln aufgestellt.

Die Regel CAT.OP.MPA.135 betreffend Flugstrecken und -gebieten der europäischen Verordnung 965/2012 hält fest, dass der Betreiber sicherzustellen hat, *«dass der Flugbetrieb nur auf Strecken und in Gebieten durchgeführt wird, für die [...] die Leistung des Luftfahrzeugs ausreicht, um die Mindestflughöhen einzuhalten»*.

Die Regel CAT.OP.MPA.145 betreffend die Festlegung von Mindestflughöhen der europäischen Verordnung 965/2012 hält Folgendes fest:

«a) Der Betreiber hat für alle zu befliegenden Streckenabschnitte Folgendes festzulegen:

- 1. Mindestflughöhen, die den geforderten Bodenabstand sicherstellen, unter Berücksichtigung der Forderungen von Unterabschnitt C [vgl. unten], und*
- 2. ein Verfahren für die Bestimmung dieser Flughöhen durch die Besatzung.*

b) Die Methode zur Festlegung der Mindestflughöhen bedarf der Genehmigung der zuständigen Behörde. [...]»

Zu den Regeln CAT.OP.MPA.135 und CAT.OP.MPA.145:

- Nach Auffassung des BAZL setzte Ju-Air die Regeln CAT.OP.MPA.135 und CAT.OP.MPA.145 mithilfe des Luftfahrthandbuches der Schweiz (*Aeronautical Information Publication – AIP*) und des AFM um.
- Nach Auffassung des BAZL führte Ju-Air diese Dokumente im Flugzeug mit, da dies im OM-A von Ju-Air so festgehalten war.
- In Realität führte Ju-Air das Luftfahrthandbuch der Schweiz oder Teile davon (*VFR Manual, VFR-Guide*) nicht an Bord ihrer Flugzeuge mit.

Die Regel CAT.OP.MPA.270 betreffend Mindestflughöhen der europäischen Verordnung 965/2012 hält Folgendes fest:

«Der Kommandant oder der mit der Durchführung des Flugs betraute Pilot darf die festgelegten Mindestflughöhen nicht unterschreiten, ausser

a) bei Start und Landung oder

b) bei einem Sinkflug gemäss den von der zuständigen Behörde genehmigten Verfahren.»

Zur Regel CAT.OP.MPA.270:

- Ju-Air hatte beim BAZL als zuständiger Behörde keine Sinkflugverfahren nach Buchstabe (b) genehmigen lassen.

⁸⁵ Verordnung (EU) Nr. 965/2012 der Kommission vom 5. Oktober 2012 zur Festlegung technischer Vorschriften und von Verwaltungsverfahren in Bezug auf den Flugbetrieb gemäss der Verordnung (EG) Nr. 216/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates. Die Anwendbarkeit für die Schweiz ergibt sich aus der Verordnung des UVEK über die Umsetzung der Vorschriften über den Flugbetrieb nach der Verordnung (EU) Nr. 965/2012 vom 17. Dezember 2013 (SR 748.127.7). Die Regeln der europäischen Verordnung 965/2012 sind in der Fachwelt auch als «EASA-OPS» oder «AIR OPS» bekannt.

⁸⁶ Die europäische Verordnung 965/2012 definiert *«gewerblichen Luftverkehrsbetrieb (Commercial Air Transport Operation, CAT Operation)»* wie folgt: *«Betrieb von Luftfahrzeugen zur Beförderung von Fluggästen, Fracht oder Post gegen Entgelt oder sonstige geldwerte Gegenleistungen.»*

Unterabschnitt C⁸⁷, auf den die Regel CAT.OP.MPA.145 verweist (vgl. oben), betrifft die Luftfahrzeugleistung und Betriebsbeschränkungen. Die nachfolgend genannten Regeln sind alle Teil dieses Unterabschnitts C.

Die Regel CAT.POL.A.100 der europäischen Verordnung 965/2012 stellt fest, dass Flugzeuge, die im gewerblichen Luftverkehrsbetrieb eingesetzt sind, «*gemäss den einschlägigen Bestimmungen der Flugleistungs-klasse zu betreiben*» sind.

Zur Regel CAT.POL.A.100:

- Das BAZL und Ju-Air gingen davon aus, dass die Regel CAT.POL.A.100 für Ju-Air anwendbar war. Ju-Air vermerkte in ihrem OM-A, dass für die Erfüllung der Regeln, die für die Flugzeuge der Flugleistungs-klasse C gelten, empirische Flugleistungsdaten verwendet würden statt solche Daten des Herstellers.

Die Ju-52-Flugzeuge von Ju-Air waren Flugzeuge der Flugleistungs-klasse C.⁸⁸ Für Flugzeuge der Flugleistungs-klasse C gelten unter anderem folgende Regeln der europäischen Verordnung 965/2012:⁸⁹

«CAT.POL.A.410 *Reiseflug – ohne Triebwerkausfall*

a) *Das Flugzeug muss unter den für den Flug erwarteten Wetterbedingungen an jedem Punkt der Flugstrecke [...] eine Steiggeschwindigkeit [gemeint: Steigrate] von mindestens 300 ft pro Minute mit allen Triebwerken innerhalb der festgelegten Dauerhöchstleistungen erreichen können*

1. *in den [...] im Betriebshandbuch für das Flugzeug festgelegten oder mit den darin enthaltenen Angaben ermittelten Mindestflughöhen und*

2. *in den Mindestflughöhen, die für die Erfüllung der anwendbaren Bestimmungen von CAT.POL.A.415 [...] erforderlich sind.»*

«CAT.POL.A.415 *Reiseflug – Ausfall eines Triebwerks*

a) *Das Flugzeug muss unter den für den geplanten Flug erwarteten Wetterbedingungen bei einem Triebwerkausfall an jedem beliebigen Punkt der Flugstrecke [...] und einer Leistung der restlichen Triebwerke innerhalb der festgelegten Dauerhöchstleistungsbedingungen den Flug aus der Reiseflughöhe zu einem Flugplatz fortsetzen können, auf dem eine Landung [...] möglich ist. Das Flugzeug muss Hindernisse innerhalb eines seitlichen Abstands von 9.3 km (5 NM) beiderseits des beabsichtigten Flugwegs mit einem senkrechten Abstand überfliegen können von mindestens*

1. *1000 ft [rund 305 Meter], wenn die Steiggeschwindigkeit [gemeint: Steigrate] nicht negativ ist, oder*

2. *2000 ft [rund 610 Meter], wenn die Steiggeschwindigkeit negativ ist.*

⁸⁷ In der deutschen Fassung der europäischen Verordnung 965/2012 ist der Unterabschnitt C mit «Teilabschnitt C» betitelt. Es handelt sich hierbei um einen Schreibfehler in dieser europäischen Verordnung. Die englische Fassung ist korrekt und eindeutig.

⁸⁸ Flugzeuge der Flugleistungs-klasse C (*performance class C aeroplanes*) gemäss der europäischen Verordnung 965/2012: «*Flugzeuge mit Kolbentriebwerken mit einer MOPSC über neun oder einer höchstzulässigen Startmasse über 5700 kg*». Die HB-HOT hatte eine MOPSC (*maximum operational passenger seating configuration*, höchstzulässige betriebliche Fluggastsitzanzahl) von 17 oder 18 (vgl. Anlage A1.6) und eine höchstzulässige Startmasse von 10 500 kg (vgl. Anlage A1.6). Dass die Ju-52-Flugzeuge von Ju-Air Flugzeuge der Flugleistungs-klasse C sind, wird auch im Betriebshandbuch von Ju-Air (OM-A) an verschiedenen Stellen impliziert.

⁸⁹ Ähnlich lautende Regeln zur Abdeckung des einfachen oder doppelten Triebwerksausfalls sind in der klassischen Verkehrsfliegerei, die normalerweise – aber nicht ausschliesslich – unter Instrumentenflugregeln durchgeführt wird, als «*drift down procedures*» bekannt.

b) Die Flugbahn muss in einer Höhe von 450 m (1500 ft) über dem Flugplatz, auf dem nach Ausfall eines Triebwerks gelandet werden soll, eine positive Neigung aufweisen.

c) Es muss davon ausgegangen werden, dass die verfügbare Steiggeschwindigkeit des Flugzeugs 150 ft pro Minute geringer als die angegebene Bruttosteiggeschwindigkeit ist. [...]»

Zu den Regeln CAT.POL.A.410 und CAT.POL.A.415:

- Für den Fall, dass alle Triebwerke funktionieren, werden im heutigen AFM keine maximalen Steigraten für definierte Höhen angegeben. Ebenfalls werden für diesen Fall keine Dienstgipfelhöhe und keine absolute Gipfelhöhe angegeben. Auch im OM-B sind hierzu keine glaubwürdigen und nachvollziehbaren Angaben enthalten.⁹⁰ Für das Höhenband zwischen 2000 und 3000 Meter über Meer wird vom AFM lediglich eine durchschnittliche Steigrate von 365 Fuss pro Minute impliziert. Schätzungen von Ju-Air gehen für eine Flughöhe von 3000 Meter über Meer bei sommerlichen Temperaturen von einer maximalen Steigrate zwischen 100 und höchstens 300 Fuss pro Minute aus. Entsprechende Nachweise oder Messdaten konnte Ju-Air nicht beibringen.
- Bezogen auf den Unfallflug der HB-HOT vom 4. August 2018 ist der Korridor von 9.3 km zu beiden Seiten des Flugwegs ab dem Verlassen der TMA LSZL in Abbildung 4 dargestellt. Innerhalb dieses Korridors befinden sich insbesondere folgende Bergspitzen (von Süden nach Norden): Torent Alto (2952 m/M), Rheinwaldhorn (3402 m/M), Piz Terri (3149 m/M), Bifertenstock (3419 m/M), Bündner Vorab (3028 m/M) und Ringelspitz (3247 m/M).
- Die für Ju-Air in den letzten Jahren zuständigen betrieblichen Inspektoren und auch manche Führungskräfte des BAZL waren der Ansicht, dass die Regeln CAT.POL.A.410 und CAT.POL.A.415 der europäischen Verordnung 965/2012 nur für Luftverkehrsbetrieb nach Instrumentenflugregeln (*Instrument Flight Rules* – IFR) gelten und für Luftverkehrsbetrieb nach Sichtflugregeln (*Visual Flight Rules* – VFR), wie er durch Ju-Air praktiziert werde, nicht anwendbar seien. Ausserdem, so die Logik dieser Personen des Amts, würden diese Regeln bei angenommener Anwendbarkeit der Regel SERA.5005 (f) widersprechen. Dieses Verständnis führte dazu, dass die betreffenden Inspektoren des BAZL im Rahmen ihrer Zulassungs- und Aufsichtsaktivitäten betreffend Ju-Air insbesondere die Mindestflughöhen für gewerblichen Luftverkehrsbetrieb gemäss der europäischen Verordnung 965/2012 als nicht anwendbar erachteten und die Nichtbeachtung dieser Regeln durch Ju-Air duldeten.
- Andere Verantwortliche des BAZL stellten sich hingegen auf den Standpunkt, dass die Regeln CAT.POL.A.410 und CAT.POL.A.415 der europäischen Verordnung 965/2012 für jede Form des gewerblichen Luftverkehrsbetriebs gelten (also auch für Betrieb nach Sichtflugregeln), dass der Schweiz aber eine gewisse Flexibilität bei der Anwendung dieser Vorgaben zustehe. Der Hintergrund für diese Auffassung war die Einschätzung des BAZL, dass die für den gewerblichen Luftverkehrsbetrieb geltenden Regelwerke den Betrieb von grossen und historischen Luftfahrzeugen im Sichtflugbetrieb nicht genügend behandeln. Hingegen sei das BAZL, so die Aussage des Amts, beim Erlauben des Abweichens von diesen Regeln, «den Vorgaben bezüglich Dokumentation und Information»

⁹⁰ Eine Tabelle in Kapitel 5.2 des OM-B suggeriert gleichbleibend gute Steigflugleistungen zwischen Meereshöhe und 4000 m/M und widerspricht somit den Angaben des AFM und physikalischen Grundprinzipien. Zahlreiche Bedingungen für die Gültigkeit der Tabellenwerte sind ausserdem nicht dargelegt. Ju-Air konnte nicht darlegen, wie die Werte dieser Tabelle zustande gekommen waren. Das BAZL konnte nicht nachvollziehen, ob, wann und wie es diese Tabelle genehmigt hatte.

gegenüber den europäischen Instanzen «*nicht in genügender Form nachgekommen*». Das BAZL habe es, so die Darstellung des Amts, «*unterlassen, diese Abweichung in den dafür vorgesehenen Formen zu dokumentieren und der EASA zu notifizieren*». Damit ist insbesondere gemeint, dass das BAZL von Ju-Air keine Nachweisführung bezüglich eines «*equivalent level of safety*» verlangte und auch selbst keine derartige Nachweisführung vornahm. Durch das fehlende Notifizieren der europäischen Instanzen konnte in der Folge auch eine fachliche Überprüfung der beabsichtigten Abweichungen bezüglich dem «*equivalent level of safety*» durch die EASA nicht erfolgen.

- Aus dem Wortlaut der europäischen Verordnungen geht nicht hervor, dass diese Regeln CAT.POL.A.410 und CAT.POL.A.415 nur auf den Instrumentenflug anwendbar sein sollen. Die EASA stellte sich auf den Standpunkt, dass diese Regeln auf den Instrumentenflug und den Sichtflug gleichermaßen anwendbar seien (vgl. Kapitel A1.17.8).
- Ju-Air war zum Zeitpunkt des Unfalls und in dessen Nachgang der Ansicht, dass die Regeln CAT.POL.A.410 und CAT.POL.A.415 für Flüge nach Sichtflugregeln, und somit für Ju-Air, nicht anwendbar seien. Entsprechende Verfahren und Mindestflughöhen waren denn in dem zum Zeitpunkt des Unfalls gültigen OM-A (gültig seit dem 1. April 2018) auch nicht vorhanden. In der Ausgabe des OM-A von 1998 hingegen war in Kapitel 8.1.2.4 «*Performance Considerations*» Folgendes festgehalten: «*En-route: Class C aeroplanes shall only be operated at altitudes where an all engine rate of climb of at least 300 ft per minute can be achieved. Aeroplanes shall not be operated on routes where – within 5 NM of the intended track – a vertical obstacle clearance of 1000 ft can [not]⁹¹ be maintained with one engine out with the residual gross rate of climb of 150 ft per minute as per the OM Part B.*» Im damaligen OM-B fanden sich jedoch keine Angaben dazu, auf welcher Höhe eine Steigrate von 300 oder 150 Fuss pro Minute noch erreicht werden kann. In einem amtlichen Dokument (*compliance list*) deklarierte Ju-Air im selben Jahr, mit den zitierten Ausführungen in Kapitel 8.1.2.4 des OM-A den Regeln JAR-OPS 1.575 und JAR-OPS 1.580 nachzukommen. Diese beiden Regeln stellten 1998 die nahezu gleichlautenden Vorgängerregeln der Regeln CAT.POL.A.410 und CAT.POL.A.415 der europäischen Verordnung 965/2012 dar. Die Deklarationen betreffend *compliance* mit den Regeln JAR-OPS 1.575 und JAR-OPS 1.580 wurden damals vom zuständigen Inspektor des BAZL mit seiner Unterschrift versehen.

Aus dem AFM gehen für den Zweimotorenflug (i. e. für den Ausfall eines Triebwerks) lediglich folgende Flugleistungswerte hervor:

- Dienstgipfelhöhe: «ca. 1900» Meter über Meer
- Absolute Gipfelhöhe: «ca. 2500» Meter über Meer

Die erwähnten Regeln CAT.OP.MPA.135, CAT.OP.MPA.145, CAT.OP.MPA.270, CAT.POL.A.100, CAT.POL.A.410 und CAT.POL.A.415 der europäischen Verordnung 965/2012 waren seit Ende der 1990er-Jahre in nahezu gleichem Wortlaut Bestandteil von verbindlichen Vorgängerregelwerken (JAR-OPS, später europäische Verordnung 3922/91⁹² geändert durch die europäische Verordnung 859/2008⁹³ [«EU-OPS»]).

⁹¹ Das Wort «*not*» fehlt im originalen Wortlaut. Dies ist ein offensichtlicher Fehler.

⁹² Verordnung (EWG) Nr. 3922/91 des Rates vom 16. Dezember 1991 zur Harmonisierung der technischen Vorschriften und der Verwaltungsverfahren in der Zivilluftfahrt.

⁹³ Verordnung (EG) Nr. 589/2008 der Kommission vom 20. August 2008 zur Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 3922/91 des Rates in Bezug auf gemeinsame technische Vorschriften und Verwaltungsverfahren für den gewerblichen Luftverkehr mit Flächenflugzeugen.

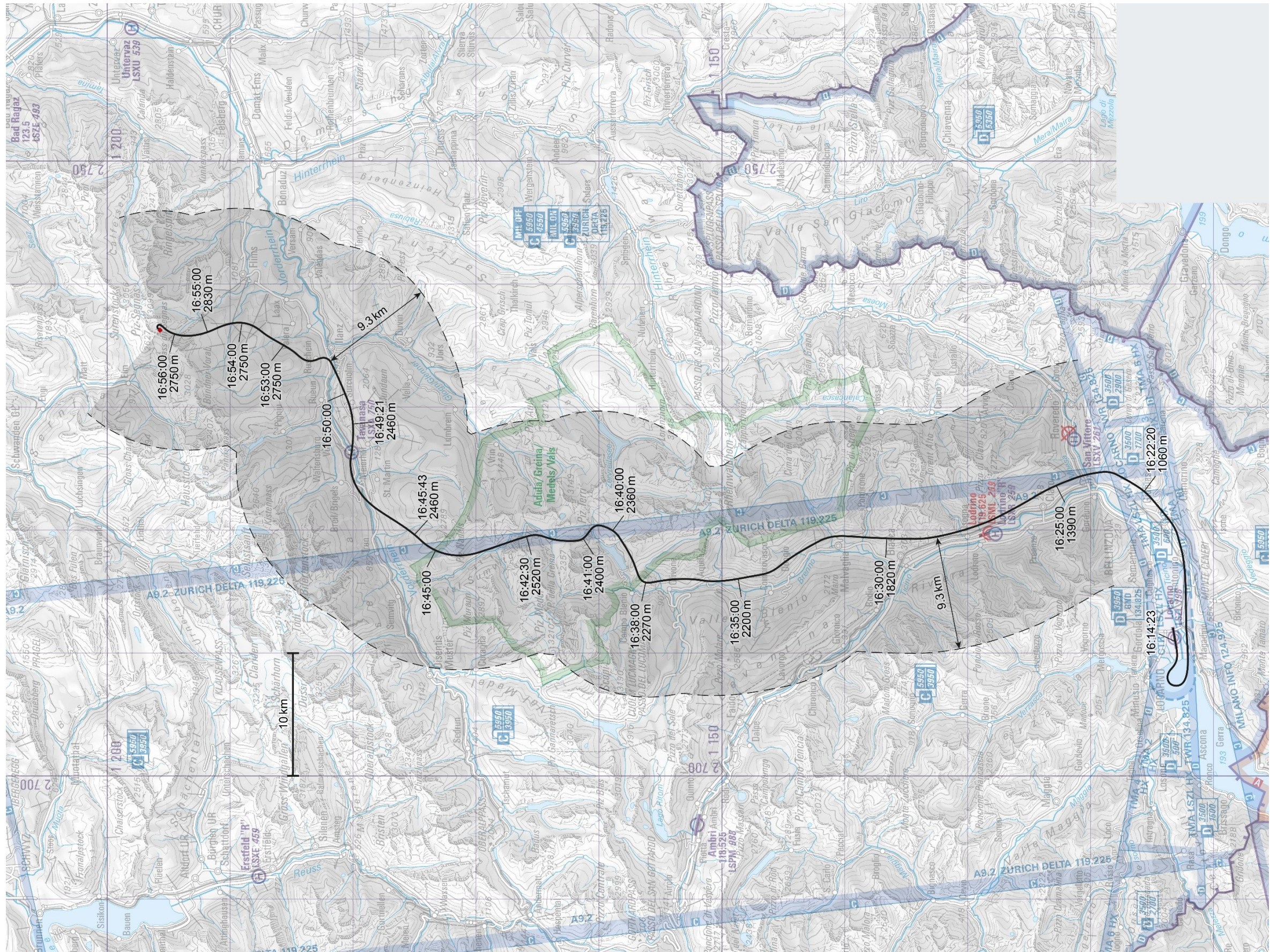


Abbildung 4: 9.3-km-Korridor links und rechts des Flugwegs der HB-HOT vom 4. August 2018. Alle Höhen in Höhe über Meer. Basiskarte: Segelflugkarte des Bundesamtes für Landestopografie. Bearbeitet.

A1.17.6.3.3 Wahl der Flughöhe und des seitlichen Abstands zu Hindernissen bei Ju-Air

Kaderpiloten von Ju-Air gaben an, dass bei Flügen über Städten, anderen dicht besiedelten Gebieten oder Menschenansammlungen eine Mindesthöhe von 300 Meter über Grund respektive bei Flügen über anderen Gebieten (dünn besiedelte Gebiete, Felder, Wälder, Gebirge) eine Mindesthöhe von 150 Meter gemäss der Regel SERA.5005 (f) angepeilt und in der Regel auch eingehalten worden sei. Gemäss Auskunft eines befragten Ju-52-Lehrberechtigten⁹⁴ und Ju-52-Prüfers⁹⁵ von Ju-Air seien Kreten hingegen auch bisweilen mit nur etwa 50 Meter Überhöhung überflogen worden und zu Schulungszwecken habe man auch zuweilen auf lediglich 100 Meter über Grund eine Umkehrkurve geübt.

Nach Ansicht des verantwortlichen Betriebsleiters und der NPFO hätten die Regeln zu Mindestflughöhen aus der europäischen Verordnung 965/2012 für Ju-Air keine Gültigkeit gehabt. Begründet wurde diese Haltung damit, dass diese Regeln für Verkehr unter Sichtflugregeln nicht gölten und Ju-Air, da man sich ja *«im Relief drin»* bewege, das gar nicht einhalten könne. Der CMM äusserte sich zu dieser Angelegenheit nicht und verwies auf die NPFO.

Bezüglich der seitlichen Abstände zu Hindernissen gab die NPFO zu Protokoll, dass man Hindernisse, beispielsweise den Grossen Mythen oder den Fronalpstock (SZ), jeweils in einem *«vernünftigen»* Abstand passiert habe. Dieser wurde mit 50 bis 100 Meter quantifiziert.

Angaben über von Ju-Air-Piloten tatsächlich gewählten Flughöhen und seitliche Abstände zu Hindernissen finden sich in Anlagen A1.1 und A1.18.

A1.17.6.4 Mindestabstände gegenüber Wolken

In Luftraum der Klasse G⁹⁶ gilt kein Mindestabstand gegenüber Wolken, es muss jedoch *«ausserhalb von Wolken und mit ständiger Sicht auf den Grund»* geflogen werden (Art. 23 der schweizerischen Verordnung des UVEK über die Verkehrsregeln für Luftfahrzeuge [SR 748.121.11]).

In Luftraum der Klasse E⁹⁷ gilt ein Mindestabstand gegenüber Wolken von 1500 Meter horizontal und 300 Meter (1000 Fuss) vertikal (Regel SERA.5001).

A1.17.7 Nationale Aufsicht

A1.17.7.1 Allgemeines

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) ist für Zulassungen im Bereich der Luftfahrt, für die Aufsicht über die zivile Luftfahrt sowie für die Luftfahrtentwicklung in der Schweiz zuständig. Das BAZL gehört dem Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) an und ist dafür verantwortlich, dass die zivile Luftfahrt in der Schweiz ein hohes Sicherheitsniveau aufweist und eine nachhaltige Entwicklung verfolgt.

⁹⁴ Lehrberechtigter für Musterberechtigung, *Type Rating Instructor* (TRI)

⁹⁵ Prüfer für Musterberechtigungen (*Type Rating Examiner* – TRE, gemäss BAZL *«Experten für Pilotenprüfungen»* oder *«Prüfungsexperten»*) werden durch das BAZL ernannt, nachdem diese ein mehrstufiges Auswahl-, Ausbildungs- und Prüfungsprogramm beim BAZL absolviert haben. Ein Prüfer nimmt insbesondere die Pilotenprüfung ab, nachdem der Pilot in Aus- oder Weiterbildung mit einem Fluglehrer oder Lehrberechtigten für Musterberechtigung die entsprechende Schulung abgeschlossen hat. Nach Angaben des BAZL überwacht das Amt die Tätigkeiten der ernannten Prüfer.

⁹⁶ Der Luftraum in einem Umkreis von 20 km um die Unfallstelle zwischen der Erdoberfläche (Grund) und einer Höhe von 600 Meter (2000 Fuss) über Grund war Luftraum der Klasse G.

⁹⁷ Der Luftraum in einem Umkreis von 20 km um die Unfallstelle zwischen der Obergrenze des Luftraums der Klasse G (600 Meter [2000 Fuss] über Grund) und Flugfläche 150 (bei ISA-Bedingungen rund 4570 Meter über Meer) war Luftraum der Klasse E.

A1.17.7.2 Organisation

Durch die Struktur des BAZL sollen die organisationalen Teile, die sich mit der Sicherheit der Luftfahrt befassen (in Abbildung 5 gelb dargestellt), klar von den Teilen getrennt sein, die sich mit der Luftfahrtpolitik befassen (in Abbildung 5 blau dargestellt). Diese Struktur soll es dem BAZL erlauben, die Aufgaben als Zertifizierungs- und Aufsichtsbehörde wahrzunehmen und die Funktion als Regulierungsbehörde im nationalen und internationalen Rahmen auszuüben.

Die heutige Organisationsform stützt sich auf die Empfehlungen aus der Untersuchung des niederländischen Luft- und Raumfahrtinstituts (NLR) über die Sicherheit in der schweizerischen Zivilluftfahrt aus dem Jahr 2003. Ende Juni 2005 hat das Amt seine Reorganisation offiziell beendet. Die Organisation ist nun in fünf Abteilungen gegliedert, die wiederum in Sektionen aufgeteilt sind (vgl. Abbildung 5).

Für die vorliegende Sicherheitsuntersuchung ist im Bereich Technik vorwiegend die Abteilung «Sicherheit Flugtechnik» relevant, auf die in den folgenden Kapiteln näher eingegangen wird. Im Bereich Betrieb ist die Abteilung «Sicherheit Flugbetrieb» von Bedeutung. Diese wird im Folgenden ebenfalls beschrieben.

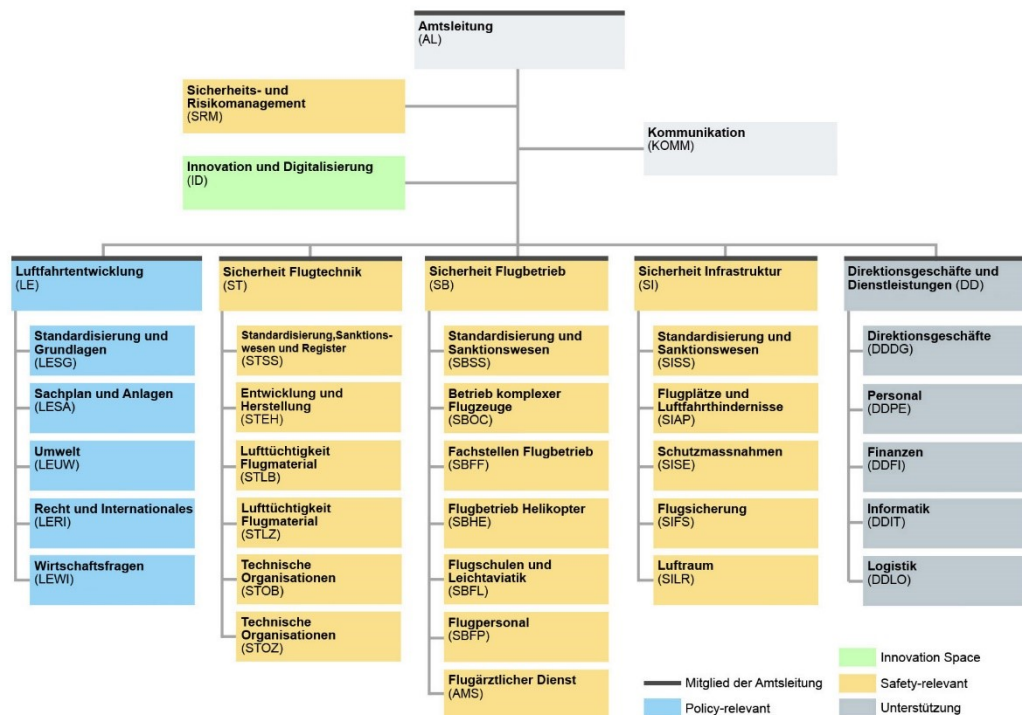


Abbildung 5: Organigramm des BAZL mit Stand 1. Januar 2019.

A1.17.7.2.1 Abteilung Sicherheit Flugtechnik

Die Abteilung Sicherheit Flugtechnik (ST) hat die Zuständigkeit für die Musterzulassung und die kontinuierliche Lufttüchtigkeit des Flugmaterials, für die Zulassung und Aufsicht der Entwicklungs- und Herstellerbetriebe sowie der Instandhaltungsbetriebe mit Ausbildung und Qualifikation des technischen Personals. Die Abteilung sorgt dafür, dass sowohl die nationalen als auch die internationalen Sicherheitsbestimmungen in der Schweizer Luftfahrtindustrie umgesetzt werden.

Die Abteilung Sicherheit Flugtechnik ist in sechs Sektionen gegliedert.

A1.17.722 Sektion Entwicklung und Herstellung

Die Sektion Entwicklung und Herstellung (STEH) ist zum einen für die Musterzulassung von Luftfahrzeugen sowie deren Bau- und Ausrüstungsteile zuständig, zum andern obliegt ihr die Zulassung und Aufsicht über die Entwicklungs- und Herstellerbetriebe in der Schweiz. Die Tätigkeit der Sektion stützt sich auf das nationale Recht wie auch auf die Regelungen der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (*European Aviation Safety Agency* – EASA). Weiter ist die Sektion für die Publikation von Lufttüchtigkeitsanweisungen (LTA) des BAZL sowie anderer Luftfahrtbehörden verantwortlich.

Alle Änderungs- und Reparaturarbeiten an den Ju-52-Flugzeugen sowie neu erstellte oder geänderte *Service Bulletins* hätten grundsätzlich durch das BAZL geprüft und genehmigt werden müssen. Seit 2005 war dies die Aufgabe der Sektion STEH. Seit dem Jahr 2000 waren beim BAZL fünf Änderungsanträge für die ganze Ju-52-Flotte von Ju-Air eingegangen und genehmigt worden (vgl. Anlage [A1.6](#)).

Seit mehreren Jahren fehlte in dieser Sektion ein Spezialist für Kolbenmotoren.

Die Genehmigung von Luftfahrzeug-Flughandbüchern (*Aircraft Flight Manual* – AFM) war die Aufgabe dieser Sektion.

Das Projekt «*Ageing Aircraft Program*» für Luftfahrzeuge nach Anhang II der europäischen Verordnung 216/2008 wurde durch diese Sektion ins Leben gerufen und geleitet (vgl. Anlage [A1.6](#)).

A1.17.723 Sektion Lufttüchtigkeit Flugmaterial Zürich

Die Sektion Lufttüchtigkeit Flugmaterial Zürich (STLZ) überwacht die Lufttüchtigkeit des Flugmaterials im Bereich komplexe Luftfahrzeuge. Weiter ist diese Sektion im Sinne einer übergeordneten Aufsicht mit der Überwachung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit von Luftfahrzeugen (*Aircraft Continuing Airworthiness Monitoring* – ACAM) beauftragt. Hierfür werden durch diese Sektion ACAM-Inspektionen durchgeführt, die neben den jährlichen Lufttüchtigkeitsüberprüfungen stattfinden.

Die Lufttüchtigkeitsinspektionen (*Airworthiness Review Certificate Inspection* – ARC) an den Ju-52-Flugzeugen von Ju-Air führten Inspektoren dieser Sektion aus (vgl. Kapitel A1.17.7.3). Das *Service Bulletin* Nr. 1005 (vgl. Anlage [A1.6](#)) im Jahr 2018 wurde durch einen Inspektor dieser Sektion genehmigt, wofür die Sektion STEH zuständig gewesen wäre. Weiter genehmigte derselbe Inspektor Änderungen im AFM.

A1.17.724 Sektion Technische Organisation Zürich

Die Sektion Technische Organisation Zürich (STOZ) ist für die Zulassung und Aufsicht von Schweizer Unternehmen zuständig, die für die Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit verantwortlich sind (*Continuing Airworthiness Management Organisation* – CAMO). Weiter liegt die Verantwortung für die Zulassung und Aufsicht der Instandhaltungsbetriebe für Flächenflugzeuge bei dieser Sektion.

Inspektionen bei den beiden Instandhaltungsbetrieben, also beim Instandhaltungsbetrieb von Ju-Air und bei der Naef Flugmotoren AG, sowie bei der CAMO von Ju-Air wurden durch Inspektoren dieser Sektion durchgeführt. Die Handbücher MOE und CAME wurden ebenfalls durch diese Sektion genehmigt.

A1.17.7.25 Abteilung Sicherheit Flugbetrieb

Die Abteilung Sicherheit Flugbetrieb ist zuständig für die Aufsicht über den privaten und den gewerblichen Betrieb von Luftfahrzeugen in der Schweiz. Sie erteilt insbesondere alle betrieblichen Bewilligungen, stellt die nötigen Zertifikate aus und sorgt nach eigener Darstellung für die dauernde Überwachung des Flugbetriebs. Die Abteilung Sicherheit Flugbetrieb ist in sechs Sektionen und eine Fachstelle gegliedert.

A1.17.7.26 Fachstelle Flugbetrieb

Nach eigener Darstellung beobachtet und analysiert die Fachstelle Flugbetrieb alle operativen Entwicklungen in der Aviatik, insbesondere jene der internationalen Vorschriften und Sicherheitsstandards für Flugbetriebe. Sie erstellt Empfehlungen für die zu treffenden Massnahmen, führt Projekte zur Erstellung von Arbeitsmitteln und verwaltet diese für die Abteilung.

A1.17.7.27 Sektion Betrieb komplexer Flugzeuge

Die Sektion Betrieb komplexer⁹⁸ Flugzeuge ist zuständig für die Aufsicht über den Flugbetrieb mit technisch komplizierten Flächenflugzeugen (*complex airplanes*). Sie zertifiziert und bewilligt Betreiber und sorgt nach eigener Darstellung für die laufende Überwachung des Flugbetriebs. Sie überwacht nach eigener Darstellung mit Audits und Inspektionen, dass die Unternehmen ihren Flugbetrieb und die Ausbildung gemäss den gültigen Normen durchführen. Als weiteres Instrument stehen ihr stichprobenartige Überprüfungen von Flugzeugen und Besatzungen zur Verfügung (Vorfeldinspektionen).

A1.17.7.3 Aufsicht im Bereich Technik

A1.17.7.3.1 Allgemeines

Anhang II (Teil-145) der europäischen Verordnung 1321/2014 regelt die Aufsichtspflicht der zuständigen Behörde gegenüber Instandhaltungsbetrieben. Unter 145.B.50 «*Beanstandungen*» wurden die zu treffenden Massnahmen seitens der Behörde geregelt.

«145.B.50 Beanstandungen

a) *Wenn im Verlauf von Auditierungen oder auf andere Weise nachgewiesen wird, dass die Forderungen dieses Anhangs (Teil-145) nicht erfüllt sind, muss die zuständige Behörde folgende Massnahmen ergreifen:*

- 1. Bei Beanstandungen der Stufe 1 muss die zuständigen Behörde umgehend Massnahmen ergreifen, um die Genehmigung als Instandhaltungsbetrieb je nach Umfang der Beanstandung der Stufe 1, ganz oder teilweise zurückzunehmen, zu beschränken oder auszusetzen, bis der Betrieb erfolgreiche Massnahmen zur Behebung der Beanstandung durchgeführt hat.*
- 2. Bei Beanstandungen der Stufe 2 muss die von der zuständigen Behörde gewährte Frist zur Behebung der Beanstandung der Art der Beanstandung entsprechen, darf jedoch zunächst höchstens drei Monate betragen. Unter besonderen Umständen und unter Berücksichtigung der Art der Beanstandung kann die zuständige Behörde die dreimonatige Frist verlängern, vorbehaltlich*

⁹⁸ Die Bezeichnung «komplex» ist eine Ungenauigkeit, die aus der wörtlichen Übersetzung der englischen Bezeichnung «*complex*» herrührt. Die korrekte Bezeichnung in den deutschsprachigen Regelwerken (insbesondere europäische Verordnungen 216/2008 und 965/2012) lautet «technisch kompliziert».

eines zufrieden stellenden Plans zur Durchführung von Abhilfemassnahmen, der die Zustimmung der zuständigen Behörde findet.

b) Bei Nichteinhaltung des in Abstimmung mit der Behörde festgelegten Zeitplans ist die Betriebsgenehmigung ganz oder teilweise auszusetzen.»

A1.17.7.32 Vorbereitung von Audits und Inspektionen

Den Inspektoren der Sektionen STOZ und STLZ stand für die jeweiligen Audits und Inspektionen eine Standard-Checkliste mit den zu überprüfenden Kontrollpunkten zur Verfügung. Den spezifischen Anforderungen für die Instandhaltung eines historischen Flugzeuges wie die Ju-52-Flugzeuge von Ju-Air wurde nicht Rechnung getragen. Die Inspektoren planten die Audits und Inspektionen routinemässig. Eine situationsspezifische Vorbereitung gab es nicht. Für Audits bei Ju-Air resp. der Naef Flugmotoren AG wurde dieselbe Checkliste verwendet wie für Instandhaltungsbetriebe, die für Luftfahrzeuge mit TC-Holder verantwortlich sind.

Die gesamten Checklistenpunkte wurden in der Regel innerhalb eines Aufsichtszyklus von 24 Monaten abgearbeitet. Den jeweiligen Inspektoren war es selbst überlassen, ob die Audits oder Inspektionen jährlich oder zweijährlich stattfinden sollten. Derselbe Inspektor der Sektion STLZ war über Jahre für die Inspektionen der Ju-52-Flotte verantwortlich. Zwischen den Inspektoren der beiden Sektionen STOZ und STLZ, die für dieselben Betriebe verantwortlich waren, fand kein systematischer Informationsaustausch über die jeweiligen Betriebe statt.⁹⁹ Die Aufsichtstätigkeit der jeweiligen Inspektoren fand abgegrenzt innerhalb der jeweiligen Fachgebiete statt.

A1.17.7.33 Überprüfung der Lufttüchtigkeit

Die Überprüfungen der Lufttüchtigkeit (*Airworthiness Review Certificate Inspection – ARC*) an der HB-HOT fanden zwischen 2010 und 2018 im Zweijahresrhythmus statt. Bei den insgesamt fünf Inspektionen in diesem Zeitraum wurden in den entsprechenden Rapporten keine Beanstandungen oder Kommentare notiert.

A1.17.7.34 Audits beim Instandhaltungsbetrieb Ju-Air

Beim Instandhaltungsbetrieb Ju-Air wurden durch das BAZL in den Jahren 2010 bis 2017 sieben Audits durchgeführt. Ähnlich gelagerte organisatorische Mängel wurden wiederholt festgestellt. Unter anderem wurden folgende Beanstandungen gemacht:

Datum	Beanstandung Stufe 2
25. September 2012	«In der Werkstatt befinden sich in einer Schublade allgemeine Werkzeuge, für welche kein eigentliches Inventar besteht. Die Übersicht über ggf. «fehlendes» Werkzeug oder eine kontrollierte Ausgabe ist nicht gegeben.»
25. September 2012	«Der Inhalt (Hardware) der sich in der Werkstatt befindlichen Schubladenregale ist nicht konsequent nach «Luftfahrt- oder Nichtluftfahrt->Kriterien getrennt und bezeichnet.

⁹⁹ Zwischen den Leitern dieser Sektionen fand hingegen ein gewisser systematischer Informationsaustausch bezüglich der beaufsichtigten Betriebe statt. Dieser Austausch gestaltete sich als eine vierteljährlich stattfindende Sitzung zusammen mit weiteren Sektionsleitern.

	<i>Die Zugänglichkeit zu den verschiedenen Materialien durch ausschliesslich dazu autorisiertes Personal ist nicht sichergestellt.»</i>
16. April 2015	<i>«Im Ersatzteillager werden nichtverwendbare Teile nicht konsequent von verwendbaren getrennt. Die Verfahren der Lagerbewirtschaftung sind unter Berücksichtigung von Part 145.A.25 (d), 145.A.42 sowie 145.A.65 (b) einer Überprüfung zu unterziehen.»</i>
16. April 2015	<i>«Im Ersatzteillager wurden diverse Teile vorgefunden, welche hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit nicht bezeichnet sind.»</i>
16. April 2015	<i>«Die im Betrieb etablierten Verfahren zur Verwendung von Werkzeugen stellen nicht sicher, dass nach Beendigung von Arbeiten an Luftfahrzeugen die dazu verwendeten Werkzeuge wieder vollständig vorhanden sind. (Werkzeugwagen in der Werkstatt nicht komplett).»</i>

A1.17.7.35 Audits beim Instandhaltungsbetrieb Naef Flugmotoren AG

Bei sechs Audits zwischen 2010 und 2018 im Instandhaltungsbetrieb Naef Flugmotoren AG wurden wiederholt organisatorische Mängel festgestellt. Beim Audit im Jahr 2014 wurde darauf hingewiesen, dass im MOE keine Informationen zu den zwingend zu meldenden Vorfällen bestehen. Im Jahr 2017 wurde ein ausserterminliches Nachaudit in Erwägung gezogen, um geplante Verbesserungen zu überprüfen. Unter anderem wurden folgende Beanstandungen gemacht:

Datum	Beanstandung Stufe 2
20. April 2010	<i>«Mit der im Betrieb angewandten Praxis hinsichtlich der Schliessung des Ersatzteillagers ist nicht gewährleistet, dass ausschliesslich dazu berechtigtes Personal Zutritt dazu hat.»</i>
28. Januar 2014	<i>«In der Motorenwerkstatt wurde eine Messschraube vorgefunden, die offensichtlich für Messungen verwendet wird, obwohl sie als «nicht kalibriert» bezeichnet ist.»</i>
2. Dezember 2015	<i>«Die im Hangar vorgefundenen Motorenteile (Zylinder), wiesen keinerlei Schutz gegen Beschädigung durch äussere Einflüsse auf. (Ref. AMC 145.A.25 (d)(3)).»</i>
2. Dezember 2015	<i>«Auf der Galerie im oberen Stockwerk lagert, ungeschützt vor äusseren Einflüssen, ein mit einer Freigabebescheinigung versehener Motor. Angaben über allfällig notwendige Massnahmen zur Konservierung des Motors konnten nicht beigebracht werden.»</i>
2. Dezember 2015	<i>«Das MOE beinhaltet kein Verfahren, welches spezifisch Instandhaltungsarbeiten an Komponenten und in diesem Zusammenhang die Anforderung aus Part</i>

	<i>145.A.50 (d) sowie die AMC's 145.A.50 (d) berücksichtigt.»</i>
19. April 2014	<i>«All tools allocated to a toolbox aren't properly marked yet, as well as tools stored on the shelves.»</i>
19. April 2014	<i>«Maintenance Data, although available, shall be sorted out in order to have a good overview and a rapid access to the latter.»</i>
13. Februar 2018	<i>«No process is established to ensure that a general verification is carried out on the aircraft or component to ensure that it is clear of all tools, equipment and any extraneous part or material after completion of maintenance.»</i>
13. Februar 2018	<i>«The Safety Manager's position is not mentioned on the organisational chart neither his duties and responsibilities are described in the MOE.»</i>

A1.17.7.36 Audits bei der Organisation zur Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit

In den Jahren 2013 bis 2017 fanden drei Audits bei der Organisation zur Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit von Ju-Air statt. Unter anderem war der CAMO im Jahr 2013 vorgeschrieben worden, bis zum 2. Oktober 2013 ein Korrosionskontrollprogramm einzuführen. Dieser Auflage kam die CAMO bis zum Unfallzeitpunkt nicht nach. Ausserdem wurde auf organisatorische Mängel hingewiesen. Unter anderem wurden folgende Beanstandungen gemacht:

Datum	Beanstandung Stufe 2
4. Juli 2013	<i>«The procedure Maintenance Program periodical review revealed, that the review was not performed and documented (at least annually the Maintenance Program shall be reviewed). The AMP is still the first issue and references to the MME and the JAA and applicability of AD shall be corrected (CAME and EASA). A procedure on how JU Air is performing a corrosion control program shall be added.»</i>
4. Juli 2013	<i>«A review of the procedure personnel training revealed that there was no evidence of a training plan for the CAMO personnel. A training plan shall be established or the CAMO personnel shall be integrated in the part 145 org. training plan.»</i>
4. Juli 2013	<i>«A review of the requirement on how the organization control the competence of personnel involved in continuing airworthiness shall be described in a procedure. Guidance can be found in GM2 145.A.30 (e).»</i>
4. Juli 2013	<i>«A review of the Quality procedure revealed that the product Audit in 2012 was not performed. The sampled audit plan did not list the whole requirement to be</i>

	<i>checked. Product audit shall be performed and the audit plan shall be reviewed.»</i>
16. Mai 2017	<i>«Reviewing the work order HB-HOS, 781 dated 06.04.2017, it has been found that the actual number of parts in the store doesn't match with the number of parts in the computerised inventory system. (for example instance Bremsschlauch & Bremsventil (Junker)).»</i>
16. Mai 2017	<i>«No control of the competence of the personnel involved in the continuing airworthiness management and/or quality audit could be presented.»</i>

A1.17.3.7 Beurteilung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt ist für die Aufsicht über die zivile Luftfahrt in der Schweiz sowie für die Luftfahrtentwicklung zuständig.

Bei durchgeführten Inspektionen der Lufttüchtigkeit des Flugzeuges HB-HOT durch das BAZL wurden über die Jahre hinweg keine Beanstandungen gemacht.

Die Untersuchung zeigte, dass die technischen Akten der HB-HOT unübersichtlich geführt, unvollständig und grösstenteils nicht nachvollziehbar waren. Die Akten wurden weder gemäss den Vorgaben in den technischen Mitteilungen des BAZL noch gemäss den Vorgaben im MOE der jeweiligen Instandhaltungsbetriebe geführt. Dies wurde durch das BAZL im Zeitraum von 2010 bis 2018 nicht beanstandet.

Auch die Inspektionen bei den Instandhaltungsbetrieben Ju-Air und Naef Flugmotoren AG sowie der Organisation zur Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (*Continuing Airworthiness Management Organisation* – CAMO) brachten viele schwerwiegende Mängel über die Jahre nicht ans Licht. Wiederholte Beanstandungen bei Inspektionen der Instandhaltungsbetriebe und der CAMO führten zu keinen Konsequenzen.

Beispiele solcher Beanstandungen beim Instandhaltungsbetrieb Ju-Air:

- Verfahren zur Verwendung von Werkzeugen in der Werkstatt.
- Bewirtschaftung des Ersatzteillagers.
- Fehlender Ausbildungsplan für das Personal.
- Fehlende Kompetenzkontrolle des Personals.

Beispiele solcher Beanstandungen bei der Naef Flugmotoren AG:

- Verfahren zur Verwendung von Werkzeugen in der Werkstatt.
- Bewirtschaftung des Ersatzteillagers.
- Verwendung von nicht kalibriertem Messwerkzeug.

Vom BAZL geforderte Verbesserungsmassnahmen, wie z. B. ein Korrosionsschutzprogramm oder ein Sonderkontrollprogramm (*Supplemental Structural Inspection Document* – SSID), wurde durch Ju-Air nie umgesetzt. Das BAZL setzte sich nicht durch.

Weiter wurde dem Problem, dass Personen gleichzeitig verschiedene Führungsfunktionen in beiden Instandhaltungsbetrieben von Ju-Air und Naef Flugmotoren AG sowie der CAMO von Ju-Air ausübten, durch das BAZL zu wenig Beachtung geschenkt.

Die sehr kurze Verweildauer einer Person in einer Funktion wurde nicht kritisch hinterfragt. Es ist schwer vorstellbar, dass sich eine Person innerhalb eines halben Jahres umfassend in die komplexen Aufgaben innerhalb der CAMO einarbeiten kann.

In der Sektion Entwicklung und Herstellung des BAZL fehlte ein Spezialist für Kolbenmotoren. Zudem war diese Sektion kaum in die Reparatur- und Änderungsvorhaben von Ju-Air eingebunden. Dem BAZL wurden vom Jahr 2000 bis zum Unfallzeitpunkt lediglich fünf Änderungsanträge (*Notice of Modifications*) zur Genehmigung eingereicht. Eine Vielzahl von Vorhaben war dieser Sektion nicht bekannt, da diese durch Ju-Air nicht beantragt worden waren. Somit konnte die Sektion ihre Funktion in diesem Bereich nicht wahrnehmen.

Zwischen den Inspektoren der Abteilung «Sicherheit Flugtechnik» fand kein systematischer Informationsaustausch über die beaufsichtigten Betriebe statt. Die Aufsichtstätigkeit der jeweiligen Inspektoren fand mehrheitlich innerhalb der jeweiligen Fachgebiete statt. Eine spezifische, auf die Situation bei Ju-Air angepasste Vorbereitung der Audits und Inspektionen war nicht ersichtlich.

Die vielen über lange Zeit unentdeckt gebliebenen Mängel zeigen, dass die Audits und Inspektionen durch das BAZL kein realistisches Bild über die beiden Instandhaltungsbetriebe und die CAMO lieferten.

Zusammenfassend kann über die Aufsichtstätigkeit des BAZL in Zusammenhang mit Ju-Air Folgendes ausgesagt werden:

- keine wirkungsvolle Aufsicht;
- kein wirkungsvolles Risikomanagement;
- Abhängigkeit von Fachleuten der Instandhaltungsbetriebe aufgrund mangelnder Fachkompetenz in der Behörde;
- nicht adäquates Instandhaltungsprogramm wurde nicht beanstandet;
- mangelhafter Austausch von Information innerhalb des Amtes;
- Defizite im Bereich der CAMO blieben unentdeckt.

A1.17.7.4 Aufsicht im Bereich Betrieb

A1.17.7.4.1 Rechtliche Grundlagen

Die staatliche Aufsicht (*oversight*) über die Luftverkehrsbetreiber, die gewerblich Luftfahrzeuge operieren, ist in der für die Schweiz verbindlichen europäischen Verordnung 965/2012 geregelt. Darin legt Regel ARO.GEN.305 fest, wie ein Aufsichtsprogramm¹⁰⁰ durch die staatliche Aufsichtsbehörde ausgestaltet werden muss. Insbesondere muss das Aufsichtsprogramm gemäss Regel ARO.GEN.305 (b) auf Grundlage einer Bewertung derjenigen Risiken erarbeitet werden, die mit den folgenden Faktoren verbunden sind respektive sich aus diesen Faktoren ergeben:

- die «spezifische Natur» des Luftverkehrsbetreibers;
- die «Komplexität [der] Tätigkeiten» des Luftverkehrsbetreibers und
- die «Ergebnisse bisheriger Genehmigungs- und/oder Aufsichtstätigkeiten».

¹⁰⁰ Das Aufsichtsprogramm enthält die Planung über die Audits und Inspektionen, die bezogen auf einen Luftverkehrsbetrieb innerhalb eines Aufsichtsplanungszeitraumes («Periode») durch die Aufsichtsbehörde durchgeführt werden sollen.

Es folgt daraus, dass der Erarbeitung eines Aufsichtsprogrammes zwingend eine Bewertung derjenigen Sicherheitsrisiken vorausgehen muss, die mit den spezifischen Eigenheiten («spezifische Natur») des betroffenen Luftverkehrsbetreibers verbunden sind. Faktisch muss also vor der Festlegung eines Aufsichtsprogrammes ein *Safety Risk Assessment* zum betroffenen Luftverkehrsbetreiber durchgeführt werden. Ein *Safety Risk Assessment* setzt die vorhergehende Identifikation der Gefahren und Risiken voraus.

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL), das für die Ausübung der staatlichen Aufsicht über Ju-Air zuständig ist und regelmässig das Aufsichtsprogramm für die eigene Aufsicht über Ju-Air ausgestaltete, hatte zu keiner Zeit ein solches *Safety Risk Assessment* selber vorgenommen oder ein solches von Ju-Air eingefordert. Als Begründung für dieses Vorgehen gab das BAZL an, dass es den Betrieb der Ju-Air als Standard-Sichtflugbetrieb («*Standard VFR operation*») betrachtete.

Der Betrieb von Ju-Air war indes durch folgende Eigenheiten geprägt:

- gewerblicher Luftverkehrsbetreiber mit geländenahem Sichtflugbetrieb im Gebirge;
- historische Verkehrsflugzeuge ohne Halter des Baumusterzeugnisses;
- mehrere vom BAZL oder der Europäischen Kommission gewährte Ausnahmegenehmigungen;
- kein *Flight Data Monitoring*;
- aussergewöhnliche Zusammensetzung des Pilotenkorps hinsichtlich des fliegerischen Hintergrundes der Piloten;
- ungewöhnliche Personalsituation mit viel Freiwilligenarbeit;
- Flugbetrieb und Flugmaterial, die gemäss den Inspektoren des BAZL kaum in das europäische Regelwerk passten (vgl. Kapitel A1.17.7.4.4).

Für die Ausgestaltung des Aufsichtsprogrammes über Ju-Air stützte sich das BAZL stattdessen auf ein eigens dafür entwickeltes Auswertungssystem. In dieses System flossen zwar die Ergebnisse bisheriger Genehmigungs- oder Aufsichtstätigkeiten ein, nicht jedoch die Gefahren oder Risiken, die mit den spezifischen Eigenheiten von Ju-Air verbunden waren. Die Risiken, die sich aus den Eigenheiten von Ju-Air ergaben, flossen folglich über Jahre hinweg nicht in die Ausgestaltung der Aufsicht über Ju-Air ein.

A1.17.7.4.2 Generelles Verständnis des Regelwerks beim BAZL

Bezüglich der Regeln betreffend Mindestflugeistung und Mindestflughöhe für gewerblichen Luftverkehrsbetrieb (CAT.POL.A.410 und CAT.POL.A.415) gemäss der europäischen Verordnung 965/2012 herrschten im Bundesamt für Zivilluftfahrt folgende unterschiedlichen Auffassungen (vgl. Kapitel A1.17.6.3.2):

- Die für Ju-Air in den letzten Jahren zuständigen betrieblichen Inspektoren und auch manche Führungskräfte des BAZL waren der Ansicht, dass die Regeln CAT.POL.A.410 und CAT.POL.A.415 nur für Luftverkehrsbetrieb nach Instrumentenflugregeln (*Instrument Flight Rules* – IFR) gölten und für Luftverkehrsbetrieb nach Sichtflugregeln (*Visual Flight Rules* – VFR), wie er durch Ju-Air praktiziert werde, nicht anwendbar seien. Ausserdem, so die Logik dieser Personen des Amtes, würden diese Regeln bei angenommener Anwendbarkeit der Regel SERA.5005 (f) widersprechen. Dieses Verständnis führte dazu, dass die betreffenden Inspektoren des BAZL im Rahmen ihrer Zulassungs- und Aufsichtsaktivitäten betreffend Ju-Air insbesondere die Mindestflughöhen für gewerblichen Luftverkehrsbetrieb gemäss der europäischen Verordnung

965/2012 als nicht anwendbar erachteten und die Nichtbeachtung dieser Regeln durch Ju-Air duldeten.

- Andere Verantwortliche des BAZL stellten sich hingegen auf den Standpunkt, dass die Regeln CAT.POL.A.410 und CAT.POL.A.415 für jede Form des gewerblichen Luftverkehrsbetriebs gelten (also auch für Betrieb nach Sichtflugregeln), dass der Schweiz aber eine gewisse Flexibilität bei der Anwendung dieser Vorgaben zustehe. Der Hintergrund für diese Auffassung war die Einschätzung des BAZL, dass die für den gewerblichen Luftverkehrsbetrieb geltenden Regelwerke den Betrieb von grossen und historischen Luftfahrzeugen im Sichtflugbetrieb nicht genügend behandeln. Hingegen sei das BAZL, so die Aussage des Amts, beim Erlauben des Abweichens von diesen Regeln, *«den Vorgaben bezüglich Dokumentation und Information»* gegenüber den europäischen Instanzen *«nicht in genügender Form nachgekommen»*. Das BAZL habe es, so die Darstellung des Amts, *«unterlassen, diese Abweichung in den dafür vorgesehenen Formen zu dokumentieren und der EASA zu notifizieren»*. Damit ist insbesondere gemeint, dass das BAZL von Ju-Air keine Nachweisführung bezüglich eines *«equivalent level of safety»* verlangte und auch selbst keine derartige Nachweisführung vornahm. Durch das fehlende Notifizieren der europäischen Instanzen konnte in der Folge auch eine fachliche Überprüfung der beabsichtigten Abweichungen bezüglich dem *«equivalent level of safety»* durch die EASA nicht erfolgen.

Bezüglich der Regeln betreffend Flugzeug-Ausrüstung für gewerblichen Luftverkehrsbetrieb gemäss der europäischen Verordnung 965/2012 herrschte im Bundesamt für Zivilluftfahrt folgende Auffassung (vgl. [Anlage A1.6.4.2](#) und [A1.6.5](#)): Das Amt habe ein Schreiben der Europäischen Kommission so verstanden, *«dass damit alle aus der Bauart der JU-52 resultierenden Abweichungen von den operationellen Regeln ohne zusätzliche spezifische Ausnahmegenehmigungen (für jede einzelne Abweichung) abgedeckt sind.»* In diesem Schreiben hiess die Europäische Kommission den gewerblichen Luftverkehrsbetrieb von Ju-Air mit Ju-52-Flugzeugen basierend auf ihrem Verständnis gut, dass dieser Flugbetrieb mit Ausnahme der Regel OPS 1.180 (a)(1) in voller Übereinstimmung mit den operationellen Regeln, wozu auch die Regeln zur Ausrüstung gehören, durchgeführt würde. Dieses Verständnis führte dazu, dass das BAZL im Rahmen seiner Zulassungs- und Aufsichtsaktivitäten betreffend Ju-Air insbesondere die Regel betreffend dem Mitführen eines Geländewarnsystems (CAT.IDE.A.150 (b)) gemäss der europäischen Verordnung 965/2012 als nicht anwendbar erachtete und die Nichtbeachtung dieser Regeln durch Ju-Air duldete.

A1.17.7.4.3 Intensität der Aufsicht

Die in Kapitel A1.17.7.4.1 erwähnte Regel ARO.GEN.305 der europäischen Verordnung 965/2012 legt fest, dass der Aufsichtsplanungszeitraum, der die Aufsichtsintensität bestimmt, normalerweise 24 Monate beträgt. Der Aufsichtsplanungszeitraum kann jedoch auf maximal 36 Monate ausgedehnt und die Aufsichtsintensität auf diese Weise gelockert werden, wenn¹⁰¹:

- *«[der Luftverkehrsbetreiber] eine wirksame Feststellung von Gefahren für die Flugsicherheit und das Management damit verbundener Risiken nachgewiesen hat;*

¹⁰¹ Umgekehrt kann der Aufsichtsplanungszeitraum auch verkürzt werden und die Aufsichtsintensität auf diese Weise erhöht werden, *«wenn es Nachweise dafür gibt, dass die Leistungen der Organisation im Bereich der Sicherheit nachgelassen haben»*.

- [der Luftverkehrsbetreiber] *nachgewiesen hat, dass [er] die vollständige Kontrolle über alle Änderungen hat;*
- *keine Beanstandungen der Kategorie 1 vorliegen und*
- *alle Abhilfemassnahmen [...] durchgeführt wurden.»*

Die Aufsichtsintensität des BAZL über Ju-Air verhielt sich seit 2015 wie folgt:

- 2015 betrug der Aufsichtsplanungszeitraum 24 Monate.
- 2016 betrug der Aufsichtsplanungszeitraum 24 Monate.
- 2017 betrug der Aufsichtsplanungszeitraum 36 Monate. Diese Lockerung der Aufsichtsintensität wurde durch das BAZL so begründet, dass Ju-Air alle vier obengenannten Kriterien während der letzten 24 Monate erfüllt habe. Insbesondere die Details zur Erfüllung des ersten Kriteriums, d. h. der wirksamen Feststellung von Gefahren für die Flugsicherheit und des Managements damit verbundener Risiken, konnten jedoch durch das BAZL nicht dargelegt werden.
- 2018 betrug der Aufsichtsplanungszeitraum 24 Monate. Der Aufsichtsplanungszeitraum war *«aufgrund provokativen Fliegens und vielen Anzeigen/Rapporte durch [Tiefflüge]»* gegenüber dem Vorjahr wieder verkürzt worden.

In den Jahren vor 2015 war die Aufsichtsintensität durch ein anderes Regelwerk als die europäische Verordnung 965/2012 geregelt, die Lockerung der Aufsichtsintensität war jedoch an ähnliche Kriterien gebunden. Eines der Kriterien war, dass die internen Kontrollmechanismen des Betreibers vollständig implementiert und in Gebrauch sein mussten (*«Internal control loops are fully implemented and used.»*). Die Aufsichtsintensität war auch vor dem Jahr 2015 verschiedentlich gelockert und wieder gestrafft worden. Es folgt eine Auswahl der Argumente des BAZL für die jeweiligen Lockerungen aus den damaligen Jahresberichten¹⁰².

Lockerung von 2008 auf 2009:

- Es habe keine grossen Probleme während der Flugsaison 2008 gegeben.¹⁰³
- Die Flugoperation sei von sehr geringem Umfang und für Freunde historischer Luftfahrzeuge.¹⁰⁴

Lockerung von 2012 auf 2013:

- Es gebe keine Probleme in Bezug auf *Crew Resource Management (CRM)*.¹⁰⁵
- Der Grossteil der Piloten seien ehemalige Piloten der Schweizer Luftwaffe und hätten eine grosse Erfahrung im Tiefflug unter Sichtflugregeln.¹⁰⁶

¹⁰² Unter einem Jahresbericht (*annual report*) wird beim BAZL ein Bericht verstanden, der von dem für einen Betreiber zuständigen BAZL-Inspektor jedes Jahr zum betreffenden Betreiber erstellt wird und der in zusammengefasster Form Informationen zu den Aufsichtstätigkeiten des vergangenen Jahres sowie persönliche Einschätzungen dazu enthält.

¹⁰³ *«No major problems during 2008 in Ju-Air's flight operation.»*

¹⁰⁴ *«Very small operation for friends of historic aircraft.»* Vgl. hierzu hingegen die Eigenschaften des Flugbetriebs von Ju-Air und die der Passagiere in Kapitel A1.17.1.2.

¹⁰⁵ *«[...] no CRM issues.»* Vgl. hierzu hingegen das in Kapitel A1.17.1.18.2 dargelegte Ereignis vom 5. Mai 2012.

¹⁰⁶ *«The majority of the pilots are ex Swiss Air Force with a distinctive experience in VFR low-level flying.»*

- Die Risikoanalysen, die für verschiedene spezifische operationelle Belange erstellt worden seien (z. B. bezüglich Reise in die USA und bezüglich Rundflügen beim Pistenfest auf dem Flugplatz Birrfeld), seien vorbildlich.¹⁰⁷
- Die Stabilität, die in Sachen Equipment und Personal bei Ju-Air herrsche, liesse es zu, die Aufsichtstätigkeiten auf ein Minimum zu reduzieren.¹⁰⁸

Beibehaltung der Lockerung von 2013 auf 2014:

- Die Risikoanalysen, die für verschiedene spezifische operationelle Belange erstellt worden seien (z. B. bezüglich Reise in die USA und bezüglich Rundflügen auf dem Flugplatz Amlikon), seien vorbildlich.¹⁰⁹
- Der Grossteil der Piloten seien ehemalige Piloten der Schweizer Luftwaffe und hätten eine grosse Erfahrung im Tiefflug unter Sichtflugregeln.¹¹⁰
- Ju-Air verfüge über hochmotiviertes Personal und über eine etablierte, stabile Operation.¹¹¹

Im Jahresbericht von 2014 wurde durch den Vorgesetzten des zuständigen Inspektors betreffend Ju-Air festgehalten, dass Ju-Air sehr speziellen Flugbetrieb mit entsprechendem Risikoprofil durchführe, dies jedoch durch sehr erfahrenes Personal geschehe.¹¹²

Die Jahresberichte, durch welche die Aufsichtsintensität für einen bestimmten Betreiber jeweils bestimmt wurde, wurden jeweils von dem für den Betreiber zuständigen BAZL-Inspektor erstellt. Der Vorgesetzte des Inspektors ergänzte in der Folge diesen Bericht durch seine Einschätzung und schlug den Grad der Aufsichtsintensität für das nächste Jahr vor respektive legte diesen fest. Dieser neue Grad der Aufsichtsintensität wurde dann durch den zuständigen Abteilungsleiter mit Unterschrift bestätigt.

A1.17.744 Zweifel an der Regelkonformität des Ju-Air-Betriebs

Bei der Sichtung der Jahresberichte¹¹³, die durch das BAZL zu Ju-Air verfasst wurden, fielen für die Jahre 2006 bis 2011 wiederholt Passagen auf, in denen sich die zuständigen BAZL-Inspektoren oder deren Vorgesetzte zu Schwierigkeiten mit der Einhaltung von Normen durch Ju-Air äusserten. Diese Passagen sind nachfolgend sinngemäss auf Deutsch übersetzt wiedergegeben.

Herbst 2006 und 2007:

- Die Operation dieser alten Flugzeuge bringe gewisse Probleme mit sich, was die Implementierung des Regelwerks JAR-OPS 1 betreffe.

¹⁰⁷ «The risk assessments documented for the various operational issues (e.g. USA trip, Rundflüge Pistenfest Birrfeld etc.) are exemplary.» Vgl. hierzu hingegen Kapitel A1.17.1.16.15.

¹⁰⁸ «Same equipment operated by same management and pilots gives opportunity for minimum oversight activities.»

¹⁰⁹ «The risk assessments documented for the various operational issues (e.g. USA trip, Rundflüge Flugplatz Amlikon etc.) are exemplary.» Vgl. hierzu hingegen Kapitel A1.17.1.16.15.

¹¹⁰ «The majority of the pilots are ex Swiss Air Force with a distinctive experience in VFR low-level flying.»

¹¹¹ «Highly motivated staff in a well-established, stable operation.»

¹¹² «Very special operations (risk profile) but handled by very experienced management/pilots.»

¹¹³ Unter einem *annual report* wird beim BAZL ein Bericht verstanden, der von dem für einen Betreiber zuständigen BAZL-Inspektor jedes Jahr zum betreffenden Betreiber erstellt wird und der in zusammengefasster Form Informationen zu den Aufsichtstätigkeiten des vergangenen Jahres sowie persönliche Einschätzungen dazu enthält.

Herbst 2008:

- Der Betrieb dieses alten Flugzeugmusters Ju 52/3m bringe gewisse Probleme mit sich, was die Implementierung des Regelwerks EU-OPS betreffe. Das Regelwerk EU-OPS verlange eine CAMO, was jedoch gemäss EASA für historische Luftfahrzeuge nicht möglich sei.

Herbst 2009:

- Der Status des Betreibers bezüglich des Regelwerks EU-OPS sei zu überprüfen. Insbesondere sei zu überprüfen, welche Ausnahmen wann und bis wann benötigt würden. Das historische Luftfahrzeugmuster Ju 52/3m passe nicht wirklich in das moderne Regelwerk.
- Der Betrieb dieses alten Flugzeugmusters Ju 52/3m bringe gewisse Probleme mit sich, was die Implementierung des Regelwerks EU-OPS betreffe.
- Im vergangenen Jahr habe die Meinung geherrscht, dass der Betrieb der Ju-52-Flugzeuge in den nächsten zwei bis drei Jahren eingestellt würde. Heute spreche Ju-Air wieder von einer besseren Zukunft und sei zuversichtlich, dass der Betrieb bis zum Jahr 2025 weitergeführt werden könne. Dies bedeute auch, dass die spezielle Betriebssituation von Ju-Air auf eine neue Basis gestellt werden müsse, die mit EASA und EU-OPS kompatibel sei.
- Der unterzeichnende BAZL-Inspektor riet dringend, dass das BAZL die Verantwortlichen von Ju-Air noch vor Jahresende auffordern solle, einen Prozess zur Schaffung korrekter rechtlicher Grundlagen für den Betrieb der Ju-52-Flugzeuge in Gang zu setzen.¹¹⁴

Herbst 2010:

- Der Betrieb dieses alten Flugzeugmusters Ju 52/3m bringe gewisse Probleme mit sich, was die Implementierung des Regelwerks EU-OPS betreffe.

Herbst 2011:

- Das Flugmaterial von Ju-Air, das kaum in das Regelwerk EU-OPS reinpasse, mache diesen Betreiber speziell.

Die Jahresberichte wurden jeweils von dem für den Betreiber zuständigen BAZL-Inspektor erstellt. Der Vorgesetzte des Inspektors ergänzte in der Folge diesen Bericht durch seine Einschätzung. Am Ende des Prozesses stand die formelle Bestätigung des Jahresberichts durch den zuständigen Abteilungsleiter.

A1.17.7.4.5 Base Audits

Regelmässig, abhängig vom momentan gültigen Regelwerk und abhängig von der momentan definierten Aufsichtsintensität (vgl. Kapitel A1.17.7.4.3), wurde Ju-Air durch Auditoren des BAZL im Rahmen von eintägigen *base audits* auditiert. Im Fokus dabei standen die Beschreibungen der Prozesse und die Dokumentationen des Betreibers. Der Untersuchung standen die Base-Audit-Berichte der Jahre 2012, 2013, 2014 und 2015 zur Verfügung. In den Jahren 2016 und 2017 fanden aus folgenden Gründen keine *base audits* statt: Im Jahr 2016 fand kein *base audit* statt, da aufgrund des geltenden Aufsichtsplanungszeitraums von 24 Monaten kein *base audit* vorgesehen war. Im Jahr 2017 fand kein *base audit* statt, da das ursprünglich für 2017 geplante *base audit* aufgrund der zwischenzeitlich gelockerten Aufsichtsintensität (Aufsichtsplanungszeitraum auf 36 Monate verlängert) auf Herbst 2018 verschoben werden konnte.

¹¹⁴ «I strongly recommend that FOCA invites the Ju-Air responsables before the end of this year to start the process of setting up proper legal bases for the Ju operation.»

Einige Feststellungen der Auditoren des BAZL aus dem *base audit* des Jahres 2014 waren:

- Alle Betriebshandbücher seien aktuell und entsprächen den europäischen Vorschriften.¹¹⁵
- Die überprüften Flugdokumente hätten einen Eindruck von Vollständigkeit und korrekter Benutzung hinterlassen.¹¹⁶

Bezüglich der Ju-Air-internen Audits (vgl. Kapitel A1.17.1.20) erklärte das BAZL folgende Praxis: Im Rahmen der *base audits* werde überprüft, ob der Betreiber eine Planung der internen Audits habe (Auditplan) und ob dieser auch eingehalten werde. Tiefergehend werde das Thema der internen Audits im Rahmen der *base audits* jedoch nicht behandelt. Insbesondere werde bei *base audits* nicht überprüft, inwiefern das interne Auditwesen vom Umfang her adäquat und inhaltlich korrekt ist.

A1.17.7.4.6 Fluginspektionen

In den Jahren 2003 bis 2018 (vor dem Unfall vom 4. August 2018) fanden bei Ju-Air zehn Fluginspektionen auf dem Muster Ju 52/3m durch das BAZL statt. Neun der zehn Fluginspektionen betrafen Flüge zur Befähigungsprüfung¹¹⁷ ohne Passagiere an Bord. Eine der zehn Fluginspektionen betraf einen gewöhnlichen Flug mit Passagieren in die Alpen. Gegenstand der Inspektionen des BAZL waren jeweils die Flugvorbereitung, der Flug an sich sowie die Nachbereitung. Bei den Inspektionen der Befähigungsprüfungen stand jeweils die Arbeit des Prüfers (*examiner*) im Zentrum, bei der Inspektion des gewöhnlichen Fluges die Arbeit der ausführenden Piloten.

Die zehn genannten Fluginspektionen zwischen 2003 und 2018 fanden wie folgt statt:

- 4. April 2005: Inspektion eines Fluges zur Befähigungsprüfung mit der HB-HOY ohne Passagiere an Bord.
- 1. März 2006: Inspektion eines Fluges zur Befähigungsprüfung von und nach dem Militärflugplatz Dübendorf ohne Passagiere an Bord.
- 19. März 2009: Inspektion eines Fluges zur Befähigungsprüfung von und nach dem Militärflugplatz Dübendorf via Emmen ohne Passagiere an Bord.
- 2. April 2012: Inspektion eines Fluges zur Befähigungsprüfung von und nach dem Militärflugplatz Dübendorf mit Flugübungen (*air work*) in der Region Greifensee ohne Passagiere an Bord.
- 4. April 2013: Inspektion eines Fluges zur Befähigungsprüfung mit der HB-HOP von und nach dem Militärflugplatz Dübendorf mit Flugübungen (*air work*) in der Region Greifensee ohne Passagiere an Bord.
- 23. April 2014: Inspektion eines Fluges zur Befähigungsprüfung mit der HB-HOS von und nach dem Militärflugplatz Dübendorf mit Flugübungen (*air work*) in der Region Greifensee ohne Passagiere an Bord.

¹¹⁵ «All operation manuals are up to date and EASA compliant.»

¹¹⁶ «The checked flight documents made a complete and properly used impression.»

¹¹⁷ Bei einer solchen regelmässig durchgeführten Befähigungsprüfung (*proficiency check*) überprüft ein – in der Regel vom Luftverkehrsbetreiber gestellter, aber durch die Aufsichtsbehörde befähigter und akzeptierter – Prüfer (*examiner*) die Fähigkeiten der Piloten eines Luftverkehrsbetreibers. Wenn ein solcher Flug Gegenstand einer Fluginspektion ist, ist *nicht* dieser von der Aufsichtsbehörde befähigte und akzeptierte Prüfer der Inspektor. Die Inspektion wird durch einen Inspektor des BAZL vorgenommen.

- 10. März 2015: Inspektion eines Fluges zur Befähigungsprüfung mit der HB-HOY von und nach dem Militärflugplatz Dübendorf via Emmen mit Flugübungen in der Region Greifensee/Zürichsee ohne Passagiere an Bord.
- 13. September 2016: Inspektion eines gewöhnlichen Rundfluges mit der HB-HOS von Dübendorf in hochalpines Gelände (Hüfifirn, Limmerensee) und zurück nach Dübendorf mit 11 regulären Passagieren (total 15 Personen an Bord).
- 18. April 2017: Inspektion eines Fluges zur Befähigungsprüfung mit der HB-HOP von und nach dem Militärflugplatz Dübendorf via Militärflugplatz Emmen ohne Passagiere an Bord.
- 14. März 2018: Inspektion eines Fluges zur Befähigungsprüfung mit der HB-HOS von und nach dem Sonderlandeplatz Bremgarten (EDTG) mit Flugübungen in der Region Bremgarten im Breisgau ohne Passagiere an Bord.

Im Rahmen der Inspektionen von Flügen zur Befähigungsprüfung wurden durch die Inspektoren beispielsweise folgende Punkte überprüft (Auszug aus dem Inspektionsprotokoll der Inspektion vom 18. April 2017):

- *«aircraft; [...]*
- *examiner's briefing;*
- *candidate's briefing; [...]*
- *check program content;*
- *conduct of the session;*
- *debriefing;*
- *airman compliance and performance».*

Prüfpunkte, die auf eine Abstimmung der Inspektion auf die spezifische Natur des Luftverkehrsbetreibers Ju-Air oder das historische Flugzeugmuster Ju 52/3m schliessen liessen, waren nicht aufgeführt.

Im Rahmen der Inspektion des gewöhnlichen Rundfluges wurden durch den Inspektor beispielsweise folgende Punkte überprüft (Auszug aus dem Inspektionsprotokoll der Inspektion vom 13. September 2016):

- *«[...] flight planning;*
- *flight preparation (airworthiness aspects);*
- *flight preparation (operational aspects);*
- *mass and balance;*
- *cockpit preparation/performance; [...]*
- *departure/en-route flight phase;*
- *approach and landing; [...]*
- *specific approvals for LVP [...];*
- *TCAS, EGPWS, Windshear;*
- *RVSM/MNPS/RNAV/RNP [...].»¹¹⁸*

¹¹⁸ Die Begriffe LVP, TCAS, EGPWS, RVSM, MNPS, RNAV und RNP beschreiben Verfahren, Regeln oder Systeme aus der üblicherweise mit Grossflugzeugen mit Turbinenantrieb unter Instrumentenflugregeln durchgeführten Verkehrsfliegerei.

Prüfpunkte, die auf eine Abstimmung der Inspektion auf die spezifische Natur des Luftverkehrsbetreibers Ju-Air oder das historische Flugzeugmuster Ju 52/3m schliessen liessen, waren nicht aufgeführt.

Die fünf Fluginspektionen seit 2014 wurden näher betrachtet: Alle diese fünf Fluginspektionen waren Ju-Air im Vorfeld angekündigt worden. Im Rahmen dieser Fluginspektionen wurden durch das BAZL total zwei Nichteinhaltungen (*non-compliance*) schriftlich gerügt. Die eine betraf ein falsches Datum auf einer Prüfliste, die andere ein fehlendes Formular. Den geprüften Personen und ihrer Arbeit wurden in den Inspektionsprotokollen dieser fünf Inspektionen ausschliesslich gute Qualitäten attestiert (Beispielhafte Auszüge aus Inspektionsprotokollen: «*highly professional work*», «*very good flying skills, good airmanship and professional work*», «*professional flight operation*», «*good CRM¹¹⁹ was present at all the time*», «*all paperwork was done accurate and correct* [Fehler im Original]», «*motivated crew, performing a professional work to guarantee a safe operation of the aircraft*». Die Inspektoren des Amtes erkannten und dokumentierten im Rahmen dieser fünf Fluginspektionen insbesondere keinerlei Probleme bezüglich der Berechnung von Masse und Schwerpunktlage, der Flugtaktik, der Wahl des lateralen Flugweges oder der Wahl der Flughöhe.

Dies ist angesichts folgender Tatsachen bemerkenswert:

- Während dem vom BAZL inspizierten Flug vom 13. September 2016 mit der HB-HOS wurden die elementaren Regeln für das sichere Fliegen im Gebirge, wie sie durch das BAZL selbst im AIP der Schweiz dargelegt worden waren, nicht eingehalten (vgl. Anlage [A1.18](#)).
- Der Flugdurchführungsplan für den vom BAZL inspizierten Flug vom 13. September 2016 mit der HB-HOS wies eine in mehreren Punkten fehlerhafte Berechnung von Masse und Schwerpunktlage auf (vgl. Kapitel A1.17.1.21).

A1.17.7.4.7 Vorfeldinspektionen

In den Jahren 2003 bis 2018 (vor dem Unfall vom 4. August 2018) fanden bei Ju-Air an fünf Tagen total sechs Vorfeldinspektionen (*ramp inspection*) durch das BAZL statt.

Die sechs genannten Vorfeldinspektionen im Detail:

- 24. September 2003: Vorfeldinspektionen der HB-HOP und der HB-HOT auf dem Militärflugplatz Dübendorf.
- 4. März 2011: Vorfeldinspektion der HB-HOS auf dem Militärflugplatz Dübendorf.
- 15. Oktober 2014: Vorfeldinspektion der HB-HOP auf dem Militärflugplatz Dübendorf.
- 10. März 2015: Vorfeldinspektion der HB-HOY auf dem Militärflugplatz Dübendorf.
- 26. Oktober 2016: Vorfeldinspektion der HB-HOS auf dem Militärflugplatz Dübendorf.

Im Rahmen der Vorfeldinspektionen wurden durch die Inspektoren neben den Ausweisen der Flugbesatzung und den Flugzeugpapieren beispielsweise folgende

¹¹⁹ CRM: *crew resource management*

Punkte überprüft (Auszug aus dem Inspektionsprotokoll der Inspektion vom 26. Oktober 2016):

- «[...] *flight preparation*¹²⁰;
- *mass and balance calculation*¹²¹; [...]
- *general external condition* [of the aircraft]; [...]
- *flight controls*; [...]
- *powerplant and pylon*. [...]»

Zwei der drei im Rahmen der Untersuchung befragten Inspektoren des BAZL, die in den letzten Jahren mit Aufsichtsaufgaben für Ju-Air betraut gewesen waren, gaben an, dass bei Vorfeldinspektionen in der Regel die Basic-Aircraft-Werte aus dem OFP und die Basic-Aircraft-Werte aus dem aktuellen Wägungsbericht auf Übereinstimmung geprüft wurden. Der dritte befragte Inspektor stellte sich auf den Standpunkt, dass eine solche Überprüfung nicht gefordert sei, da ein entsprechender Punkt in der verwendeten «*list of pre-defined findings*»¹²² der EASA nicht existiere. Unter den Vorgesetzten der Inspektoren herrschte in dieser Frage Uneinigkeit. Die Amtsleitung des BAZL stellte sich auf den Standpunkt, dass im Rahmen der Vorfeldinspektionen die Masse- und Schwerpunktberechnung jeweils stichprobenmässig kontrolliert worden sei. Ausserdem seien die Berechnungen und Werte in der Regel nicht inhaltlich geprüft worden, sondern lediglich das Vorhandensein einer Masse- und Schwerpunktberechnung sei kontrolliert worden. Das BAZL verwendete für die Durchführung ihrer Vorfeldinspektionen schweizerischer Luftfahrzeuge – SANA¹²³ – die *Inspection Instructions on the Categorisation of Ramp Inspection (SAFA/SACA) Findings* der EASA. Diese *Inspection Instructions* beinhalten zu dieser Thematik insbesondere folgende Anforderungen und Definitionen, die hier sinngemäss auf Deutsch übersetzt seien:

- Inspektionsanleitung: Es sollte geprüft werden, ob ein Massen- und Schwerpunktnachweis erstellt und vorhanden ist und ob dieser Massen- und Schwerpunktnachweis korrekt ist. Es sollte ausserdem überprüft werden, ob der Besatzung in Betriebshandbuch oder Luftfahrzeug-Flughandbuch für die eigene Überprüfung des Massen- und Schwerpunktnachweises ausreichend Informationen zur Verfügung stehen.¹²⁴
- Für den Fall einer fehlerhaften Massen- oder Schwerpunktlageberechnung existieren verschiedene *pre-described findings* für die verschiedenen Fälle der Auswirkung der Fehlerhaftigkeit (trotz Fehler Grenzwerte tatsächlich eingehalten, Grenzwerte tatsächlich nicht eingehalten, Auswirkung auf Flugleistung signifikant oder nicht signifikant).¹²⁵

¹²⁰ Vgl. hierzu insbesondere Kapitel A1.17.1.5.

¹²¹ Vgl. hierzu insbesondere Kapitel A1.17.1.21.

¹²² Ausführliche Liste von möglichen, definierten Beanstandungen.

¹²³ SANA: *Safety Assessment of National Aircraft*

¹²⁴ «*Inspection instructions: Check for presence of a completed mass and balance sheet (either paper or digital format) and accuracy of the mass and balance calculations. [...] Check if the crew has sufficient data available (in the OPS manual or AFM) to verify the mass and balance calculations.*»

¹²⁵ «*Incorrect mass and/or balance calculations, within [aircraft] limits, and having minor effect on the performance calculations.*» «*Incorrect mass and/or balance calculations, within [aircraft] limits, but significantly affecting the performance calculations.*» «*Mass and balance outside operational limits.*»

- Ausserdem: Die *list of pre-defined findings* sei nicht abschliessend und weitere, andersartige Beanstandungen dürften vom Inspektor ausgesprochen werden.¹²⁶

Im Rahmen der zwei Vorfeldinspektionen von 2003 wurden total neun Beanstandungen (*findings*) ausgesprochen. Zum Themenbereich Masse und Schwerpunktlage wurde keine Beanstandung ausgesprochen.

Im Rahmen der Vorfeldinspektionen von 2011, 2014, 2015 und 2016 wurden durch das BAZL keinerlei Beanstandungen ausgesprochen.

A1.17.8 Supranationale Aufsicht

Die Europäische Agentur für Flugsicherheit (*European Aviation Safety Agency – EASA*) hatte gemäss den Artikeln 17 und 24 der europäischen Verordnung 216/2008 insbesondere die Aufgabe, bei den Mitgliedstaaten «*Inspektionen zur Kontrolle der Normung*» durchzuführen und so zu überprüfen, «*ob die zuständigen nationalen Behörden diese Verordnung und ihre Durchführungsbestimmungen anwenden*».¹²⁷

Die letzte Inspektion des BAZL durch die EASA, anlässlich deren die Anwendung der Normen, welche die Flugoperationen betreffen (insbesondere die europäische Verordnung 965/2012), überprüft wurden, fand vom 20. bis 24. April 2015 statt. Folgende Schlüsse aus dem Inspektionsbericht der EASA sind hier von Bedeutung:

- Die EASA kam zum Schluss, dass das BAZL die Betriebshandbücher der Betreiber gründlich überprüfe.¹²⁸ Dies stellte formell ein *inspection result* dar.
- Die EASA kam zum Schluss, dass das BAZL die Fluginspektionen bei Betreibern von Flächenflugzeugen nicht systematisch für alle zu beaufsichtigenden Betreiber plane.¹²⁹ Dies stellte formell ein *inspection result* dar und war ausserdem in *finding CH #18916* der EASA enthalten.
- Die EASA kam zum Schluss, dass die Aufsichtstätigkeiten des BAZL bezüglich der Betreiber von Flächenflugzeugen zwar die relevanten Themenbereiche abdeckten, dass der Umfang dieser Aufsichtstätigkeiten eine tiefe Prüfung der Regeltreue jedoch nicht gewährleiste. Dies betreffe insbesondere die *base audits* und Fluginspektionen.¹³⁰ Dies stellte formell ein *inspection result* dar und war ausserdem in *finding CH #18916* der EASA enthalten.

¹²⁶ «*The list of PDFs [pre-described findings] is not exhaustive since it cannot cover all possible deviations that may occur – as a consequence, other findings may be raised by the inspector.*»

¹²⁷ Bei Inkrafttreten der Nachfolgeverordnung der europäischen Verordnung 216/2008, der europäischen Verordnung 2018/1139, im September 2018 wurde die Europäische Agentur für Flugsicherheit (*European Aviation Safety Agency – EASA*) in die Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit (*European Union Aviation Safety Agency*) überführt. Die Abkürzung EASA blieb dabei bestehen.

¹²⁸ «*The review of operations manuals was found to be thorough.*»

¹²⁹ «*With regard to the oversight of aeroplane operators, FOCA has established an oversight programme in compliance with the authority requirements, with the exception of flight inspections, which are not planned systematically for all operators.*»

¹³⁰ «*The review of the oversight files has showed that, although all relevant areas are covered, the man-hours spent on the yearly base audit cannot systematically allow for an in-depth verification of all the requirements included in the audit scope.*» Auszug aus dem *Executive Summary* des Inspektionsberichts: «*The extent of the oversight activities for aeroplane operators, although documented and implemented, did not ensure an in-depth verification of continued compliance with some requirements, mainly related to base audits and flight inspections.*»

- Die EASA kam zum Schluss, dass das BAZL die spezifischen Eigenheiten der Helikopterbetreiber nicht in die Planung der Aufsichtstätigkeiten über diese Betreiber einbeziehe.¹³¹ Dies stellte formell ein *inspection result* dar und war ausserdem in *finding CH #18917* der EASA enthalten.
- Die EASA kam zum Schluss, dass die Zulassung für Abflüge bei Boden- oder Hochnebel, die das BAZL mehreren gewerblichen Helikopterbetreibern gewährt hatte, nach europäischem Recht im gewerblichen Luftverkehrsbetrieb (*Commercial Air Transport Operation – CAT*) nicht zulässig war.¹³² Dies stellte formell ein *inspection result* dar.

Es ist anzumerken, dass das BAZL seinerzeit der Einladung zur Stellungnahme bezüglich des Entwurfs des zitierten Inspektionsberichts nicht folgte und der EASA keine Stellungnahme zustellte.¹³³

Im Nachgang der Inspektion vereinbarte das BAZL mit der EASA verschiedene Massnahmen zur Effektivitätssteigerung bezüglich der Aufsicht über die gewerblichen Betreiber. Dokumente der EASA zeigen, dass das BAZL zumindest im Jahr 2016 die gesetzten Aufsichtsziele teilweise nicht umsetzen konnte und bezüglich mehrerer der mit Umsetzungsfrist vereinbarten Massnahmen bei der EASA um Aufschub bat – teilweise mehrfach und total um bis zu über einem Jahr. Die EASA akzeptierte schliesslich die Antwort des BAZL und schloss die Behandlung des *findings* ab. Im Rahmen der Untersuchung des Unfalls der HB-HOT konnte nicht festgestellt werden, dass die vorgesehenen Massnahmen Wirkung entfaltet hätten.

Nach Ansicht der EASA gelten die Regeln CAT.OP.MPA.135, CAT.OP.MPA.145, CAT.OP.MPA.270, CAT.POL.A.100, CAT.POL.A.410 (betreffend Mindeststeigrate im Reiseflug), CAT.POL.A.415 (betreffend Mindestflughöhe im Reiseflug) der europäischen Verordnung 965/2012 für gewerblichen Luftverkehrsbetrieb mit technisch komplizierten motorgetriebenen Luftfahrzeugen wie Ju-52-Flugzeugen unabhängig davon, ob dieser Luftverkehrsbetrieb nach Sichtflugregeln oder Instrumentenflugregeln erfolgt.

A1.17.9 Pflicht zur Meldung von Zwischenfällen an die Sicherheitsuntersuchungsstelle

Die schweizerische Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) vom 17. Dezember 2014 verpflichtet unter anderem folgende Parteien zur Meldung von Zwischenfällen in der Zivilluftfahrt (Unfälle und schwere Vorfälle) an die SUST:

- die Eigentümerinnen und Eigentümer der Luftfahrzeuge;
- die Halterinnen und Halter der Luftfahrzeuge;
- die beteiligten Flugbetriebsunternehmen;
- das beteiligte Luftfahrtpersonal;
- das Bundesamt für Zivilluftfahrt.

¹³¹ «With regard to the oversight of helicopter operators, FOCA has not yet formally established an oversight programme compliant with the Part-ARO requirements. Several issues have been identified: [...] the schedule of oversight activities does not apply risk-based criteria, as the specific nature of the operators and the complexity of their activities have not been taken into account, [...]»

¹³² «The team also investigated a specific approval process (helicopter departure in fog – HDF), which is based on national law and not compliant with EU requirements. The HDF approval was granted to several helicopter operators and included on the AOC operations specifications. After an extensive review, it was determined that such approval was not allowed in CAT operations.»

¹³³ «FOCA did not provide comments to this report.»

Bis zum Inkrafttreten der VSZV am 1. Februar 2015 regelte die Verordnung über die Untersuchung von Flugunfällen und schweren Vorfällen (VFU) vom 23. November 1994 die Meldepflicht bei Zwischenfällen in der Zivilluftfahrt. Der Umfang der meldepflichtigen Personen und Organisationen war in der VFU identisch wie in der VSZV. In der VFU war hingegen explizit festgehalten, dass Flugunfälle und schwere Vorfälle, die sich mit schweizerischen Luftfahrzeugen im Ausland zutragen, der schweizerischen Behörde (früher BFU, später SUST) ebenfalls gemeldet werden müssen.