

Bachelorarbeit

Kognitive Verzerrungen bei der Beurteilung von Sicherheitsrisiken

Marcel Niederberger
Fachhochschule Nordwestschweiz
Angewandte Psychologie

Betreuende Person:
Prof. Dr. Anton Wäfler

Praxispartner:
Edelweiss Air AG

eingereicht am:
02.06.2015

Abstract

Die vorliegende Arbeit unterstützt die Edelweiss Air bei der Implementierung eines Ratingsystems im Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken. Die Arbeit untersuchte kognitive Verzerrungen, die den Beurteilungsprozess beeinflussen können und erarbeitete Massnahmen um diese Verzerrungen zu reduzieren. Dafür wurde in einem ersten Schritt ein Experteninterview durchgeführt um den Beurteilungsprozess der Edelweiss Air zu analysieren. Anschliessend wurden anfällige Teilschritte des Beurteilungsprozesses identifiziert und die relevanten kognitiven Verzerrungen erarbeitet. Schliesslich konnte aufgezeigt werden, dass kognitive Verzerrungen durch das Erlangen des Bewusstseins für kognitive Verzerrungen und die Erhöhung der Komplexität unserer mentalen Prozesse reduziert werden können. In einem zweiten Teil der Arbeit wurde die Interrater-Reliabilität der ARMS Methode ermittelt. Mittels eines Fragebogens haben mehrere Personen mehrere Ereignisse mit der ARMS Methode beurteilt. Es konnte eine moderate Übereinstimmung der Beurteilungen nachgewiesen werden.

(124'888 Zeichen, mit Leerzeichen, ohne Anhang)

Werden Personenbezeichnungen aus Gründen der besseren Lesbarkeit lediglich in der männlichen oder weiblichen Form verwendet, so schliesst dies das jeweils andere Geschlecht mit ein.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Zentrale Begriffe und Modelle	2
2.1	Sicherheit – Safety	2
2.1.1	Sicherheitsrisiken – Safety Risks	3
2.1.2	Safety Management Systeme	6
2.1.3	Safety Risk Management	7
2.2	Kognitive Verzerrungen	10
3	Methodik	11
3.1	Datenerhebung	11
3.1.1	Dokumentenanalyse	11
3.1.2	Literaturrecherche	12
3.1.3	Experteninterview	13
3.1.4	Fragebogen	15
3.2	Datenauswertung	17
3.2.1	Dokumentenanalyse	17
3.2.2	Literaturrecherche	17
3.2.3	Experteninterview	18
3.2.4	Fragebogen	18
4	Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken bei der Edelweiss Air	21
4.1	Ablauf	21
4.2	Entscheidungen	24
4.3	Hilfsmittel	26
4.4	Relevante Informationen	27
5	kognitive Verzerrungen im Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken	28
5.1	anfällige Teilschritte	28
5.2	kognitive Verzerrungen	30
5.2.1	Verfügbarkeitsheuristik	30
5.2.2	Repräsentativitätsheuristik	31

5.2.3	Bestätigungsfehler	31
5.2.4	Beharren auf Überzeugungen	31
5.2.5	Systematische Selbstüberschätzung	32
5.2.6	Framing-Effekt	32
5.2.7	Focusing-Effekt	32
5.2.8	Rückschaufehler	32
5.2.9	Sunk Cost Fallacy	33
5.2.10	Wahrscheinlichkeitsvernachlässigung	33
5.2.11	Allgemeine Schwierigkeiten bei Entscheidungen und Urteilen	34
6	Massnahmen um kognitiven Verzerrungen proaktiv entgegenzuwirken	35
6.1	Bewusstsein und kritisches Denken	35
6.2	Komplexe Kognition	35
6.3	Veränderungsmodell von Croskerry et al. (2013)	36
6.4	Accept – Label – Mitigate	39
6.5	Handlungsempfehlungen	41
7	Interrater-Reliabilität einer Risikobeurteilung mit der ARMS Methode	42
7.1	Massnahmen zur Verbesserung der ARMS Methode	45
8	Diskussion	45
9	Literaturverzeichnis	48
10	Abbildungsverzeichnis	52
11	Tabellenverzeichnis	52
12	Erklärung	53
Anhang		54

1 Einleitung

„It is vital not to lose focus on the data-driven, risk-based approach that history has proven delivers the largest impact in improving safety“ (International Air Transport Association, 2015, S. 1). Dieses Zitat des Senior Vice-President der International Air Transport Association steht stellvertretend für den hohen Stellenwert den die Sicherheit in der Luftfahrt einnimmt. Auch die Edelweiss Air ist bemüht die Sicherheit kontinuierlich weiterzuentwickeln. Als nächste Massnahme zur Verbesserung der Sicherheit innerhalb der Organisation soll ein Ratingsystem zur Beurteilung von Sicherheitsrisiken eingeführt werden. Die vorliegende Arbeit dient der Edelweiss Air als erste Orientierung was bei der Implementierung eines Ratingsystems beachtet werden soll. Die Arbeit beschränkt sich jedoch auf die kognitiven Verzerrungen, die im Beurteilungsprozess auftreten können und entwickelt Massnahmen um diesen kognitiven Verzerrungen proaktiv entgegenwirken zu können. Die Fragestellung lautet:

Welche kognitiven Verzerrungen sollten bei der Implementierung eines Ratingsystems im Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken berücksichtigt werden?

Mit der ARMS (Airline Risk Management Solutions) Methode hat die Edelweiss Air bereits eine Methode zur Beurteilung von Sicherheitsrisiken favorisiert. Die Arbeit prüft deshalb in einer zweiten Fragestellung wie stark die Beurteilungen von mehreren Beurteilenden mittels der ARMS Methode übereinstimmen. Die zweite Fragestellung lautet:

Wie hoch ist die Interrater-Reliabilität einer Risikobeurteilung mit der ARMS Methode?

Bevor die Arbeit die beiden Fragestellungen beantwortet, beschreibt der erste Teil der Arbeit die relevanten Modelle und Konzepte im Bereich der Sicherheit. Zudem liefert er eine Definition für kognitive Verzerrungen. Im Anschluss an die theoretischen Grundlagen, erläutert die Arbeit das methodische Vorgehen der Datenerhebung und der Datenauswertung.

Nach den Ausführungen zur Methodik widmet sich die Arbeit der Beantwortung der ersten Fragestellung. Der erste Teil der Ergebnisse beschreibt den Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken bei der Edelweiss Air. Im zweiten Teil zeigt die Arbeit auf, welche Schritte des Beurteilungsprozesses durch kognitive Verzerrungen beeinflusst werden können. Zudem werden mögliche kognitive Verzerrungen und deren Auswirkungen vorgestellt. Abgeschlossen werden die Ergebnisse zur ersten Fragestellung mit der Vorstellung von geeigneten Massnahmen zur Reduzierung von kognitiven Verzerrungen.

Der letzte Teil der Arbeit beantwortet die zweite Fragestellung der Interrater-Reliabilität einer Risikobeurteilung mit der ARMS Methode. In diesem Teil werden die Ergebnisse der Analyse beschrieben und die relevanten Kennzahlen erläutert. Auch für die zweite Fragestellung werden abschliessend einige Verbesserungsmassnahmen vorgestellt.

2 Zentrale Begriffe und Modelle

Bevor die Fragestellung dieser Arbeit beantwortet wird, erläutert dieser Abschnitt einige zentrale Begriffe und Modelle im Bereich der Sicherheit. Zudem definiert er den Begriff kognitive Verzerrungen.

2.1 Sicherheit – Safety

Sicherheit wird je nach Kontext ganz unterschiedlich definiert. Abbildung 1 zeigt auf, wie sich das Verständnis von Sicherheit in der Luftfahrt in den letzten Jahrzehnten entwickelt hat. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden lediglich technische Faktoren und Defekte berücksichtigt. Der Fokus lag deshalb auf der Ermittlung und Verbesserung der technischen Faktoren. Menschliche Faktoren wurden erst ab den 70er Jahren als relevant erachtet und in den Prozess des Safety Managements integriert. Dabei wurde der Mensch als Individuum ohne dessen betrieblichen und organisatorischen Kontext betrachtet. Anfang der 90er Jahre wurde erkannt, dass Menschen in einer komplexen Umwelt mit unterschiedlichen Faktoren, die das menschliche Verhalten beeinflussen können, agieren. Diese Erkenntnis und die Ergänzung von organisatorischen Faktoren führten dazu, dass Sicherheit heute als ein System der drei Faktoren Technik, Mensch und Organisation betrachtet wird.

Zudem wurde ein Ansatz entwickelt der neben reaktiven auch proaktive Methoden zur Überwachung von bekannten und zur Ermittlung von neuen Sicherheitsrisiken beinhaltet. Diese Erweiterungen bildeten schliesslich das Grundprinzip für die Entwicklung eines Safety Management Systems (International Civil Aviation Organization, 2013).

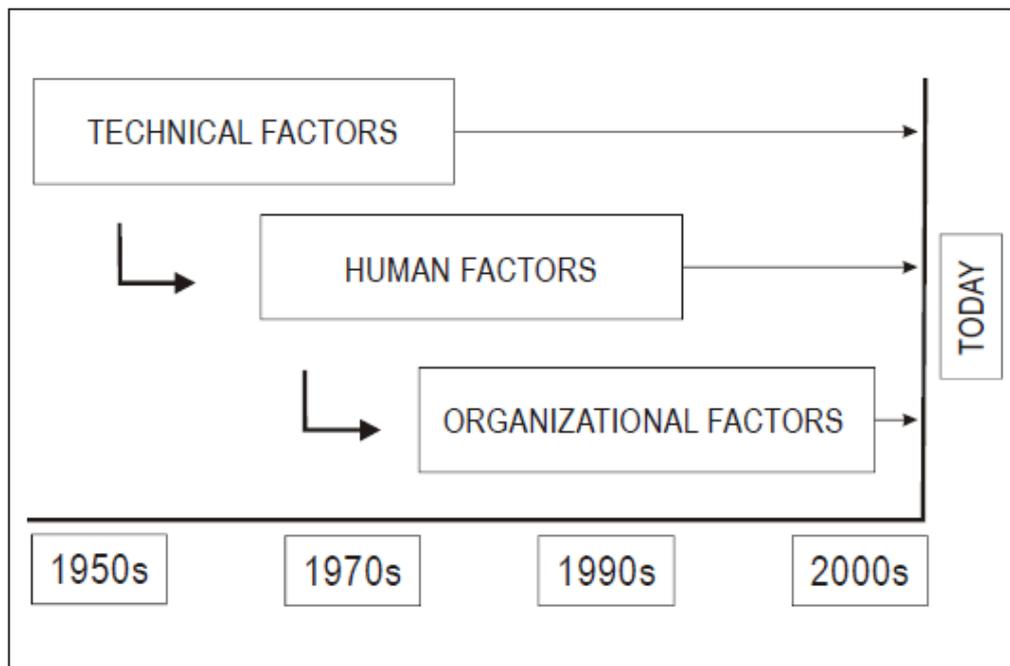


Abbildung 1: Entwicklung von Sicherheit (International Civil Aviation Organization, 2013, S. 2-2)

In der Luftfahrt wird Sicherheit als „the state in which the possibility of harm to persons or of property damage is reduced to, and maintained at or below, an acceptable level through a continuing process of hazard identification and safety risk management“ (International Civil Aviation Organization, 2013, S. 2-1) definiert. Nach dieser Definition wird Sicherheit einerseits als Zustand, in welchem die Wahrscheinlichkeit von Personenschäden oder Beschädigung von Eigentum auf ein akzeptables Level reduziert oder einem akzeptablen Level gehalten wird, bezeichnet. Andererseits geht aus der Definition hervor, dass Sicherheit als Prozess der kontinuierlichen Identifikation von Gefahren und dem Managen von Sicherheitsrisiken zu betrachten ist. Besonders erwähnenswert ist nach Stolzer, Halford und Goglia (2008), dass die International Civil Aviation Organization (ICAO) anerkennt, dass nicht alle Gefahren und Risiken vollständig eliminiert werden können. Für die Einschätzung von Sicherheit bedeutet dies, dass Risiken und Gefahren immer im Vergleich zum akzeptablen Level des Risikos oder der Gefahr betrachtet werden sollten.

2.1.1 Sicherheitsrisiken – Safety Risks

Wie aus Abschnitt 2 hervorgeht, sollen bekannte Sicherheitsrisiken zur Gewährleistung von Sicherheit kontinuierlich überwacht und neue Sicherheitsrisiken proaktiv identifiziert werden. Dieser Abschnitt zeigt auf was Sicherheitsrisiken sind und wie aus Sicherheitsrisiken Unfälle entstehen können.

Die ICAO (2013, S. 2-27) definiert ein Sicherheitsrisiko als „the projected likelihood and severity of the consequence or outcome from an existing hazard or situation“. Diese Definition deckt sich inhaltlich mit der Definition des Federal Office of Civil Aviation (FOCA), welches ein Sicherheitsrisiko als „assessment, expressed in terms of predicted probability and severity, of the consequence(s) of a hazard taking as reference the worst foreseeable situation“ (Federal Office of Civil Aviation, 2013, S. 65) definiert. Ein Sicherheitsrisiko ist demnach das Ergebnis einer Prognose. Die Prognose bezieht sich auf die Wahrscheinlichkeit und den Schweregrad einer Konsequenz oder eines Ergebnisses einer existierenden Gefahr oder Situation. Unter einer Gefahr versteht die ICAO „a condition or an object with the potential to cause death, injuries to personnel, damage to equipment or structures, loss of material, or reduction of the ability to perform a prescribed function“ (International Civil Aviation Organization, 2013, S. 2-24). Also eine Bedingung oder einen Gegenstand mit dem Potenzial den Tod herbeizuführen, Personen zu verletzen, Bauten, Ausrüstungen und Material zu beschädigen oder die Leistungsfähigkeit zu reduzieren.

Ein niedriges Sicherheitsrisiko zeichnet sich durch eine niedrige Wahrscheinlichkeit und einen niedrigen Schweregrad aus. Hohe Sicherheitsrisiken weisen eine hohe Wahrscheinlichkeit und einen hohen Schweregrad auf (siehe Abbildung 2).

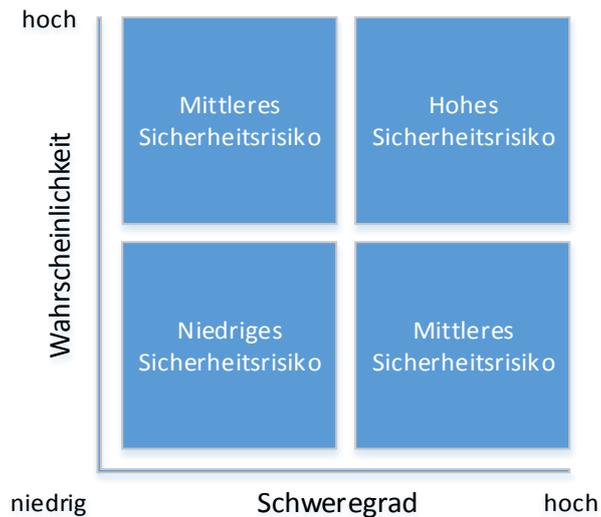


Abbildung 2: Darstellung zur Bewertung von Sicherheitsrisiken (eigene Darstellung nach International Civil Aviation Organization, 2013)

Entstehung von Unfällen

Um die Entstehung von Unfällen zu erklären, bedient sich die ICAO dem „Swiss-Cheese“ Modell von James Reason. Reason (1997) geht davon aus, dass Unfälle in Organisationen mehrere Ursachen haben und mehrere Personen aus verschiedenen hierarchischen Ebenen involviert sind. Zudem sind Unfälle schwierig zu kontrollieren und zu verstehen, kommen sehr selten vor und sind kaum vorhersehbar. Reason (1997) entwickelte das „Swiss-Cheese“ Modell auf der Annahme, dass Unfälle zwar auf einer zufälligen Kombination verschiedener Faktoren entstehen können, die Existenz dieser Vorläufer und Bedingungen aber keinesfalls zufällig ist. Daraus zog er die Schlussfolgerung, dass Gefahren und Risiken in jeder Organisation vorhanden sind. Diese führen aber nur zu einem Unfall wenn alle Sicherheitsbarrieren durchbrochen werden. Sicherheitsbarrieren stellte er sich als eine Aneinanderreihung von Schutzscheiben vor. Nur wenn alle Schutzscheiben durchbrochen werden, kann ein Unfall entstehen. Wehrt eine Schutzscheibe die Gefahr ab, entsteht kein Unfall. Er spricht daher auch von Tiefenabwehr weil die Gefahr bereits im Innern des Systems abgewehrt wird und keine unmittelbaren Folgen sichtbar werden.

In einer ideellen Welt sind alle Sicherheitsbarrieren intakt, fehlerfrei und wehren stets alle Gefahren ab. Leider sind Sicherheitsbarrieren in Wirklichkeit aber unvollständig und haben unterschiedliche Schwächen. Bildlich gesprochen bedeutet dies, dass jede Scheibe Löcher hat, durch welche eine Gefahr durchbrechen kann. Daher stammt auch der Name des „Swiss-Cheese“ Modells (Reason, 1997). Abbildung 3 zeigt auf, wie eine Gefahr die Sicherheitsbarrieren auf Grund der Schwächen und Unvollständigkeit der einzelnen Sicherheitsbarrieren durchbricht und einen Unfall verursacht.

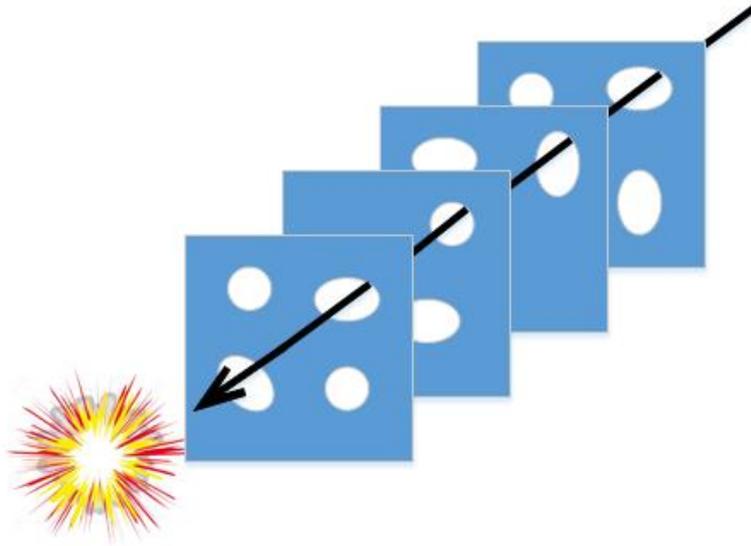


Abbildung 3: "Swiss-Cheese" Modell (eigene Darstellung nach Reason, 1997, S. 12)

In Abbildung 3 sind die einzelnen Sicherheitsbarrieren und die dazugehörigen „Löcher“ statisch dargestellt. Reason (1997) beschreibt diese jedoch als dynamisch. Einzelne Sicherheitsbarrieren können durch Wartung, Kalibrierung oder Untersuchungen bewusst entfernt werden. Aber auch Gefahren und Abweichungen des Systems können zur Entfernung von Sicherheitsbarrieren führen. Ähnlich verhalten sich die „Löcher“ in den einzelnen Sicherheitsbarrieren. Sie können sich verschieben, verschwinden, entstehen und grösser oder kleiner werden, da sie stark von den Handlungen der Betreiber des Systems und lokalen Anforderungen abhängig sind.

Um zu erklären wie es zu diesen „Löchern“ in den Sicherheitsbarrieren kommt, unterscheidet Reason (1997) zwischen aktiven Fehlern und latenten Bedingungen. Als aktive Fehler bezeichnet er unsichere Handlungen, welche einen direkten Einfluss auf die Sicherheit und unmittelbare nachteilige Auswirkungen haben. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um menschliche Fehler. Reason (1997) anerkennt die Unvermeidbarkeit von menschlichen Fehlern. Er geht aber auch davon aus, dass es Gründe dafür gibt, dass Menschen in komplexen Systemen immer wieder Fehler machen. Diese Gründe bezeichnet er als latente Bedingungen. Latente Bedingungen können beispielsweise schlechtes Systemdesign, Lücken in der Überwachung, Wartungsfehler oder unentdeckte Produktionsfehler sein. Reason (1997) vergleicht latente Bedingungen mit Krankheitserregern im menschlichen Körper. Sie können viele Jahre im System sein bevor sie in Kombination mit lokalen Umständen und aktiven Fehlern alle Sicherheitsbarrieren durchdringen. Latente Bedingungen haben ihren Ursprung meist auf der strategischen Ebene der Unternehmung. Durch strategische Entscheidungen verteilen sie sich in der ganzen Organisation und kreieren fehlerproduzierende Faktoren an den Arbeitsplätzen der Mitarbeitenden. Latente Bedingungen erhöhen dadurch die Wahrscheinlichkeit von aktiven Fehlern. Aus einer latenten

Bedingung können mehrere aktive Fehler und schliesslich mehrere Unfälle entstehen. Aktive Fehler hingegen sind meistens einzigartig und führen zu einem spezifischen Unfall.

Abschliessend hält Reason (1997) fest, dass Unfälle auf Grund der überlappenden Sicherheitsbarrieren und der Dynamik der Fehler sehr selten sind. Die grösste Gefahr geht von seltenen aber verhängnisvollen Unfällen, mit kausalen Beiträgen von vielen verschiedenen Personen aus. Die kausalen Beiträge verbreiten sich dabei im Laufe der Zeit in der ganzen Organisation.

Abbildung 4 zeigt das Konzept der Unfallentstehung wie es die ICAO (2013) beschreibt. In Anlehnung an das „Swiss-Cheese“ Modell geht aus Abbildung 4 hervor, dass im System der Luftfahrt verschiedene Sicherheitsbarrieren eingebaut wurden. Ziel ist es, das System gegen Abweichungen der menschlichen Leistung und gegen strategische Fehlentscheidungen auf allen Ebenen der Organisation zu schützen. Die Sicherheitsbarrieren sollen die Organisation vor Sicherheitsrisiken und vor Unfällen mit katastrophalen Folgen schützen. Es ist zudem ersichtlich, dass latente Bedingungen stets präsent sind und durch lokale Faktoren einen aktiven Fehler oder Unfall auslösen können.

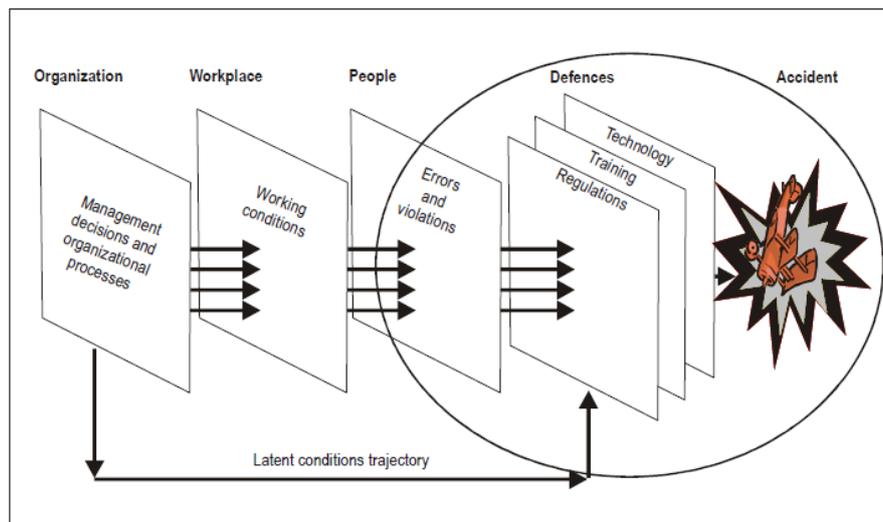


Abbildung 4: Konzept der Unfallentstehung (International Civil Aviation Organization, 2013, S. 2-3)

Abschliessend geht aus diesen Erläuterungen hervor, dass es zur Verhinderung von Unfällen und zur Gewährleistung der Sicherheit in der Luftfahrt ein System braucht. Das System soll Sicherheitsrisiken reaktiv und proaktiv identifizieren, analysieren und falls notwendig neue Sicherheitsbarrieren einführen.

2.1.2 Safety Management Systeme

Ein Safety Management System ist ein System, das den sicheren Betrieb einer Organisation sicherstellen soll. Das Safety Management System basiert auf einem effektiven Management von Sicherheitsrisiken und der kontinuierlichen Verbesserung der Sicherheit. Zentrale Aufgaben sind die Identifikation

von Gefahren, das Sammeln und Analysieren von Daten und die kontinuierliche Beurteilung von Sicherheitsrisiken. Ein Safety Management System strebt danach, Sicherheitsrisiken einzugrenzen oder zu mindern, bevor diese zu Unfällen führen. Es ist somit ein wichtiges Instrument zur Erreichung der Sicherheitsziele einer Organisation (Federal Office of Civil Aviation, 2013; International Civil Aviation Organization, 2013).

Die ICAO (2013) schlägt vor, dass ein Safety Management System auf folgenden vier Komponenten aufgebaut werden soll: Sicherheitspolitik und -ziele, Safety Risk Management, Sicherheitsüberwachung und -messung sowie Sicherheitsförderung.

Der Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken gehört zur Komponente des Safety Risk Managements. Das Safety Risk Management wird im folgenden Abschnitt genauer erläutert. Auf die anderen drei Komponenten wird nicht weiter eingegangen, da diese für die beiden Fragestellungen nicht von Bedeutung sind.

2.1.3 Safety Risk Management

Das Safety Risk Management ist zentraler Bestandteil eines Safety Management Systems. Nach der ICAO (2013) umfasst der Safety Risk Management Prozess die Identifikation von Sicherheitsrisiken, die Beurteilung dieser Sicherheitsrisiken und die Implementierung von angemessenen Massnahmen. Dieser Prozess soll sicherstellen, dass eine Organisation ihre Sicherheitsziele erreicht.

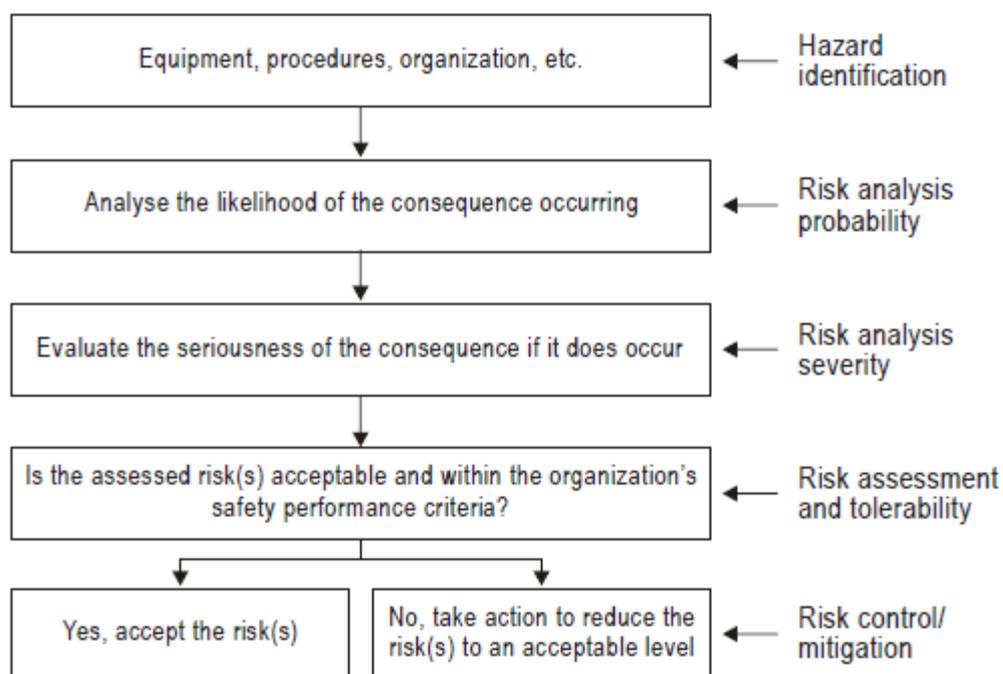


Abbildung 5: Safety Risk Management Prozess (International Civil Aviation Organization, 2013, S. 173)

Abbildung 5 zeigt einen möglichen Ablauf des beschriebenen Safety Risk Management Prozesses. Zur Beantwortung der beiden Fragestellungen sind vor allem die Teilschritte der Risikoanalyse (Risk analysis probability/severity) und der Risikobeurteilung (Risk assessment and tolerability) relevant.

Die Risikoanalyse dient der Bestimmung des Sicherheitsrisikoindex eines Sicherheitsrisikos. Die Risikoanalyse basiert auf der Analyse eines Sicherheitsrisikos hinsichtlich dessen Wahrscheinlichkeit und Schweregrad (siehe auch Abschnitt 2.1.1). Abbildung 6 illustriert wie auf der Grundlage der Analyse der Wahrscheinlichkeit und des Schweregrades der Sicherheitsrisikoindex bestimmt werden kann. Der Sicherheitsrisikoindex wiederum entscheidet über die Einstufung des Sicherheitsrisikos (siehe Farbe der entsprechenden Sicherheitsrisikoindices). Somit entscheidet er auch darüber ob entsprechende Massnahmen eingeleitet werden oder nicht. Die Matrix dient lediglich als Beispiel, jede Organisation sollte die Matrix den eigenen Bedingungen anpassen (Federal Office of Civil Aviation, 2013; International Civil Aviation Organization, 2013).

Risk probability	Risk severity				
	Catastrophic A	Hazardous B	Major C	Minor D	Negligible E
Frequent 5	5A	5B	5C	5D	5E
Occasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remote 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable 2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremely improbable 1	1A	1B	1C	1D	1E

Abbildung 6: Matrix zur Bestimmung des Sicherheitsrisikoindex (International Civil Aviation Organization, 2013, S. 5-20)

Sicherheitsrisiken werden grundsätzlich als akzeptabel (grün), tolerierbar (gelb) oder nicht tolerierbar (rot) eingestuft (siehe Abbildung 6). Wird ein Sicherheitsrisiko als nicht tolerierbar bewertet, sind sofort Gegenmassnahmen einzuleiten. Nicht tolerierbare Sicherheitsrisiken weisen eine hohe Wahrscheinlichkeit, einen hohen Schweregrad oder ein grosses Schadenspotenzial auf. Deshalb dürfen sie unter keinen Umständen akzeptiert werden. Durch entsprechende Gegenmassnahmen können nicht tolerierbare Sicherheitsrisiken abgeschwächt und anschliessend als tolerierbar eingestuft werden. Tolerierbare Risiken sind akzeptabel, sofern angemessene Risikominderungsstrategien in der Organisation implementiert sind. Akzeptable Sicherheitsrisiken verlangen keine Massnahmen (Federal Office of Civil Aviation, 2013; International Civil Aviation Organization, 2013).

ARMS Methode

Die ARMS Methode ist eine spezifische Methode zur Analyse und Beurteilung von Sicherheitsrisiken. Sie unterscheidet zwischen der Beurteilung von vorgefallenen sicherheitsrelevanten Ereignissen und der Beurteilung von latenten Bedingungen. Die Beurteilung von latenten Bedingungen kann z.B. durch ein Ereignis bei einer anderen Unternehmung angestossen werden. Während für die Beurteilung von sicherheitsrelevanten Ereignissen die Event Risk Classification eingesetzt wird, wird für die Beurteilung von latenten Bedingungen ein Safety Issue Risk Assessment durchgeführt. Auf Grund des Interesses des Praxispartners an der Beurteilung von sicherheitsrelevanten Vorfällen, ist für den weiteren Verlauf der Arbeit lediglich die Event Risk Classification relevant.

Im Vergleich zur oben beschriebenen Risikoanalyse auf der Basis der Wahrscheinlichkeit und des Schweregrades eines Sicherheitsrisikos, bedient sich die ARMS Methode zwei anderen Kenngrößen zur Bestimmung des Sicherheitsrisikoindex. Wie aus Abbildung 7 hervorgeht, wird der Sicherheitsrisikoindex der Event Risk Classification durch das Worst Case Unfallszenario eines Ereignisses und der Effektivität der verbleibenden Sicherheitsbarrieren bestimmt (ARMS Working Group, 2010).

Question 2 What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?				Question 1 If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?		
Effective	Limited	Minimal	Not effective			Typical accident scenarios
50	102	502	2500	Catastrophic Accident	Loss of aircraft or multiple fatalities (3 or more)	Loss of control, midair collision, uncontrollable fire on board, explosions, total structural failure of the aircraft, collision with terrain
10	21	101	500	Major Accident	1 or 2 fatalities, multiple serious injuries, major damage to the aircraft	High speed taxiway collision, major turbulence injuries
2	4	20	100	Minor Injuries or damage	Minor injuries, minor damage to aircraft	Pushback accident, minor weather damage
1				No accident outcome	No potential damage or injury could occur	Any event which could not escalate into an accident, even if it may have operational consequences (e.g. diversion, delay, individual sickness)

Abbildung 7: Event Risk Classification Matrix der ARMS Methode (ARMS Working Group, 2010, S. 19)

Diese zwei Kenngrößen wurden gewählt weil sie gemäss der ARMS Working Group (2010) weniger der Subjektivität der beurteilenden Person unterliegen. Die Kenngrößen der ARMS Methode bieten weniger Raum für unterschiedliche Interpretationen. Bei der Bestimmung des Schweregrades eines Ereignisses stellt sich z.B. die Frage ob der aktuelle Event oder das mögliche Schadenspotenzial beurteilt wird. Zusätzlich kann die Interpretation auf einem realistischen, dem wahrscheinlichsten oder dem Worst Case Szenario basieren. Auch bei der Beurteilung der Wahrscheinlichkeit bestehen verschiedene

Interpretationsmöglichkeiten. Es ist nicht genau definiert ob sich die Wahrscheinlichkeit auf ein gleiches oder ein ähnliches Ereignis bezieht. Zudem stellt sich die Frage was überhaupt als ähnliches Ereignis betrachtet werden kann.

Die ARMS Working Group (2010) kam deshalb zum Schluss, dass die Formel Schweregrad mal Wahrscheinlichkeit nicht zufriedenstellend ist und es eine neue Methode mit spezifischen Instruktionen benötigt.

Wie bereits erwähnt, besteht eine der zentralen Änderungen der ARMS Methode in der Unterscheidung zwischen der Beurteilung von Ereignissen und der Beurteilung von latenten Bedingungen. Den Beurteilenden steht zudem eine detaillierte Anleitung zur Verfügung, die erklärt was genau beurteilt werden soll. Die Subjektivität kann damit nicht vollständig beseitigt werden. Die ARMS Methode ist auf Grund dieser Änderungen aber objektiver als alle anderen Methoden, die zurzeit in der Luftfahrt verwendet werden (ARMS Working Group, 2010).

Die ARMS Working Group (2010) hat es zudem ermöglicht, die Beurteilung eines Ereignisses quantitativ auszuwerten. Jedem Sicherheitsrisikoindex hat sie einen numerischen Wert zugeteilt. Die Zuteilung der entsprechenden Werte basierte auf der Analyse von realen Rapporten zu sicherheitsrelevanten Ereignissen. Dass sich einige Werte lediglich um den Wert von 1 unterscheiden, liegt daran, dass die ARMS Working Group jedem Sicherheitsrisikoindex einen unverwechselbaren Wert zuteilen wollte.

2.2 Kognitive Verzerrungen

Nach der Einführung ins Thema Sicherheit, beschreibt dieser Abschnitt wie die Arbeit kognitive Verzerrungen definiert.

Durch Denken bilden Menschen Begriffe, welche die Welt strukturieren, treffen Entscheidungen, fällen Urteile und lösen Probleme. Der Begriff Denken oder Kognition umfasst alle mentalen Aktivitäten und Prozesse. Dazu gehören das Verarbeiten, Verstehen, Erinnern und Kommunizieren von Informationen (Myers, 2008). Um Entscheidungen zu treffen, Urteile zu fällen oder Probleme zu lösen verwenden wir verschiedene Strategien. Dazu gehören z.B. Algorithmen und Heuristiken (Myers, 2008). Ein Algorithmus ist „eine systematische, logische Regel oder Vorgehensweise, die garantiert zur Lösung des vorliegenden Problems führt“ (Myers, 2008, S. 433). Eine Heuristik ist im Vergleich zu einem Algorithmus schneller aber auch fehleranfälliger. Nach Myers (2008, S. 433) kann eine Heuristik als „einfache Denkstrategie für effizientere Urteile und Problemlösungen“ definiert werden. Aus diesen Definitionen kann abgeleitet werden, dass unsere Denkstrategien anfällig sind für Fehler und somit nicht immer zum gewünschten Resultat führen. Aronson, Wilson und Akert (2008) halten fest, dass keinesfalls davon ausgegangen werden darf, dass Rückschlüsse, die wir mittels mentalen Abkürzungen über die Welt treffen auch zutreffend sind. Die Meinung, dass mentale Abkürzungen zu Fehlern in den kognitiven Prozessen führen können, teilen auch Haselton, Nettle und Andrews (2005), Myers (2008), Plous

(1993) und Tversky und Kahneman (1974). Tversky und Kahneman (1974) führen zudem aus, dass uns diese Fehler systematisch und unbewusst unterlaufen. Ein kognitiver Fehler kann abschliessend als ein Abweichungsmuster bei Entscheidungen definiert werden. Diese Abweichungen führen dazu, dass Menschen beim Auftreten von kognitiven Fehlern Schlussfolgerungen über andere Personen und Situationen auf eine unlogische Art und Weise ziehen (Haselton et al., 2005).

In der Arbeit wird nicht wie in der Definition von kognitiven Fehlern sondern von kognitiven Verzerrungen gesprochen. Wie oben beschrieben werden unsere kognitiven Prozesse durch kognitive Fehler beeinflusst. Trotz dieser negativen Beeinflussung können wir jedoch gute Entscheidungen treffen und akzeptable Urteile fällen. Für die vorliegende Arbeit bedeutet dies, dass Sicherheitsrisiken trotz kognitiven Fehlern zufriedenstellend beurteilt werden können. Es handelt sich bei den Fehlern somit nicht zwingend um Fehler im eigentlichen Sinne. Vielmehr sind es Verzerrungen, die stärker oder schwächer ausfallen können.

Auf die Unterscheidung zwischen kognitiven Fehlern (cognitive bias) und einem fehlerhaften Ergebnis auf Grund von kognitiven Fehlern (outcome bias) weisen auch neuere Artikel hin (Fawcett et al., 2014; Marshall, Trimmer, Houston & McNamara, 2013). Fawcett et al. (2014) und Marshall et al. (2013) halten fest, dass Ergebnisfehler immer suboptimal sind, während kognitive Fehler durchaus zu einem optimalen Ergebnis führen können.

3 Methodik

Nach dieser Einführung in die Grundlagen zu Sicherheit und der Definition von kognitiven Verzerrungen, beschreibt dieses Kapitel die Methodik der vorliegenden Arbeit. Es zeigt auf, welche Methoden und Instrumente angewendet resp. eingesetzt wurden um die beiden Fragestellungen zu beantworten.

3.1 Datenerhebung

Zur Beantwortung der ersten Fragestellung „Welche kognitiven Verzerrungen sollten bei der Implementierung eines Ratingsystems im Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken berücksichtigt werden?“ wurden ein Experteninterview, Dokumentenanalysen und Literaturrecherchen durchgeführt. Zur Beantwortung der zweiten Fragestellung „Wie hoch ist die Interrater-Reliabilität einer Risikobeurteilung mit der ARMS Methode?“ wurden Mitarbeitende der Edelweiss Air mittels Fragebogen befragt.

3.1.1 Dokumentenanalyse

Die Dokumentenanalyse und die Literaturrecherche bildeten zu Beginn der Arbeit die Grundlage zur Erarbeitung der konkreten Fragestellung und des Konzepts der vorliegenden Arbeit. Die Dokumentenanalyse ermöglichte einen ersten Einblick ins Thema und deckte mögliche Themen für die Arbeit auf. Für den weiteren Austausch mit der Edelweiss Air war die Dokumentenanalyse zudem wichtig weil sie grundlegende Fachkenntnisse zum Thema Sicherheit in der Luftfahrt vermittelte. Das Aneignen von

Fachwissen im Bereich der Tätigkeit der Edelweiss Air war wertvoll für den gemeinsamen Dialog und förderte die Zusammenarbeit.

Die Datenerhebung begann mit einer Analyse der Dokumente, die von der Edelweiss Air zur Verfügung gestellt wurden. Die Dokumentenanalyse sollte in einem ersten Schritt einen Überblick über das Thema Sicherheit ermöglichen. Das Interesse richtete sich dabei vor allem auf die Themen Safety, Safety Risks, Safety Management Systeme und Safety Risk Management. Zu Beginn fand die Analyse der Dokumente auf der Ebene der Luftfahrt statt. Sie sollte klären, wie Sicherheit in der Luftfahrt definiert wird und welche Richtlinien und Normen bezüglich Sicherheit bestehen. Hierzu konnten verschiedene Richtlinien und Manuals, insbesondere von der ICAO und dem FOCA analysiert werden.

Im weiteren Verlauf fokussierte sich die Dokumentenanalyse immer mehr auf die Edelweiss Air. Ziel war es, herauszufinden wie die Edelweiss Air die in der Luftfahrt geltenden Richtlinien und Gesetze umsetzt. Zudem sollte die Dokumentenanalyse einen ersten Eindruck der Safetykultur innerhalb der Edelweiss Air vermitteln. Dies war für die Fragestellung nicht zwingend notwendig. Für die Erarbeitung von Massnahmen war es jedoch hilfreich zu wissen auf welcher Basis diese Massnahmen später umgesetzt werden.

3.1.2 Literaturrecherche

Die Literaturrecherche war, wie bereits in Abschnitt 3.1.1 erwähnt, wichtig für die Erarbeitung der Fragestellung und des Konzepts der Arbeit. Sie diente im Gegensatz zur Dokumentenanalyse, welche sich auf das Thema Sicherheit fokussierte, vor allem dem Erarbeiten der Grundlagen im Bereich der kognitiven Verzerrungen, der Methodik und dem Eruiieren von möglichen Massnahmen.

Die Literaturrecherche begann mit der Erarbeitung eines methodischen Konzepts. Sie diente in einem ersten Schritt dazu, verschiedene Ideen zur Datenerhebung und Datenauswertung zu validieren. Für die Erstellung des Interviewleitfadens, die Auswertung des Interviews sowie die Erarbeitung des Fragebogens waren auf Grund bisherigen Kenntnissen aus dem Studium bereits konkrete Ideen vorhanden. Daher war die Literaturrecherche in diesen Bereichen von Beginn an auf die entsprechenden Methoden ausgerichtet. Bei der Bestimmung einer statistischen Auswertungsmethode für die Daten aus dem Fragebogen bestanden hingegen keine Vorkenntnisse. Dies hatte zur Folge, dass die Literaturrecherche zu Beginn eher oberflächlich war und sich erst mit der Zunahme an Kenntnissen über mögliche Verfahren, auf konkrete Verfahren beschränken konnte. Schliesslich ging aus der Literaturrecherche das methodische Konzept dieser Arbeit hervor.

Für die Literaturrecherche im Bereich der Methodik wurden google.ch, scholar.google.ch und nebis.ch und folgende Suchbegriffe verwendet: Experteninterview, Interviewleitfaden, Erstellung Fragebogen, Skalenniveaus, Kennzahl zur Übereinstimmung mehrerer Beurteilungen, Übereinstimmung mehrerer

Beurteilungen, Interrater-Reliabilität, Ordinalskala, Kendalls Konkordanzkoeffizient, Interrater-Reliabilität Nominalskala und Fleiss Kappa.

Nach Fertigstellung des methodischen Konzepts widmete sich die Literaturrecherche den kognitiven Verzerrungen. Ziel war es, möglichst viele kognitive Verzerrungen, die den Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken beeinflussen können, zusammenzutragen.

Für die Literaturrecherche im Bereich der kognitiven Verzerrungen wurden google.ch, scholar.google.ch, nebis.ch und die Datenbank ERIC (OvidSP) auf swissuniversities.ch und folgende Suchbegriffe verwendet: kognitive Verzerrungen, kognitive Fehler, Denkfehler, Heuristik, mentale Abkürzungen, fehlerhafte Urteile und fehlerhafte Entscheidungen.

Letztlich diente die Literaturrecherche auch der Erarbeitung von Massnahmen zur Reduzierung von kognitiven Verzerrungen. Hierfür wurden google.ch, scholar.google.ch, nebis.ch und die Datenbank ERIC (OvidSP) auf swissuniversities.ch und folgende Suchbegriffe verwendet: Minderung kognitive Verzerrungen, Reduzierung kognitive Fehler und Verhinderung von kognitiven Fehlern.

Alle Suchbegriffe wurden jeweils in deutscher und englischer Sprache verwendet.

3.1.3 Experteninterview

Das Experteninterview klärte wie der Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken bei der Edelweiss Air gestaltet ist und umgesetzt wird. Das Verständnis für den Beurteilungsprozess und die Erkenntnis wie der Prozess konkret umgesetzt wird, waren Voraussetzungen um aufzeigen zu können, welche Teilschritte besonders anfällig für kognitive Verzerrungen sind. Somit lieferte das Experteninterview wichtige Informationen zur Beantwortung der ersten Fragestellung nach den zu berücksichtigenden kognitiven Verzerrungen bei der Implementierung eines Ratingsystems im Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken.

Nach Bogner, Littig und Menz (2014) und Bogner und Menz (2002) handelt es sich beim durchgeführten Experteninterview um ein exploratives Experteninterview zur Datensammlung. Explorative Experteninterviews sind informatorische Interviews. Sie zielen darauf ab, eine erste Orientierung im zu untersuchenden Feld zu erhalten und Informationen über das Umfeld des Untersuchungsbereichs zu sammeln. Im Fokus stehen technisches Wissen und Prozesswissen. Die erhobenen Informationen werden anschliessend als Fakten interpretiert. Explorative Experteninterviews werden in der Regel möglichst offen durchgeführt, da eine möglichst breite Palette an Informationen und Wissen erhoben werden soll. Die Vergleichbarkeit, Vollständigkeit und Standardisierbarkeit der erhobenen Daten hat in diesem Fall eine untergeordnete Bedeutung (Bogner et al., 2014).

Als Experte kann nach Meuser und Nagel (2009, S. 467) eine Person bezeichnet werden, die „über ein Wissen verfügt, über das sie zwar nicht notwendigerweise alleine verfügt, aber dennoch nicht allen

Personen im erforschten Handlungsfeld zugänglich ist“. Gemäss einer anderen Definition nach Bogner et al. (2014, S. 13) lassen sich Experten „als Personen verstehen, die sich – ausgehend von einem spezifischen Praxis- oder Erfahrungswissen, das sich auf einen klar begrenzbaren Problembereich bezieht – die Möglichkeit geschaffen haben, mit ihren Deutungen das konkrete Handlungsfeld sinnhaft und handlungsleitend für Andere zu strukturieren“. Gegenstand eines Experteninterviews sind somit immer Erfahrungen und Wissensbestände innerhalb eines organisatorischen oder institutionellen Kontextes, die aus Zuständigkeiten, Aufgaben oder Tätigkeiten erlangt wurden (Meuser & Nagel, 1991).

Aus diesen Definitionen geht hervor, dass der Wahl des Interviewpartners oder der Interviewpartnerin eine grosse Bedeutung zukommt. Sie hat einen direkten Einfluss auf die Qualität der erhobenen Daten. Für das durchgeführte Experteninterview stellte sich ein Flight Safety Officer der Edelweiss Air zur Verfügung. Nebenbei ist der Flight Safety Officer auch als Kapitän auf dem A320 tätig und ist somit mit dem Umfeld der Piloten und Pilotinnen und der Cabin Crew bestens vertraut.

Wie bereits erwähnt, wurde das Experteninterview durchgeführt um nachvollziehen zu können wie der Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken bei der Edelweiss Air umgesetzt wird. Das Experteninterview verschaffte einen Überblick über den ganzen Beurteilungsprozess. Dies wiederum stellte die Grundlage für die Identifikation der Teilschritte, welche für kognitive Verzerrungen anfällig sind, dar. Das Forschungsinteresse des Experteninterviews richtete sich deshalb auf den Ablauf des Beurteilungsprozesses von Sicherheitsrisiken, das konkrete Vorgehen, die Entscheidungen innerhalb des Beurteilungsprozesses, die verfügbaren Hilfsmittel und die notwendigen Informationen. Aus dem Forschungsinteresse entwickelten sich vier Forschungsgegenstände:

1. Darstellung des Ablaufs des Beurteilungsprozesses von Sicherheitsrisiken.
2. Kenntnisse über Entscheidungen innerhalb des Beurteilungsprozesses.
3. Bestimmung der eingesetzten und vorhandenen Hilfsmittel.
4. Nennung der für die Beurteilung relevanten Informationen.

Die vier Forschungsgegenstände bildeten die Grobstruktur für die Erarbeitung des Interviewleitfadens (siehe Anhang). Der Interviewleitfaden stellte sicher, dass alle notwendigen Informationen zu den Forschungsgegenständen erhoben wurden. Der grobe Ablauf des Experteninterviews war deshalb strukturiert. Das Interview begann mit einer Einführung und der Erhebung der demographischen Daten. Anschliessend folgte der Fragenblock zum Ablauf des Beurteilungsprozesses, gefolgt von den Fragen zu den Entscheidungen innerhalb des Prozesses. Im dritten Teil fokussierte das Interview auf die Hilfsmittel, die zur Verfügung stehen und eingesetzt werden können, bevor der fachliche Teil des Interviews mit Fragen zu den relevanten Informationen beendet wurde. Schliesslich endete das Experteninterview mit dem Dank für das Interview, dem Hinweis auf Anonymität und der Klärung von offenen Fragen.

Innerhalb der einzelnen Frageblöcke zu den Forschungsgegenständen war das Interview hingegen unstrukturiert um auf die Aussagen des Experten und Informationen aus dem Interview eingehen zu können. Die Frageblöcke zu den Forschungsgegenständen waren so aufgebaut, dass zuerst eine allgemeine offene Frage gestellt wurde um eine Erzählung anzuregen. Daraufhin folgten vertiefende Nachfragen, bis der entsprechende Sachverhalt geklärt war und alle notwendigen Informationen erhoben waren. Bei den vertiefenden Nachfragen wurde besonders auf die Formulierung geachtet. Es sollten keine sozial erwünschten Antworten angeregt werden.

Wie aus den Erläuterungen hervorgeht, enthält das Interview strukturierte, wie auch unstrukturierte Teile. Es kann somit als teilstrukturiert bezeichnet werden.

Um die spätere Datenauswertung zu vereinfachen wurde das Experteninterview zudem mit einem Aufnahmegerät aufgezeichnet.

3.1.4 Fragebogen

Ziel der durchgeführten Umfrage war es, die zweite Fragestellung nach der Höhe der Interrater-Reliabilität einer Risikobeurteilung mit der ARMS Methode zu beurteilen.

Der Fragebogen bestand aus einer Instruktion zum Fragebogen, einer Einleitung, einer Anleitung zur Bearbeitung des Fragebogens, einer Erklärung der ARMS Methode, 10 zu beurteilenden Fällen, einigen Fragen zu demographischen Daten, einem Feedback zur ARMS Methode und einigen abschliessenden Bemerkungen. Vor der Durchführung der Befragung wurde der Fragebogen von der Edelweiss Air gegengelesen und zur Umfrage freigegeben. Der vollständige Fragebogen befindet sich im Anhang.

Die 10 zu beurteilenden Fälle stellten den Hauptteil des Fragebogens dar. Pro Fall beantworteten die Befragten jeweils vier Fragen. Die Fragen waren über alle Fälle hinweg identisch. Die Fragen 1 und 2 entsprachen exakt den beiden Fragen der ARMS Methode. Bei Frage 1 „If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?“ standen die Antwortmöglichkeiten „no accident“, „minor injuries or damage“, „major accident“ und „catastrophic accident“ zur Verfügung. Frage 2 „What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?“ konnte mit „effective“, „limited“, „minimal“ oder „not effective“ beantwortet werden. Mit den Antworten aus den Fragen 1 und 2 konnten die Befragten anschliessend den Sicherheitsrisikoindex bestimmen, welcher bei Frage 3 als Antwort eingetragen wurde.

Frage 4 hatte keinen direkten Bezug zur ARMS Methode. Sie diente der Edelweiss Air dazu, erste Erkenntnisse bezüglich der Taxonomie von Sicherheitsrisiken zu gewinnen. Diese Daten sind interessant weil die Beurteilenden neben der Risikobeurteilung künftig auch eine Ursache für jedes Ereignis diagnostizieren sollen. Die Befragten konnten Frage 4 „Which hazard taxonomy category fits best to this event?“ mit „environmental“, „human“, „technical“ oder „organizational“ beantworten. Damit sich die

Befragten unter den Antwortkategorien etwas vorstellen konnten, enthielt die Anleitung des Fragebogens eine kurze Beschreibung der einzelnen Fehlertypen. Die vier Antwortkategorien wurden von der Edelweiss Air bestimmt und orientierten sich an den Hazard Taxonomy Examples der Safety Management International Collaboration Group (2013) und dem Dirty Dozen Errors Modell für menschliche Leistungen in der Wartung nach Dupont (1997).

Jede der Fragen wurde von der Instruktion begleitet, dass die jeweils zutreffendste Antwort markiert oder angekreuzt werden soll. In der Anleitung wies der Fragebogen zudem darauf hin, dass es keine richtigen oder falschen Antworten gibt und dass pro Frage jeweils nur eine Antwort ausgewählt werden soll.

Die 10 zu beurteilenden Fälle wurden von der SWISS zur Verfügung gestellt. Da es sich bei allen Fällen um reale unveränderte Sicherheitsrapporte von Mitarbeitenden der SWISS handelt, hat die SWISS die Inhalte der Fälle als vertraulich klassifiziert. Aus diesem Grund befinden sich in der vorliegenden Arbeit wie auch im Fragebogen im Anhang keine Hinweise und Informationen über die Inhalte der Fälle.

Im Anschluss an die Beurteilung der Fälle, erhob der Fragebogen die demographischen Daten (Geschlecht, Alter, fliegerische Erfahrung und Erfahrung mit Risk Rating Prozessen) der Befragten und holte ein Feedback zur Anwendung der ARMS Methode ein. Das Feedback war für die Edelweiss Air von Interesse da bezüglich der Anwendung der ARMS Methode noch nicht viele Daten verfügbar sind. Das Feedback richtete sich nach der Verständlichkeit, dem Anspruchsniveau, dem Zeitaufwand und der Selbstständigkeit hinsichtlich der Anwendung der ARMS Methode.

Die Teilnahme an der Umfrage war freiwillig, die Daten wurden anonym erhoben und vertraulich behandelt. Die Umfrage wurde in schriftlicher Form durchgeführt. Die schriftliche Form hatte gegenüber der elektronischen den Vorteil, dass die Befragten bei der Beurteilung der Fälle einfacher zwischen den einzelnen Fällen hin und her wechseln konnten. Somit ermöglichte der Fragebogen einen einfachen Vergleich einzelner Fälle. Der Fragebogen wurde an 15 durch die Edelweiss Air auserwählte Personen mit Erfahrungen mit Risk Rating Prozessen zugestellt. 13 Personen haben an der Umfrage teilgenommen und den ausgefüllten Fragebogen retourniert. Die Befragten hatten insgesamt rund dreieinhalb Wochen Zeit den Fragebogen auszufüllen und zu retournieren. Auf Grund des guten Rücklaufs der Fragebögen wurde auf eine Erinnerungsmeldung verzichtet.

Die 13 Befragten waren alle männlich und zwischen 32 und 56 Jahren alt, wobei nur drei der Befragten jünger als 40 Jahre alt waren. Die fliegerische Erfahrung lag zwischen 4'800 und 15'000 Blockstunden, ca. 70% der Befragten verfügten jedoch über fliegerische Erfahrung von mind. 8'000 Blockstunden. Obwohl es Ziel der Umfrage war, Personen mit Erfahrung mit Risk Rating Prozessen zu befragen, gaben zwei der befragten Personen an, dass sie in der Vergangenheit noch keine Erfahrungen mit Risk Rating

Prozessen gesammelt haben. In Absprache mit dem Praxispartner wurden die Daten der zwei Personen ohne Erfahrung mit Risk Rating Prozessen trotzdem in die Auswertung miteinbezogen.

3.2 Datenauswertung

Im Anschluss an die Datenerhebung erfolgte die Auswertung der erhobenen Daten. Die folgenden Abschnitte beschreiben wie die Daten ausgewertet wurden.

3.2.1 Dokumentenanalyse

Aus der Dokumentenanalyse ging einerseits ein Teil des Konzepts dieser Arbeit hervor. Andererseits boten die Ergebnisse der Dokumentenanalyse einen ersten groben Überblick über das Thema und dienten als Orientierung zur Erarbeitung der Fragestellung. Die Ergebnisse der Dokumentenanalyse waren aber vor allem wichtig für die Erarbeitung der theoretischen Grundlagen und bildeten einen Grundstein für die Arbeit.

Die Analyse der zur Verfügung gestellten Dokumente richtete sich nach Inhalten, Theorien, Modellen und Fachwissen zu den Themen Safety, Safety Risks, Safety Management System, Safety Risk Management. Die Ergebnisse dieser Analyse vermittelten ein grundlegendes Verständnis dieser Themen und flossen schliesslich in den Theorieteil dieser Arbeit ein.

3.2.2 Literaturrecherche

Die Erkenntnisse aus der Literaturrecherche zur methodischen Vorgehensweise führten zum Konzept dieser Arbeit und dem Interviewleitfaden für das Experteninterview. Auch der Fragebogen und die notwendigen Kennzahlen zur Ermittlung der Interrater-Reliabilität gingen aus der Literaturrecherche hervor. Das Konzept, der Interviewleitfaden sowie der Fragebogen wurden zudem mit dem betreuenden Dozenten besprochen und vor Beginn der Arbeit resp. vor Beginn der Erhebung gutgeheissen.

Aus der Literaturrecherche bezüglich kognitiven Verzerrungen gingen mehrere Listen mit kognitiven Verzerrungen hervor. Die zahlreichen kognitiven Verzerrungen wurden anschliessend mittels Ausschlussverfahren, auf für die Arbeit relevante Verzerrungen, reduziert. Dieser Arbeitsschritt strich alle kognitiven Verzerrungen, welche im Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken nicht auftreten können von der Liste. Die verbleibenden kognitiven Verzerrungen waren dann Suchbegriffe für weitere Literaturrecherchen. Unter Berücksichtigung dieser zusätzlichen Quellen wurde im Anschluss noch einmal geprüft ob und wie die entsprechenden Verzerrungen den Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken beeinflussen können.

Die erarbeiteten Massnahmen leiteten sich aus verschiedenen Literaturquellen ab. Ziel war es, empfohlene Massnahmen aus der Literatur hinsichtlich der Umsetzbarkeit bei der Edelweiss Air zu prüfen. Schliesslich entstanden konkrete Massnahmen, die von der Edelweiss Air umgesetzt werden können.

3.2.3 Experteninterview

Nach der Durchführung des Experteninterviews begann die Auswertung des Inhalts des Interviews. Die Auswertung startete mit dem Transkribieren des Interviews. Das aufgenommene Interview wurde verlangsamt abgespielt und wörtlich niedergeschrieben. Das vollständige Transkript des Experteninterviews finden Sie im Anhang.

Ein weiterer Schritt der Analyse widmete sich dem Inhalt. Der Inhalt konnte gemäss Interviewleitfaden vier unterschiedlichen Forschungsgegenständen zugeteilt werden.

1. Darstellung des Ablaufs des Beurteilungsprozesses von Sicherheitsrisiken.
2. Kenntnisse über Entscheidungen innerhalb des Beurteilungsprozesses.
3. Bestimmung der eingesetzten und vorhandenen Hilfsmittel.
4. Nennung der für die Beurteilung relevanten Informationen.

Beim ersten Forschungsgegenstand zielte die Analyse darauf ab, Wissen über den Ablauf des Beurteilungsprozesses von Sicherheitsrisiken zu sammeln und dieses in Form eines Flussdiagramms darzustellen. Die Analyse identifizierte alle Teilschritte des Prozesses und lieferte zu jedem Teilschritt einen Beschrieb der entsprechenden Handlungen.

Die Analyse des zweiten Forschungsgegenstandes richtete sich nach der Bedeutung, den Schwierigkeiten und den Herausforderungen der zu treffenden Entscheidungen.

Bei der Analyse der Hilfsmittel standen hingegen die Art und der Zweck der Hilfsmittel im Zentrum. Die Analyse konnte aufzeigen, welche Hilfsmittel zur Verfügung stehen und wozu diese eingesetzt werden können.

Beim vierten Forschungsgegenstand waren die relevanten Informationen im Zentrum des Forschungsinteresses. Die Analyse konnte aufzeigen welche Informationen den Safety Spezialisten zur Verfügung stehen und wie mit fehlenden Informationen umgegangen wird.

3.2.4 Fragebogen

Die Auswertung des Fragebogens begann mit der Erfassung und der Bereinigung der erhobenen Daten im Statistikprogramm IBM SPSS Statistics. Die Erfassung der Daten in SPSS startete mit der Erstellung eines Kodierplans. Jede Frage des Fragebogens erhielt einen individuellen Variablennamen und jede mögliche Antwort ein Wertelabel. Einzig die Antwort auf die dritte Frage nach dem Risk Index erhielt kein Wertelabel weil die eingetragene Zahl auf dem Fragebogen bereits dem erforderlichen Wert entsprach. Tabelle 1 verdeutlicht den Kodierplan am Beispiel des ersten Falles des Fragebogens. Die Wertelabels für die Antworten waren über alle Fälle hinweg identisch. Bei den Variablennamen hat sich entsprechend dem dazugehörigen Fall lediglich die Nummerierung im Variablennamen geändert. Auch

die demographischen Fragen und die Fragen zum Feedback zur ARMS Methode erhielten einen individuellen Variablennamen und wo notwendig die entsprechenden Wertelabels für die möglichen Antworten.

Tabelle 1: Kodierplan von Fall 1 aus dem Fragebogen

Nr.	Frage aus dem Fragebogen	Variablenname	Wertelabel
1	If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?	Case1_outcome	1 = no accident outcome 2 = minor injuries or damages 3 = major accident 4 = catastrophic accident
2	What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?	Case1_barriers	1 = effective 2 = limited 3 = minimal 4 = not effective
3	The answers of question 1 and 2 give a risk index of?	Case1_riskindex	Kein Wertelabel
4	Which hazard taxonomy category fits best to this event?	Case1_taxonomy	1 = environmental 2 = human 3 = technical 4 = organisational

Der Kodierplan stellte die Basis für die Erfassung der Daten in SPSS dar. Nach der Fertigstellung des Kodierplans wurden die entsprechenden Variablen in SPSS generiert und die dazugehörigen Wertelabels für die Antworten erfasst. Nach diesem Arbeitsschritt war die Struktur des Fragebogens vollständig in SPSS erfasst und die Daten der Befragten konnten erfasst werden.

Der nächste Arbeitsschritt bestand darin, die fehlenden Werte zu ermitteln und zu definieren, damit diese die Resultate der Datenauswertung nicht verfälschten. Die fehlenden Werte konnten mit SPSS durch die Anzeige der Häufigkeitstabellen aller Variablen ermittelt werden. Es gab zwei Typen von fehlenden Werten. Der erste Typ stand für nicht beantwortete Fragen und wurde mit dem Wert „99“ kodiert. Der zweite Typ von fehlenden Werten entstand jeweils bei der zweiten Frage des Fragebogens, wenn die Befragten die Frage 1 mit „no accident outcome“ beantworteten und deshalb bereits nach Beantwortung der Frage 1 den Sicherheitsrisikoindex bestimmen konnten. Die Anleitung der ARMS Methode (ARMS Working Group, 2010) sieht für diesen Fall vor, dass bei Beantwortung der Frage 1 mit „no accident outcome“ nur die erste Frage zu beantworten ist. Frage 2 kann ignoriert werden da es sich nicht um ein sicherheitsrelevantes Ereignis handelt. Fehlende Werte die auf Grundlage dieses konkreten Szenarios entstanden sind, wurden mit dem Wert „77“ kodiert. Die Mehrheit der Befragten hat Frage 2 aber auch im Falle einer Beurteilung mit „no accident outcome“ beantwortet. Diese Daten wurden erfasst und in der Datenauswertung berücksichtigt.

Im Anschluss an die Datenerfassung und Datenbereinigung begann die eigentliche Auswertung der Daten mittels SPSS. Erste Erkenntnisse vermittelte die Analyse der Standardabweichungen und der Mittel-, Modal-, Minimum- und Maximumwerte. Die Standardabweichung ist ein Mass für die Streuung der Messwerte um den Mittelwert (Durchschnittswert) (Bühl, 2012).

Um die Interrater-Reliabilität, den Grad an Übereinstimmung zwischen mehreren abhängigen Stichproben, der ARMS Methode zu berechnen, kann nach Bühl (2012) Kendalls Konkordanzkoeffizient W verwendet werden. W stellt ein Mass für die Stärke des Zusammenhangs von mehr als zwei ordinalskalierten Variablen dar und misst wie stark Beurteilungen von mehreren Personen über identische Dinge übereinstimmen (Bortz, Lienert & Boehnke, 2008; Janssen & Laatz, 2013). Ordinalskalierte Variablen sind Variablen, bei welchen die möglichen Antworten eine Ordnungsrelevanz wiedergeben. Die Antworten sind demnach auf- oder absteigend geordnet. Die Unterschiede zwischen den Antworten sind dabei nicht genau bestimmbar da die Begriffe der Antworten zu vage formuliert sind und Spielraum für unterschiedliche Interpretationen bieten (Zöfel, 2003).

Die Fragen 1 und 2 des Fragebogens waren ordinalskaliert, weshalb Kendalls Konkordanzkoeffizient W für die Bestimmung der Interrater-Reliabilität verwendet wurde.

Um die Interrater-Reliabilität am Schluss mit einem einzigen Wert ausdrücken zu können, wurden die Antworten der dritten Frage in eine neue Variable umkodiert. Pro Fall entstand dadurch eine neue Variable. Die neuen Variablen stellten die erhobenen Sicherheitsrisikoindices in den entsprechenden Sicherheitsrisikostufen dar (siehe Abschnitt 2.1.3). Mit Hilfe der Event Risk Classification Matrix der ARMS Methode wurden die grüneingefärbten Sicherheitsrisikoindices mit dem Wert „1“, die gelben mit dem Wert „2“ und die roten mit dem Wert „3“ kodiert. Die neuen Variablen mit den Bezeichnungen „Case1_Farbcodes“ bis „Case10_Farbcodes“ waren ebenfalls ordinalskaliert.

Bei Frage 4 handelte es sich hingegen um eine nominalskalierte Variable, weshalb zur Berechnung der Interrater-Reliabilität eine andere Kennzahl verwendet wird. Bei nominalskalierten Skalen besteht kein Ordnungs- oder Beziehungsverhältnis zwischen den Antworten, die Zuordnung ist willkürlich (Zöfel, 2003). Zur Bestimmung der Interrater-Reliabilität bei nominalskalierten Skalen kann nach Fleiss (1971) und Bortz et al. (2008) Fleiss Kappa berechnet werden. Da Frage 4 für die Beantwortung der Fragestellungen nicht relevant ist, fließen die Ergebnisse dieser Analyse nicht in die Arbeit ein. Die Ergebnisse werden der Edelweiss Air aber nach Beendigung der Arbeit zur Verfügung gestellt.

4 Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken bei der Edelweiss Air

Nachdem der letzte Abschnitt das methodische Vorgehen beschrieb, erläutern die folgenden Kapitel die Ergebnisse der Arbeit. In diesem Kapitel wird der Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken der Edelweiss Air vorgestellt. Der bisherige Beurteilungsprozess dient als Ausgangslage zur Beantwortung der ersten Fragestellung nach den kognitiven Verzerrungen die bei der Implementierung eines Rating-systems berücksichtigt werden sollen.

4.1 Ablauf

Aus den Ergebnissen des Experteninterviews geht das Flussdiagramm in Abbildung 8 hervor. Es zeigt den Ablauf des Beurteilungsprozesses von Sicherheitsrisiken bei der Edelweiss Air.

Wenn die Safetyspezialisten der Edelweiss Air einen Rapport über ein sicherheitsrelevantes Ereignis erhalten, wird der Rapport zuerst gelesen. Dabei achten sie auf den Detaillierungsgrad des Rapportes. Es gibt Rapporte die lediglich aus Stichworten bestehen. Es gibt aber auch detaillierte Rapporte, die ein Ereignis wie eine Geschichte umschreiben. Je nach Detaillierungsgrad der Rapporte müssen die Safetyspezialisten erst weitere Informationen bei der Crew einholen, damit sie überhaupt verstehen und nachvollziehen können, was beim beschriebenen Ereignis passiert ist. Dies ist unerlässlich und stellt die Grundlage für den weiteren Verlauf des Beurteilungsprozesses dar. In einem nächsten Schritt müssen sie dann entscheiden ob das beschriebene Ereignis dem Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL), welches als Kontrollstelle und Regulator dient, gemeldet werden muss. Hierzu konsultieren sie das Operation Manual (Kapitel 11), in welchem sich eine Liste von meldepflichtigen Ereignissen befindet. Nach Aussage des Experten ist die Unterscheidung zwischen meldepflichtig und nicht meldepflichtig sehr entscheidend, da meldepflichtige Ereignisse oft „*etwas mehr Fleisch am Knochen*“ haben. Während die meisten der nicht meldepflichtigen Ereignisse zwar ebenfalls eine Grenze überschritten haben aber nicht im gleichen Ausmass relevant sind für die Sicherheit.

Für die meldepflichtigen Ereignisse müssen die Safetyspezialisten anschliessend einen Air Safety Rapport (ASR) ausfüllen. Sie kontrollieren deshalb ob für das meldepflichtige Ereignis ein ASR ausgefüllt wurde und melden das Ereignis anschliessend dem BAZL. Falls der ASR noch nicht ausgefüllt wurde, wird dieser vor der Meldung ans BAZL noch erstellt.

Unabhängig davon ob es sich beim Rapport um ein meldepflichtiges oder nicht meldepflichtiges Ereignis handelt, entscheiden die Safetyspezialisten in einem nächsten Schritt über die Einleitung einer Untersuchung. Gemäss Experte sollten Untersuchungen dann eingeleitet werden wenn die Edelweiss Air aus dem gemeldeten Ereignis etwas lernen kann. Die Entscheidung für oder gegen eine Untersuchung liegt im Ermessen der Safetyspezialisten. Das BAZL hat bezüglich der Einleitung einer Untersuchung keine Vorschriften definiert. Falls ähnliche Ereignisse aber immer wieder vorkommen kann das BAZL

eingreifen, indem es einen Inspektor beauftragt die gemeldeten Fälle zu klären und das Safety Risk Management der Edelweiss Air zu prüfen.

Falls sich die Safetyspezialisten gegen eine Untersuchung entscheiden, ist der Beurteilungsprozess beendet. Der Rapport wird nicht mehr weiterverarbeitet oder archiviert da mit dem Entscheid gegen eine Untersuchung ein Lerneffekt oder eine sicherheitsrelevante Erkenntnis aus dem vorliegenden Rapport ausgeschlossen wurde.

Entscheiden sich die Safetyspezialisten hingegen eine Untersuchung einzuleiten, werden noch einmal weitere Informationen zum Ereignis eingeholt. Sie klären dann detailliert ab, was genau passiert ist. Zusätzlich rückt die Frage nach dem „wieso?“ ins Zentrum der Analyse. Die Safetyspezialisten versuchen alle möglichen Ursachen und involvierten Faktoren zu identifizieren um herauszufinden wie es zum beschriebenen Ereignis kommen konnte. Einen Prozessbeschrieb für dieses Vorgehen gibt es nicht. Nach Aussage des Experten spielt einerseits Erfahrung eine zentrale Rolle, andererseits ist es wichtig, die Aufgaben und das Arbeitsumfeld inkl. den Kontextfaktoren der Piloten und Pilotinnen wie auch der Cabin Crew zu kennen und zu verstehen.

Nachdem die Safetyspezialisten alle notwendigen Informationen zur Beurteilung des Ereignisses eingeholt haben, folgt die Analyse der Informationen und die Beurteilung des Ereignisses. Bei der Beurteilung geht es einerseits darum zu eruieren warum es zum Ereignis kam, andererseits darum eine Erkenntnis zu erarbeiten wie dieses Ereignis hätte verhindert werden können. Eine konkrete Methode wie z.B. die ARMS Methode steht den Safetyspezialisten nicht zur Verfügung. Die Beurteilung basiert auf der subjektiven Einschätzung der Wahrscheinlichkeit und des Schweregrades des Ereignisses. Diese Beurteilung liegt voll und ganz in der Verantwortung des jeweiligen Safetyspezialisten. Im Zweifelsfalle kann die Beurteilung eines Ereignisses aber mit anderen internen oder externen Safetyspezialisten diskutiert und analysiert werden.

Im Anschluss an die Beurteilung bestimmen die Safetyspezialisten welche konkreten Massnahmen eingeleitet werden sollen. Natürlich ist es auch möglich, dass sie nach der Untersuchung keine weiteren Massnahmen einleiten. Wenn die Untersuchung allerdings Fehler oder Verbesserungspotenzial aufdeckt, werden je nach Erkenntnis unterschiedliche Massnahmen eingeleitet. Mögliche Massnahmen sind Feedback an die Crew, Hinweise in Bulletins, Hinweise in Handbüchern, Prozessänderungen oder die Einstellung eines Tätigkeitsbereichs oder im schlimmsten Fall des ganzen Betriebs. Die Stärke der Massnahmen richtet sich jeweils nach der individuellen Beurteilung des Ereignisses. Je wahrscheinlicher und schwerwiegender das Ereignis beurteilt wird umso drastischer wird auch die Massnahme ausfallen. Auch diese Entscheidung unterliegt der Verantwortung der Safetyspezialisten.

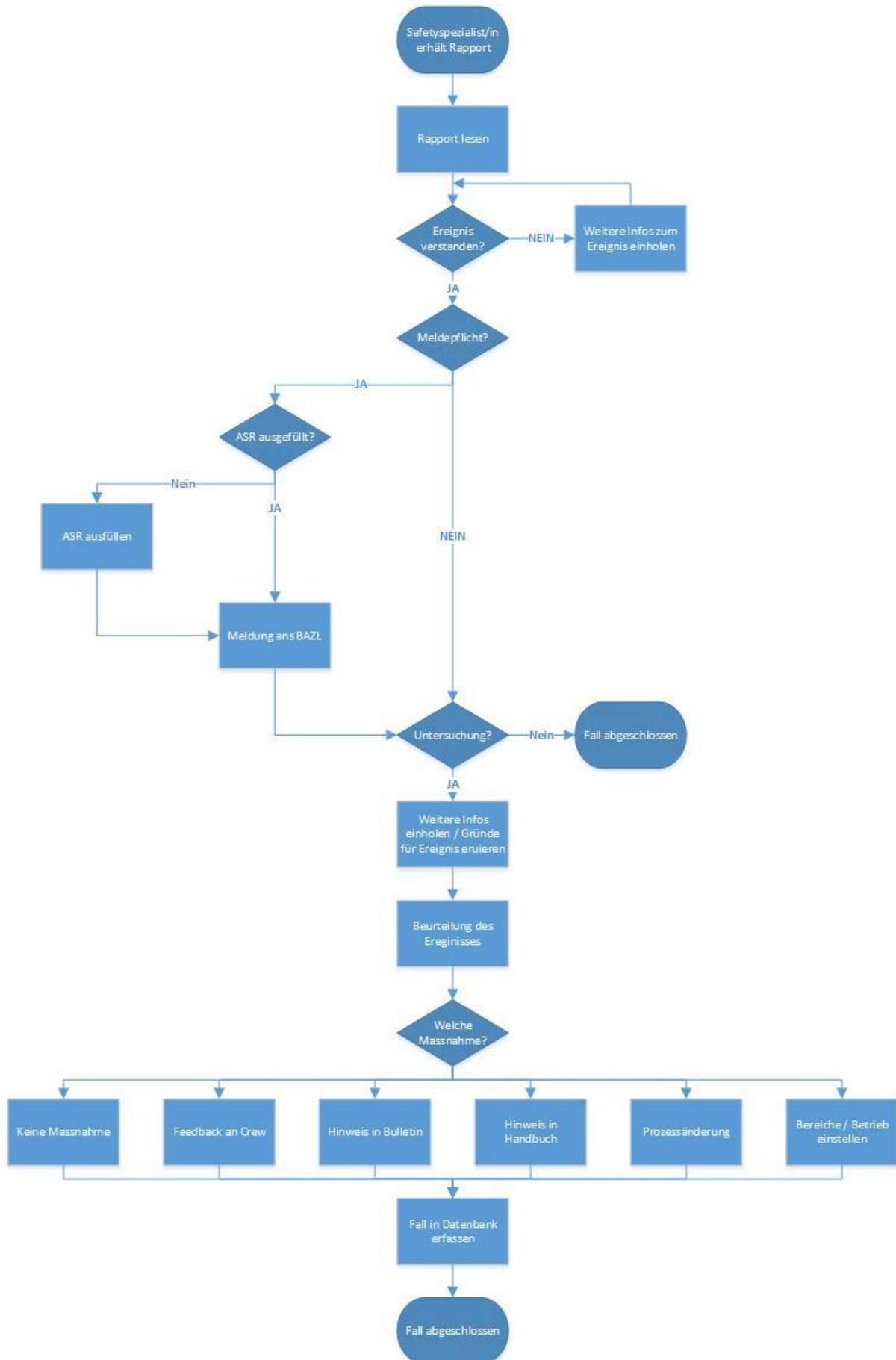


Abbildung 8: Ablauf des Beurteilungsprozesses von Sicherheitsrisiken bei der Edelweiss Air

Nach der Bestimmung und Einleitung der Massnahmen wird der Fall schliesslich in eine Datenbank eingetragen. Das Dossier des Falls besteht aus dem Rapport, den eingeleiteten Massnahmen und einem Stichtag bis wann die Massnahmen umgesetzt werden sollen. Die Idee der Datenbank besteht darin, dass zu einem späteren Zeitpunkt bei ähnlichen Fällen nachgeschaut werden kann, was beim damaligen Ereignis genau vorgefallen ist und welche Massnahmen eingeleitet wurden. Mit dem Eintrag in die Datenbank wird der Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken beendet.

4.2 Entscheidungen

Das Experteninterview hat gezeigt, dass Safetyspezialisten während des Beurteilungsprozesses von Sicherheitsrisiken mehrere unterschiedliche Entscheidungen treffen. Die erste Entscheidung betrifft das Verständnis für den Rapport, die zweite die Meldungspflicht ans BAZL, die dritte die Einleitung einer Untersuchung, die vierte die Auswahl der zu berücksichtigenden Informationen, die fünfte die Beurteilung des Ereignisses und die sechste und letzte Entscheidung dient der Bestimmung geeigneter Massnahmen.

Die Entscheidungen während des Beurteilungsprozesses sind nach Aussage des Experten „*matchentscheidend*“. Sie sind für die Einleitung von Untersuchungen verantwortlich, bestimmen über die Beurteilung eines Ereignisses und welche Massnahmen umgesetzt werden.

Da die kumulierten Beurteilungen aller eingereichten Rapporte auch als Sicherheitsmessinstrument dienen, haben die Entscheidungen ebenfalls einen Einfluss auf die Einschätzung der aktuellen Sicherheitslage. Die Einschätzung der aktuellen Sicherheitslage wiederum dient als Basis für reaktive und proaktive Massnahmen zur Optimierung der Sicherheit.

Aus diesen Erläuterungen geht hervor, dass die Entscheidungen von zentraler Bedeutung sind für den Beurteilungsprozess. Den Safetyspezialisten kommt eine grosse Verantwortung zu.

Die erste Entscheidung hinsichtlich dem Verständnis eines Ereignisses ist keine Frage, die sich die Safetyspezialisten bewusst stellen. Ohne das Verständnis über das vorliegende Ereignis kann keine Beurteilung durchgeführt werden. Somit ist es selbstverständlich, dass bei Unklarheit weitere Informationen über das Ereignis eingeholt werden.

Die zweite Entscheidung bezüglich der Meldepflicht ans BAZL ist gemäss Experte einfach. „*Da schaust du einfach auf der Liste, ob es drauf ist oder nicht*“. Bezüglich der Meldepflicht gibt es klar definierte Richtlinien, welche eingehalten werden müssen. Bei Unklarheiten kann dementsprechend bei Kollegen oder dem BAZL nachgefragt werden ob es sich um ein meldepflichtiges Ereignis handelt.

Die dritte Entscheidung bezüglich der Einleitung einer Untersuchung ist ebenfalls eine eher einfache Entscheidung. Falls sich die Safetyspezialisten unsicher sind ob eine Untersuchung sinnvoll ist, leiten sie sicherheitshalber eine Untersuchung ein.

Die Suche nach den verursachenden Faktoren hingegen ist oft schwierig, insbesondere bei komplexen Ereignissen. Die Komplexität eines Ereignisses beeinflusst auch die Entscheidung nach den zu berücksichtigenden Informationen. Oft stehen den Safetyspezialisten nicht alle Informationen zur Verfügung. Die benötigten Informationen müssen dann bei der Person, die den Rapport ausgefüllt hat eingeholt werden. Bei jedem Rapport müssen sich die Safetyspezialisten somit entscheiden, welche Informationen für die Beurteilung des Ereignisses relevant sind und berücksichtigt werden sollen. Gemäss Experte gibt es bei der Bestimmung der relevanten Informationen kein bewusstes Auswahlverfahren. Einerseits basiert die Bestimmung auf Fachwissen. *„Z.B. wenn man am Boden mit 40 Knoten rollt, dann interessiert mich eigentlich nicht ob das ein A320 oder ein A330 war, es war einfach zu schnell. Also blende ich da schon gewisse Sachen aus.“* Andererseits ist Erfahrung ein wichtiger Faktor. *„Es hilft wenn man selber schon einmal in einer solchen Situation war, dann kennt man das.“* *„In Amsterdam ist es z.B. viel einfacher anzufliegen als in Zürich, wo du permanent so turbulente Luft hast. Das Flugzeug springt hin und her und es wird aufgestellt. Also von dem her ist es schon noch wichtig, dass derjenige der das bewertet schon einmal in einer solchen Situation war.“* Das Anspruchsniveau der vierten Entscheidung ist somit stark vom beschriebenen Ereignis und den individuellen Erfahrungen und Fähigkeiten der Safetyspezialisten abhängig. Die Entscheidung kann je nach Ereignis eine grosse Herausforderung darstellen. Sie kann den Safetyspezialisten aber auch einfach fallen.

Auch die Beurteilung eines Ereignisses ist stark vom Ereignis abhängig. Schwierig sind jene Entscheidungen, die sich auf Ereignisse beziehen, welche schwierig zu fassen sind. Eine solche Entscheidung kann mit dem Beispiel eines stabilisierten Anfluges illustriert werden. Bei einem stabilisierten Anflug muss bei 500 Fuss über Grund alles stimmen, die Geschwindigkeit, die Lage und die Konfigurationen. Wenn alles stimmt, leuchtet bei 500 Fuss über Grund eine grüne Lampe auf. Das Aufleuchten der grünen Lampe stellt in diesem Zusammenhang eine Momentaufnahme von Sicherheit dar. Wie die Piloten und Pilotinnen dahin gekommen sind, ist aber nicht ersichtlich. Es könnte sein, dass die Piloten und Pilotinnen immer an der Limite geflogen aber nie in den roten Bereich gekommen sind. In einem solchen Fall gibt es, trotz Hektik und Stress im Cockpit, keine Warnungen da keine Limiten überschritten wurden und bei 500 Fuss über Boden alles stimmte. In einer solchen Situation sind Rapporte sehr schwer nachzuvollziehen und die Einleitung einer angemessenen Massnahme dementsprechend anspruchsvoll. In einer Situation wie dieser ist die eigene fliegerische Erfahrung, insbesondere aber der Austausch mit der Crew wichtig. Nur so können die Safetyspezialisten die Situation nachvollziehen und die Kontextfaktoren bestimmen.

Schliesslich fällen die Safetyspezialisten ihr Urteil auf Grund ihrer Analyse des Ereignisses. Spezifische Beurteilungskriterien oder ein Ratingsystem gibt es bisher nicht. Die Beurteilung basiert auf der subjektiven Einschätzung der Wahrscheinlichkeit und des Schweregrades des Ereignisses.

Die letzte Entscheidung, die Bestimmung von geeigneten Massnahmen, hängt von der Beurteilung eines Ereignisses ab. Die Beurteilung wiederum wird durch die Auswahl der zu berücksichtigenden Informationen beeinflusst. Somit ist auch die Bestimmung von geeigneten Massnahmen durch die subjektive Einschätzung der Safetyspezialisten geprägt. Auch bei dieser Entscheidung stützen sie sich auf ihr Fachwissen und ihre Erfahrungswerte. Zur Unterstützung können allenfalls noch ähnliche Fälle aus der Datenbank hinzugezogen werden.

Schliesslich kann festgehalten werden, dass den Safetyspezialisten die Entscheidungen hinsichtlich dem Verständnis des Ereignisses, der Meldepflicht und dem Einleiten einer Untersuchung einfach fallen. Die Anspruchsniveaus der nachfolgenden Entscheidungen (Auswahl der zu berücksichtigenden Informationen, Beurteilung des Ereignisses und Bestimmung einer Massnahme) hingegen sind stark vom Ereignis abhängig. Bei schwierigen und komplexen Ereignissen können sie eine grosse Herausforderung darstellen.

4.3 Hilfsmittel

Als Hilfsmittel stehen den Safetyspezialisten das bereits erwähnte Operation Manual zur Verfügung. Zudem besteht die Möglichkeit sich jederzeit mit Kollegen abzusprechen. Zusätzlich ist alles was das Bedienen eines Flugzeugs betrifft schriftlich geregelt. So ist z.B. vorgeschrieben, dass unter 200 Fuss keine Kurven eingeleitet werden dürfen. Diese Vorschriften dienen den Safetyspezialisten bei risikoreichen Flugmanövern als Grundlage für die Begründung weshalb diese Flugmanöver zu unterlassen sind. Durch die schriftlich festgehaltenen Limiten können auch keine Diskussionen darüber entstehen welche Flugmanöver als risikoreich zu beurteilen sind. Verstösse gegen diese Vorschriften werden in vier verschiedene Levels eingeteilt. Unterschieden werden die Levels Info, Caution, Warning und Alert. Ein Verstoß auf dem Level Info oder Caution wird den betroffenen Personen nicht automatisch mitgeteilt. Sind die Werte aber so kritisch, dass ein Warning oder ein Alert ausgelöst wird, erhalten die Safetyspezialisten die entsprechenden Flugdaten automatisch zugestellt.

In den internen Richtlinien sind neben den Ereignissen, die dem BAZL gemeldet werden müssen auch Vorschriften für Ereignisse, die intern bearbeitet werden festgehalten. In diesen Richtlinien können die Safetyspezialisten wie auch die Crew jederzeit nachlesen, wann und an wen im Falle eines bestimmten Ereignisses eine Meldung abgesetzt werden muss.

Schwierig zu beurteilende und schwerwiegende Ereignisse werden zudem in der Safety Action Group oder im Safety Review Board diskutiert. Die Safety Action Group trifft sich einmal pro Monat, das Safety Review Board zwei Mal pro Jahr. In diesen Gremien ist unter anderem auch der CEO der Edelweiss Air vertreten.

Abschliessend hält der Experte fest, dass es bisher keine Risk Rating Methode gibt und für die Beurteilung der Ereignisse viel Erfahrung und Fingerspitzengefühl notwendig ist.

4.4 Relevante Informationen

Die wichtigsten Informationen für die Safetyspezialisten sind die eingereichten Rapporte. Ein Rapport mit Inhalt und möglichst vielen Informationen zum Ereignis ermöglicht es den Safetyspezialisten sich ein Bild vom Ereignis zu machen. *„Z.B. wird geschrieben Go Around. Uns würde aber interessieren warum sie durchgestartet sind. Was waren die Gründe? War die Piste blockiert? Weil man zu nahe aufgeschlossen ist? Es gibt tausende von Gründen für einen Go Around, da ist ja das Spannende, warum man es tun musste.“* Fehlen diese Informationen wird es schwierig die verfügbaren Informationen zu interpretieren und richtig zu deuten. Informationen, die interpretiert werden müssen stellen grundsätzlich eine Herausforderung für die Safetyspezialisten dar. In solchen Fällen sind gute Rapporte mit vielen Informationen umso wichtiger.

Eine zweite wichtige Informationsquelle stellen die Flugdaten dar. Flugdaten haben den grossen Vorteil, dass sie nicht interpretiert werden müssen. Sie sind *„Hardfacts“*, ihnen kann nicht widersprochen werden. Es gibt aber auch viele Ereignisse (z.B. zwischenmenschliche Vorfälle), bei welchen die Flugdaten nicht relevant sind.

Weiter können die Safetyspezialisten jederzeit die meteorologischen Daten abrufen und in die Beurteilung miteinbeziehen.

Gemäss dem Experten gibt es aber auch viele unbekannte Faktoren. *„Was wir natürlich nicht kennen, ist der Stress im Cockpit, den Lärm, den Einstrahlwinkel der Sonne und und und, da gibt es ganz viele zusätzliche Sachen, die da noch eine Rolle spielen und die sehen wir natürlich nicht.“* Er führt aber weiter aus, dass grundsätzlich alle notwendigen Informationen beschafft werden können um die Beurteilung eines Ereignisses durchzuführen. *„Im Notfall kann jederzeit mit der Person, die den Rapport ausgefüllt hat Kontakt aufgenommen werden.“* Ziel des Experten ist es, zu verstehen was zum Zeitpunkt des Ereignisses geschehen ist und warum dies so geschehen ist. *„Da hat vielleicht jemand eine Entscheidung zu einem Zeitpunkt getroffen, die für ihn damals unter Berücksichtigung einzelner Faktoren richtig war. Und wenn ich dann mit so einem Fall konfrontiert werde, kann ich mir dann natürlich überlegen warum und wieso die das so gemacht haben.“* Dabei gilt es jedoch zu beachten, dass die Analyse und Beurteilung der Informationen immer eine Momentaufnahme darstellen. *„Die Zeit verändert schon die Art und Weise wie du etwas analysieren kannst.“*

5 kognitive Verzerrungen im Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken

Dieser Abschnitt der Arbeit widmet sich den kognitiven Verzerrungen innerhalb des Beurteilungsprozesses von Sicherheitsrisiken. Die Implementierung eines Ratingsystems wird die beiden Teilschritte „Beurteilung des Ereignisses“ und „welche Massnahme?“ verändern. Für die Fragestellung bedeutet dies, dass bei der Implementierung vor allem jene kognitiven Verzerrungen von Interesse sind, die während dieser Phase des Beurteilungsprozesses auftreten können. Dieser Abschnitt wird deshalb diejenigen Teilschritte des Beurteilungsprozesses identifizieren, die besonders anfällig sind für kognitive Verzerrungen. Zudem stellt er unterschiedliche Arten von kognitiven Verzerrungen vor, die bei der Implementierung eines Ratingsystems berücksichtigt werden sollten.

5.1 anfällige Teilschritte

Nach der Definition von Haselton et al. (2005) treten kognitive Verzerrungen als Abweichungsmuster bei Entscheidungen auf. Als Folge daraus ziehen wir unlogische Schlussfolgerungen über andere Personen oder Situationen. Kognitive Verzerrungen sind gemäss Bless, Fiedler und Strack (2007) sowie Haselton et al. (2005) ein Nebenprodukt unserer limitierten Informationsverarbeitungsfähigkeit. Unzureichende mentale Mechanismen können diese Effekte zudem verstärken. Auch die ICAO (2013) anerkennt die menschlichen Leistungsbegrenzungen und weist darauf hin, dass diese im Beurteilungsprozess berücksichtigt werden sollen. Diese Ansicht teilen auch Plous (1993) und Tversky und Kahneman (1974). Sie gehen davon aus, dass kognitive Verzerrungen vor allem dann auftreten, wenn sich Menschen in komplexen, schwierigen oder bisher unbekanntem Situationen befinden. Die Wahrscheinlichkeit von kognitiven Verzerrungen ist in komplexen, schwierigen oder unbekanntem Situationen besonders hoch. Stehen Menschen komplexen Situationen oder schwierigen Entscheidungen gegenüber, versuchen sie die Entscheidung mittels mentalen Strategien, meist mit Heuristiken, zu vereinfachen (Aronson et al., 2008; Plous, 1993). Heuristiken sind in der Regel zwar effizient und führen zu guten Entscheidungen, bei speziellen Entscheidungen verfügen wird jedoch nicht immer über eine passende Heuristik, was die Anfälligkeit gegenüber kognitiven Verzerrungen erhöht (Aronson et al., 2008). Kahneman und Tversky (1972) konnten beweisen, dass menschliche Entscheidungen und Urteile auf unterschiedliche Weise von rationalen Entscheidungen abweichen. Sie erklärten sich diese Unterschiede in der Entscheidungs- und Urteilsfindung durch die Anwendung unterschiedlicher Heuristiken. Sie konnten in mehreren empirischen Untersuchungen nachweisen, dass Heuristiken in komplexen Situationen zu systematischen und vorhersehbaren Verzerrungen führen.

Für den Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken bei der Edelweiss Air bedeutet dies, dass grundsätzlich sämtliche Entscheidungen und Urteile innerhalb des Prozesses durch kognitive Verzerrungen

verfälscht werden können. Besonders anfällig sind aber diejenigen Entscheidungen und Urteile, die von den Safetyspezialisten einen hohen kognitiven Aufwand abverlangen. So kann bspw. ein komplexes oder unbekanntes Ereignis dazu führen, dass die Entscheidungen und Urteile der Safetyspezialisten durch kognitive Verzerrungen beeinflusst werden.

Wie bereits in Abschnitt 4.2 beschrieben, wurden die Entscheidungen zu Beginn des Beurteilungsprozesses vom Experten unabhängig vom Ereignis als einfach bezeichnet. Sie sind im Vergleich mit den anderen Entscheidungen und Urteilen somit weniger anfällig gegenüber kognitiven Verzerrungen. Bei der ersten Frage bezüglich dem Verständnis wird vorausgesetzt, dass die Safetyspezialisten das Ereignis verstehen. Daher müssen sie im Zweifelsfall so lange nachfragen, bis das Ereignis nachvollzogen werden kann. Bei der Entscheidung betreffend der Meldepflicht dient das Operation Manual als Hilfsmittel. Auch diese Entscheidung ist deshalb einfach. Die Entscheidung für oder gegen eine Untersuchung ist insofern eine einfache, da sich die Safetyspezialisten im Zweifelsfall sicherheitshalber für die Einleitung einer Untersuchung entscheiden. Dadurch können sie den negativen Folgen einer falschen Entscheidung vorbeugen. Zudem stehen auch hier Hilfsmittel in Form von internen Richtlinien zur Verfügung.

Schwieriger und anspruchsvoller sind die nachfolgenden Entscheidungen, insbesondere wenn das Ereignis komplex oder unbekannt ist oder die Informationen aus dem Rapport interpretiert werden müssen. Schlechte Rapporte mit wenigen Details führen bspw. dazu, dass die Safetyspezialisten die wenigen Informationen interpretieren müssen. Dies wird vom Experten als schwierig bezeichnet, da die Situationen je nach Ereignis sehr komplex und viele Faktoren des Ereignisses unbekannt sind. Das Beispiel des Go Around zeigt dies sehr eindrücklich. *„Z.B. wird geschrieben Go Around. Uns würde aber interessieren warum sie durchgestartet sind. Was waren die Gründe? War die Piste blockiert? Weil man zu nahe aufgeschlossen ist? Es gibt tausende von Gründen für einen Go Around, da ist ja das Spannende, warum man es tun musste.“*

Die verfügbaren Informationen und die Art des Ereignisses haben dadurch auch einen Einfluss auf die Anfälligkeit gegenüber kognitiven Verzerrungen. Flugdaten müssen z.B. nicht interpretiert werden es bestehen genaue Vorschriften hinsichtlich der Art und Weise wie ein Flugzeug zu fliegen ist. *„Das ist haargenau beschrieben wie man ein Flugzeug fliegen muss. Wenn man eine Exceedance hat, dann hat man die Parameter, dann ist es auch einfach. Dann kann man sagen, schaut ihr habt unter 200 Fuss bereits eine Kurve eingeleitet, dies ist nicht gemäss unseren Büchern. Dann kann man auch zeigen, dass das einfach so ist.“* Bei zwischenmenschlichen Problemen hingegen gibt es vielfach keine stichfesten und eindeutigen Fakten. *„Es gibt natürlich auch andere Fälle wo z.B. zwischen Mensch A und B etwas passiert ist, da wird es dann etwas schwieriger, weil man da keine Hardfacts hat.“* Solche Ereignisse erfordern deshalb ein viel höheres Ausmass an Interpretation der Informationen und Verständnis für die vorgefallene Situation.

Abschliessend geht aus diesen Erläuterungen hervor, dass kognitive Verzerrungen grundsätzlich alle Teilschritte, welche eine Entscheidung oder das Bilden eines Urteils enthalten, beeinflussen können. Das Eruiieren der Gründe für ein Ereignis und somit die Auswahl und Interpretation der Informationen ist kognitiv jedoch besonders herausfordernd. Auch die Beurteilung des Ereignisses sowie die anschließende Auswahl von geeigneten Massnahmen erfordern viele kognitive Ressourcen. Diese Entscheidungen erfordern viel Erfahrung und fundiertes Fachwissen weil für die Interpretation und die Beurteilung jedes Ereignisses sehr spezifische Informationen benötigt werden. Folglich sind diese Teilschritte besonders anfällig für kognitive Verzerrungen.

Die Implementierung eines Ratingsystems betrifft genau diejenigen Teilschritte, die sich als besonders anspruchsvoll herausgestellt haben. Die Implementierung des Ratingsystems sollte deshalb unbedingt zur Reduzierung der kognitiven Verzerrungen während diesen Teilschritten beitragen.

5.2 kognitive Verzerrungen

Nachdem die Arbeit die anfälligen Teilschritte identifiziert hat, widmet sie sich in diesem Abschnitt den unterschiedlichen Arten von kognitiven Verzerrungen, die während einer Beurteilung auftreten können.

Es gibt zahlreiche kognitive Verzerrungen. Auf Wikipedia wird unter dem Titel „list of cognitive biases“ eine Liste mit mehr als 150 kognitiven Verzerrungen geführt. Rolf Dobelli (2013) führt in seinem Buch 99 Arten von kognitiven Verzerrungen auf. Die Verzerrungen, die für den Beurteilungsprozess am relevantesten sind werden nun genauer erläutert.

5.2.1 Verfügbarkeitsheuristik

Bei der Verfügbarkeitsheuristik wird ein Urteil auf Grund der Verfügbarkeit von bestimmten Informationen gefällt. Das heisst, dass ein Urteil davon abhängig sein kann, wie schnell und wie einfach bestimmte Informationen aus dem Gedächtnis abgerufen werden können (Myers, 2008; Tversky & Kahneman, 1974). Ist ein Beispiel zu einem Ereignis leicht abrufbar, rechnet der Mensch eher damit, dass dieses Ereignis wieder eintreffen wird (MacLeod & Campbell, 1992). Myers (2008) hält fest, dass kognitiv einfach verfügbare Ereignisse zwar tatsächlich häufiger vorkommen, dies aber nicht in jedem Fall zutrifft.

Während des Beurteilungsprozesses kann die Verfügbarkeitsheuristik bei der Beurteilung der Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses auftreten. Das einfache Abrufen von Beispielen zu einem Ereignis kann dazu führen, dass dieses als zu wahrscheinlich beurteilt wird. Der gegenteilige Effekt wäre ebenfalls denkbar. Können die Safetyexperten keine Beispiele für ein Ereignis abrufen, werden sie dieses fälschlicherweise als zu unwahrscheinlich beurteilen.

5.2.2 Repräsentativitätsheuristik

Die Repräsentativitätsheuristik ist eine mentale Abkürzung, bei welcher wir die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen danach bewerten wie exakt sie einem bestimmten Prototypen entsprechen (Aronson et al., 2008; Myers, 2008). So werden z.B. Personen, die eine Brille tragen und gerne lesen eher für Studenten oder Professoren als für Lastwagenfahrer oder Handwerker gehalten. Die Repräsentativitätsheuristik ermöglicht uns, innert kurzer Zeit eine Entscheidung zu treffen. Sie verleitet uns aber auch dazu, wichtige Informationen zu übersehen und auszublenden. Vergleichen wir also ein Ereignis mit dem Prototypen einer bestimmten Art von Ereignissen und erzielen eine Übereinstimmung, dann gewichten wir diese Übereinstimmung höher als statistische oder logische Argumente.

Bei der Beurteilung eines Ereignisses kann die Repräsentativitätsheuristik dazu führen, dass die Safetyexperten Eigenschaften eines Ereignisses als prototypisch für ein bestimmtes Szenario wahrnehmen. Folglich überschätzen sie die Wahrscheinlichkeit, dass es sich tatsächlich um dieses bestimmte Szenario handelt. Zudem neigen sie dazu statistische oder logische Argumente, die gegen dieses Szenario sprechen, zu übersehen.

5.2.3 Bestätigungsfehler

Der Bestätigungsfehler stellt nach Myers (2008) ein grosses Hindernis bei der Lösung von Problemen dar. Der Bestätigungsfehler basiert auf dem Streben nach Informationen, die unsere bisherigen Ideen und Ansichten bestätigen. Klayman und Ha (1987) und Skov und Sherman (1986) wiesen nach, dass Menschen eher nach Hinweisen, die die eigenen Auffassungen bestätigen und stärken, als nach Hinweisen, die diese widerlegen könnten, suchen.

Im Beurteilungsprozess kann der Bestätigungsfehler auftreten wenn Safetyexperten nach weiteren Informationen zu einem Ereignis suchen. Mit dem Lesen des Reports erhalten sie erste Informationen und bilden ein erstes Urteil über das Ereignis. Dieser erste Eindruck kann nach Klayman und Ha (1987) und Skov und Sherman (1986) bereits die Suche nach weiteren Informationen beeinflussen. Somit kann der Bestätigungsfehler die Auswahl der zu berücksichtigenden Informationen beeinflussen.

5.2.4 Beharren auf Überzeugungen

Eine weitere kognitive Verzerrung stellt unser Beharren auf Überzeugungen dar. Nach Myers (2008) neigen wir dazu, trotz gegenteiliger Informationen an unseren Überzeugungen festzuhalten. Die Stärke der Verzerrung ist dabei abhängig von der Anzahl an Gründen, die dafür sprechen, dass die Überzeugung richtig ist.

Hinsichtlich der Beurteilung von Sicherheitsrisiken kann dies bedeuten, dass gegenteilige Informationen bei der Beurteilung nicht oder zu wenig berücksichtigt werden und die Beurteilung dadurch verfälscht wird.

5.2.5 Systematische Selbstüberschätzung

Die systematische Selbstüberschätzung ist eine kognitive Verzerrung, bei der die subjektive Zufriedenheit über eine Entscheidung grösser ist als die objektive Genauigkeit (Pallier et al., 2002). Das heisst, dass wir dazu tendieren, die Treffsicherheit unseres Wissens und unseren Entscheidungen zu überschätzen. Diese Tendenz basiert auf unserer Neigung bestehende Meinungen zu verfestigen und Unstimmigkeiten weg zu erklären (Myers, 2008).

Für die Safety-Spezialisten bedeutet dies, dass sie trotz hoher Zufriedenheit mit einer Entscheidung keine Rückschlüsse auf die objektive Genauigkeit dieser Entscheidung ziehen sollten. Es kann sich lohnen auch „gute“ Entscheidungen noch einmal zu hinterfragen.

5.2.6 Framing-Effekt

Tversky und Kahneman (1981) fanden heraus, dass unsere Entscheidungen neben den Normen, den Gewohnheiten und dem Charakter der Person auch von der Formulierung eines Problems abhängen. Mit dem Framing-Effekt bezeichneten sie die Art und Weise wie die Darstellung eines Sachverhalts eine Entscheidung beeinflusst. Rothman und Salovey (1997) konnten in einem Experiment folgendes belegen. Ein Chirurg spricht bei einer Operation von einer Todesfallquote von 10%, ein anderer von einer Überlebenschance von 90%. Der Informationsgehalt ist identisch. Das Risiko wurde beim erwähnen der Todesfallquote aber als höher eingestuft.

Für den Beurteilungsprozess bedeutet dies, dass die Art und Weise wie ein Rapport formuliert wird die anschliessende Beurteilung des Ereignisses beeinflussen kann. Eine sachliche Analyse des Rapports ist deshalb zwingend notwendig.

5.2.7 Focusing-Effekt

Der Focusing-Effekt beschreibt die Tendenz einen Aspekt einer Sache als zu wichtig zu interpretieren (Vass, 2012). Dieser Effekt kann einerseits die Analyse eines Ereignisses und andererseits die Beurteilung eines Ereignisses beeinflussen, indem eine Erkenntnis aus dem Ereignis überbewertet und anderen Informationen zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt wird.

5.2.8 Rückschaufehler

Der Rückschaufehler ist ein Effekt, der dazu führt, dass wir nach einem wichtigen Ereignis nicht mehr in der Lage sind, die verursachenden Umstände so zu beurteilen wie wir es vor dem Ereignis getan haben. Rückblickend überschätzen wir die Möglichkeit, dass wir das Ereignis hätten voraussehen können. Der Effekt wird damit erklärt, dass die Kenntnisse über den Ausgang eines Ereignisses die Beurteilung der zusammenhängenden Sachverhalte, in die Richtung des tatsächlich eingetretenen Ereignisses verschieben (Fischhoff & Beyth, 1975).

Diesem Effekt unterliegen vor allem diejenigen Personen, die einen Rapport ausfüllen und zu einem späteren Zeitpunkt von den Safetyspezialisten noch einmal zum Ereignis befragt werden. Die Informationen, die die Safetyspezialisten zu einem späteren Zeitpunkt erhalten, können durch Kenntnisse über die tatsächlichen Folgen des Ereignisses verzerrt werden. Bedingung dafür wäre jedoch, dass zum Zeitpunkt der Rapporterstellung die Folgen des Ereignisses noch nicht bekannt gewesen sind.

5.2.9 Sunk Cost Fallacy

Die Sunk Cost Fallacy beschreibt das Phänomen des ökonomischen Handelns bei Entscheidungen. Wenn wir in eine Entscheidung viele Ressourcen (z.B. Zeit) investiert haben, dann rechtfertigt dies unserer Ansicht nach die Entscheidung. Grund dafür ist, dass wir keine Ressourcen verschwenden wollen. Dieser Effekt zeigt sich auch wenn neue Hinweise auftauchen, die möglicherweise aufzeigen, dass die getroffene Entscheidung falsch ist. Die Sunk Cost Fallacy führt in diesem Fall zu einer irrationalen Entscheidung weil wir nicht akzeptieren wollen, dass die eingesetzten Ressourcen vergeblich investiert wurden (Arkes & Ayton, 1999).

Die Sunk Cost Fallacy tritt im Beurteilungsprozess auf wenn die Safetyspezialisten bereits viele Ressourcen in die Analyse und Beurteilung eines Ereignisses investiert haben und im weiteren Verlauf auf Informationen stossen, die die bisherige Beurteilung in Frage stellen.

5.2.10 Wahrscheinlichkeitsvernachlässigung

Sunstein (2002) konnte belegen, dass wir in gewissen Situationen dazu neigen die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses zu vernachlässigen. Wie die ICAO (siehe Abschnitt 2.1.1) hält er fest, dass für eine rationale Entscheidung hinsichtlich der Beurteilung von Gefahren neben der Wahrscheinlichkeit auch der Schweregrad berücksichtigt werden soll. Aus seiner Arbeit geht hervor, dass wir in emotionalen Zuständen dazu neigen die Wahrscheinlichkeit zu vernachlässigen. Dieser Effekt ist nach Sunstein (2002) besonders stark wenn wir uns mit einem Worst Case Szenario befassen. Eine mögliche Folge der Wahrscheinlichkeitsvernachlässigung ist die vollständige Vernachlässigung der Wahrscheinlichkeit. Falls das Szenario aber plakativ und einfach zu visualisieren ist, kann dies auch dazu führen, dass die Wahrscheinlichkeit als viel zu hoch eingeschätzt wird.

Wie aus diesen Erläuterungen hervorgeht, wirkt die Wahrscheinlichkeitsvernachlässigung direkt auf die Beurteilung der Wahrscheinlichkeit. Die Safetyspezialisten können von diesem Effekt demnach vorwiegend bei der Beurteilung der Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses beeinflusst werden. Mögliche Wirkungen der Wahrscheinlichkeitsvernachlässigung sind eine zu hohe oder zu tiefe Beurteilung der Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses.

5.2.11 Allgemeine Schwierigkeiten bei Entscheidungen und Urteilen

Bei der Fixierung und der selektiven Aufmerksamkeit handelt es sich nicht um kognitive Verzerrungen im eigentlichen Sinn. Vielmehr sind es zwei mentale Mechanismen, die die menschliche Leistungsgrenze aufzeigen.

Fixierung

Die Fixierung beschreibt die Unfähigkeit, Probleme aus neuen Blickwinkeln zu betrachten. Dies stellt bei der Problemlösung ein grosses Problem dar. Haben wir ein Problem erst einmal falsch erfasst, ist es anschliessend schwierig einen neuen Zugang zum Problem zu finden. Die Fixierung hängt stark mit unserem mentalen Set und der funktionalen Gebundenheit zusammen. Das mentale Set prädisponiert uns in der Art wie wir denken. Bei der Problemlösung stellt das mentale Set die Neigung dar, ein Problem auf dieselbe Art und Weise anzugehen, wie es in der Vergangenheit bereits erfolgreich bewältigt werden konnte. Die funktionale Gebundenheit entspricht unserer Neigung, Dinge nur im Sinne ihrer üblichen Funktion zu sehen. Wir können uns nur schwer vorstellen wie Dinge oder Gegenstände alternativ eingesetzt werden können (Myers, 2008).

Die Fixierung ist somit auch bei der Beurteilung von Sicherheitsrisiken problematisch. Sie hindert uns daran ein Ereignis und die entscheidenden Faktoren aus einem neuen Blickwinkel zu betrachten, was die Objektivität der Beurteilungen verbessern würde.

Selektive Aufmerksamkeit

Selektive Aufmerksamkeit bedeutet nach Myers (2008, S. 259), dass „wir unser Bewusstsein in jedem Moment – wie im Licht eines Scheinwerfers – immer nur auf einen begrenzten Aspekt von all dem richten, was wir erleben. Und zwar auf einen sehr begrenzten Aspekt.“

Wilson (2002) schätzt, dass wir mit unseren 5 Sinnen pro Sekunde ca. 11 Millionen Bits an Informationen aufnehmen. Davon verarbeiten wir aber lediglich ca. 40 Bits bewusst weiter. Unbewusst machen wir von den restlichen Bits zwar durchaus auch Gebrauch. Wir müssen uns jedoch bewusst sein, dass wir nie alle Informationen und Anreize aus unserer Umwelt bewusst verarbeiten. Alle unsere Entscheidungen und Urteile basieren deshalb immer auf dem Ausschnitt der Realität, welcher bewusst verarbeitet wurde.

Bei der Beurteilung von Sicherheitsrisiken sollte deshalb berücksichtigt werden, dass unsere Interpretationen, Entscheidungen und Urteile immer nur auf den Informationen beruhen, die wir auch bewusst wahrgenommen haben.

Abschliessend kann festgehalten werden, dass vor allem komplexe, schwierige und unbekanntere Situationen zu kognitiven Verzerrungen führen. Im Beurteilungsprozess der Edelweiss Air trifft dies beson-

ders auf die Teilschritte „weitere Infos einholen / Gründe für Ereignis eruieren“, „Beurteilung des Ereignisses“ und „welche Massnahme?“ zu. Zudem wurde festgestellt, dass es eine Vielzahl an unterschiedlichen kognitiven Verzerrungen gibt, die den Beurteilungsprozess beeinflussen können.

Für die Fragestellung bedeutet dies, dass es zahlreiche kognitive Verzerrungen gibt. Nicht alle sind jedoch relevant für den Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken. Die Verzerrungen, die in der Arbeit erläutert wurden, können den Beurteilungsprozess beeinflussen und sollten deshalb bei der Implementierung eines Ratingsystems berücksichtigt werden.

6 Massnahmen um kognitiven Verzerrungen proaktiv entgegenzuwirken

Der folgende Abschnitt beschreibt einige Massnahmen um kognitiven Verzerrungen erfolgreich proaktiv entgegenzuwirken.

6.1 Bewusstsein und kritisches Denken

Gemäss Croskerry (2014) können kognitive Verzerrungen durch kritisches Denken reduziert werden. Als wichtigsten Aspekt für kritisches Denken bezeichnet er das Bewusstsein für kognitive Verzerrungen. Er hält fest, dass wir uns den kognitiven Verzerrungen zuerst bewusst werden müssen um unser Denken kritisch hinterfragen zu können. Um kognitive Verzerrungen zu verhindern, benötigen wir zudem mehr Wissen über die psychologischen Prozesse der Entscheidungsfindung. Daher sollte in diesem Bereich zusätzliche Forschung betrieben werden. Zusätzlich sollten auch die bisherigen Erkenntnisse weiter verbreitet werden (Croskerry, Singhal & Mamede, 2013). Croskerry (2014) schlägt Organisationen zudem vor, eine Zusammenarbeit mit Psychologen zu prüfen um effektive Techniken zur Reduktion von kognitiven Verzerrungen zu entwickeln.

Wie West, Toplak und Stanovich (2008) führt auch Croskerry (2014) Akzeptanz als eine weitere Voraussetzung für kritisches Denken auf. Menschen sollten akzeptieren, dass kognitive Verzerrungen eine normale Funktion unseres Gehirns darstellen. Entscheidend ist, dass wir kognitive Verzerrung erkennen können und fähig sind angemessen mit ihnen umzugehen. Dies sind nach Croskerry (2014) die Fähigkeiten, die einen „kritischen Denker“ auszeichnen.

6.2 Komplexe Kognition

Ascoli, Botvinick, Heuer und Bhattacharyya (2014) wählen einen anderen Ansatz zur Erarbeitung von Massnahmen gegen kognitive Verzerrungen. Ihr Ansatz basiert auf den Erkenntnissen von Klein, Moon und Hoffman (2006). Wie in Abschnitt 5.1 erläutert wurde, neigen wir in komplexen Situation dazu die Situation mittels kognitiven Prozessen zu vereinfachen, was zu kognitiven Verzerrungen führen kann. Zu diesen kognitiven Prozessen gehören nach Ascoli et al. (2014) das Bilden von Informationskategorien, das Evaluieren, Speichern und Abrufen von Informationen. Eine zentrale Rolle spielt dabei der

Lerneffekt. Das Zusammenspiel von implizitem und explizitem Lernen versorgt uns mit wirksamen Heuristiken um unsichere und komplexe Situationen bewältigen zu können (Klein et al., 2006). Diese Erkenntnis basiert auf der Sense-Making Theorie von Louis (1980). Louis definierte Sense-Making als einen zirkulären Prozess. Der Prozess beginnt damit, dass wir bewusst und unbewusst Erwartungen und Annahmen bilden, die wir zur Vorhersage der Zukunft verwenden. Diese Vorhersagen sind jedoch nicht immer richtig. Folglich werden wir mit Erfahrungen konfrontiert, die nicht unseren Erwartungen und Annahmen entsprechen. Diese neuen Erfahrungen verlangen nach einer Erklärung. Dies wiederum führt dazu, dass wir unsere bewussten und unbewussten Erwartungen und Annahmen anpassen und weiterentwickeln. Nach Klein et al. (2006) können wir nach demselben Prinzip unsere kognitiven Prozesse an die Komplexität unserer Umwelt anpassen. Die Herausforderung besteht darin, dass es sich bei dieser Anpassung um einen kontinuierlichen Prozess handelt. Wir sind gezwungen unsere kognitiven Prozesse kontinuierlich unserer dynamischen und sich verändernden Umwelt anpassen (Froese & Ziemke, 2009).

Ascoli et al. (2014) halten abschliessend fest, dass kognitive Verzerrungen auf zwei verschiedene Arten reduziert werden können. Einerseits durch die Entwicklung von wirksamen Heuristiken. Andererseits durch die Anpassung der Komplexität unserer Kognition an die Komplexität unserer Umwelt.

6.3 Veränderungsmodell von Croskerry et al. (2013)

Während die ersten beiden Massnahmen einzelne Massnahmen beschreiben, bildet das Veränderungsmodell von Croskerry et al. (2013) ein Konzept, in welchem die ersten beiden Massnahmen integriert sind.

Croskerry et al. (2013) gehen davon aus, dass wir verschiedene Stufen eines Veränderungsprozesses durchlaufen müssen um kognitive Verzerrungen erfolgreich zu reduzieren. Abbildung 9 zeigt den Ablauf dieses Veränderungsprozesses.

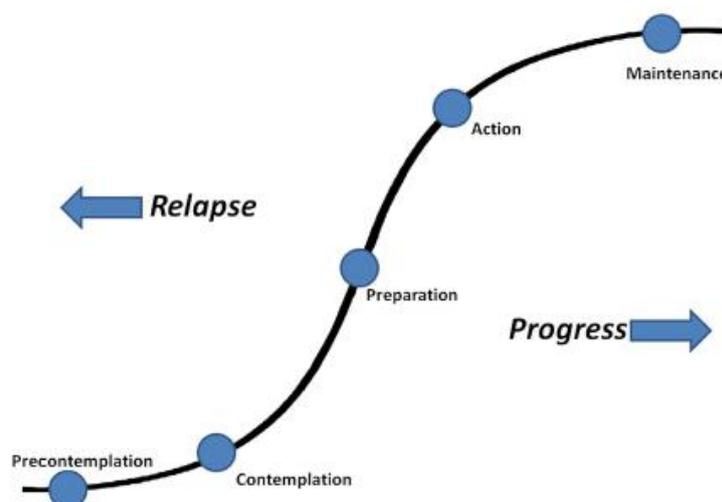


Abbildung 9: Transtheoretisches Veränderungsmodell (Croskerry et al., 2013, S. ii66)

Den ersten Schritt des Veränderungsprozesses (precontemplation) stellt das Erlangen des Bewusstseins für kognitive Verzerrungen dar. Dieses Bewusstsein ist wichtig, damit wir beginnen die Art und Weise wie wir denken zu hinterfragen (siehe Abschnitt 6.1). Kritisches Denken ist somit auch Auslöser für die Suche nach entsprechenden Lösungen. In der darauffolgenden Phase, der Phase der Erwägung (contemplation), entscheiden wir darüber ob eine Veränderung eingeleitet wird oder nicht. Die Bereitschaft etwas zu verändern stellt eine Grundvoraussetzung für den weiteren Prozessverlauf dar. Während der Vorbereitungsphase (preparation) müssen wir uns bewusst werden in welcher Art und Stärke eine bestimmte Verzerrung unsere Entscheidungen beeinflusst. Anschliessend können wir diese Kenntnisse in entsprechenden Situation anwenden (action) und so die Effekte der kognitiven Verzerrungen langfristig reduzieren (maintenance) (Croskerry et al., 2013).

Zur erfolgreichen Umsetzung des Veränderungsprozesses haben Croskerry et al. (2013) ein Konzept mit drei unterschiedlichen Strategien entwickelt. Jede Strategie beinhaltet unterschiedliche Massnahmen. Für eine erfolgreiche Umsetzung sollen jeweils Massnahmen aus allen drei Strategien berücksichtigt werden. Das Konzept umfasst folgende drei Strategien: Ausbildungsstrategie, Arbeitsplatzstrategie und Zwangsfunktionen.

Massnahmen der Ausbildungsstrategie machen uns bewusst, dass wir kognitiven Verzerrungen unterliegen und dass diese Effekte auf ein Minimum reduziert werden sollten. Weiter verbessern sie die Fähigkeit kognitive Verzerrungen zu erkennen. Die Massnahmen der Ausbildungsstrategie kommen vor allem zu Beginn des Prozesses, bis zum Ende der Vorbereitungsphase zum Einsatz. Sie basieren auf derselben Grundidee wie die Massnahme von Croskerry (2014) (siehe Abschnitt 6.1).

Die Massnahmen der Arbeitsplatzstrategie werden zum Zeitpunkt des Auftretens einer kognitiven Verzerrung eingesetzt. Es handelt sich somit um sehr praxisnahe Massnahmen, die direkt am Arbeitsplatz umgesetzt werden. Sie zielen auf die kognitiven Prozesse ab und haben den selben Zweck wie die in Abschnitt 6.2 beschriebene Massnahme von Ascoli et al. (2014).

Zwangsfunktionen sind Regeln, die uns dazu zwingen andere Alternativen zu erarbeiten und zu berücksichtigen. Durch Zwangsfunktionen sollen wir dazu angeregt werden, kognitive Prozesse aus einer anderen Perspektive noch einmal zu überdenken. Dies kann bspw. durch explizite Warnungen oder Hinweise erreicht werden. Es ist aber auch möglich eine Person ohne deren Bewusstsein in eine bestimmte Richtung zu lenken um ein besseres Ergebnis zu erhalten. Wie die Massnahmen der Arbeitsplatzstrategie haben somit auch Zwangsfunktionen den Zweck die Komplexität unserer Kognition zu erhöhen. Massnahmen der Arbeitsplatzstrategie wie auch Zwangsfunktionen sind vor allem in der zweiten Phase (action und maintenance) des Veränderungsprozesses wirkungsvoll (Croskerry et al., 2013).

Tabelle 2: Massnahmen zur Umsetzung der Ausbildungs- und Arbeitsplatzstrategie

Strategy	Comment
Educational	
training on theories of reasoning and medical decision making	Achieving improved diagnostic reasoning requires an understanding of cognitive theories about decision making and the impact of cognitive biases ¹⁵⁻¹⁸
Bias inoculation	A key recommendation is to teach about cognitive and affective biases and develop specific tools to test for them ²²⁻²⁴ and for debiasing
Specific educational interventions	Teaching specific skills may mitigate particular biases by providing basic knowledge leading to greater insight
Cognitive tutoring systems	Computer-based systems can be used to construct a learner's profile of decision making and provide feedback on specific biases and strategies to mitigate them
Simulation training	Simulation may be a venue for teaching about, identifying and remediating cognitive errors ³¹
Workplace	
Get more information	Heuristics and biases often arise in the context of insufficient information. Diagnostic accuracy is related to thoroughness of cue acquisition ³³
Structured data acquisition	Forcing deliberate data acquisition may avoid 'spot diagnoses' ^{35 36} by ensuring that less obvious symptoms are considered
Affective debiasing	Virtually all decision making involves some degree of affective influence. Many affective biases are hard-wired. Decision makers often are unaware of the affective influences on decision making ^{38 39}
Metacognition, decoupling, reflection, mindfulness	A deliberate disengagement or decoupling from intuitive judgements and engagement in analytical processes to verify initial impressions ¹
Slowing down strategies	Accuracy suffers when diagnoses are made too early and improves with slowing down
Be more sceptical	A tendency in human thinking is to believe rather than disbelieve. Type 1 processing occurs by viewing something as more predictable and coherent than is really the case ^{10 44}
Recalibration	When the decision maker anticipates additional risks, recalibration may reduce error
Group decision strategy	Seeking others' opinions in complex situations may be of value. Crowd wisdom, at times, is greater than an individual decision maker ⁴⁶
Personal accountability	When people know their decisions will be scrutinised and they are accountable, their performance may improve
Supportive environments	Friendly and supportive environments improve the quality of decision making ⁴⁹
Exposure control	Limit exposure to information that might influence judgement before an impression is formed ⁵¹
Sparklines	Informational mini-graphics can be embedded in context in clinical data. Graphics have the potential to mitigate specific biases ⁵²
Decision support systems	Support systems have been developed for clinical use ^{54 55}

Tabelle 3: Massnahmen zur Umsetzung der Zwangsfunktionen

Forcing function	Comment
Statistical and clinical prediction rules (SPRs and CPRs)	Explicit SPRs and CPRs typically equal or exceed the reliability of expert 'intuitive' judgement. Easy to use, they address significant issues
Cognitive forcing strategies (CFSs)	CFSs are special cases of forcing functions that require clinicians to internalise and apply the forcing function deliberately. They represent a systematic change in clinical practice. CFSs may range from universal to generic to specific
Standing rules	May be used in certain clinical settings that require a given diagnosis not be made unless other must-not-miss diagnoses have been ruled out
General diagnostic rules in clinical practice	Many diagnostic 'rules' are often passed to trainees that are intended to prevent diagnostic error
Rule Out Worst-Case Scenario (ROWS)	A simple but useful general strategy to avoid missing important diagnoses
Checklists	A standard in aviation and now incorporated into medicine in intensive care units, surgery and in the diagnostic process ⁶⁰
Stopping rules	Stopping rules are an important form of forcing functions—they determine when enough information has been gathered to make an optimal decision ^{63 64}
Consider the opposite	Seeking evidence to support a decision opposite to your initial impression may be a useful way of forcing consideration of other options
Consider the control	Causal claims are often made without an appropriate control group ⁶⁷

Tabelle 2 bietet einen Überblick über konkrete Massnahmen zur Umsetzung der Ausbildungs- und Arbeitsplatzstrategie. Beispiele für Zwangsfunktionen können der Tabelle 3 entnommen werden. Eine individuelle Mischung von Massnahmen aus den drei Strategien bildet die Grundlage für die erfolgreiche Einleitung und Umsetzung des Veränderungsprozesses.

6.4 Accept – Label – Mitigate

Lieberman, Rock und Cox (2014) haben zur Reduzierung von kognitiven Verzerrungen ebenfalls ein Modell entwickelt. Ihr Modell besteht aus den drei Schritten akzeptieren (accept), benennen (label) und mildern (mitigate).

Der erste Schritt des Akzeptierens deckt sich mit den Erkenntnissen des Abschnitts 6.1. Lieberman et al. (2014) halten fest, dass wir uns beim Bilden von Urteilen und dem Fällen von Entscheidungen auf unser Gefühl verlassen. Dies obwohl dieses Gefühl vielleicht auf irrelevanten oder falschen Informationen beruht. Deshalb müssen wir in einem ersten Schritt akzeptieren, dass Intelligenz, Expertise und Ausbildung kognitive Verzerrungen nicht in einem zufriedenstellenden Ausmass reduzieren können. Basierend auf dieser Erkenntnis können wir anschliessend effektive Strategien zur Reduzierung von kognitiven Verzerrungen entwickeln.

Lieberman et al. (2014) schlagen vor die relevanten kognitiven Verzerrungen in einem zweiten Schritt zu benennen und in verschiedene Typen von Verzerrungen zu unterteilen. Sie schlagen folgende vier Typen vor: mentale Abkürzungen, Objektivität, Selbstschutz und Zeit und Geld.

Verzerrungen die unter den Typus der mentalen Abkürzungen fallen, helfen uns schnelle und effiziente Entscheidungen zu treffen. Die Entscheidungen basieren somit auf denjenigen Informationen, die schnell verfügbar sind und sich für uns richtig anfühlen. Wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, sind solche Heuristiken aber auch immer wieder anfällig für Fehler. Nach Liebermann et al. (2014) gehören z.B. die Verfügbarkeits-, die Repräsentativitätsheuristik und der Bestätigungsfehler zum Typus der mentalen Abkürzungen.

Verzerrungen der Objektivität verzerren unsere Wahrnehmung der Umwelt. Wir glauben, dass unsere Wahrnehmung und unser Verständnis der Umwelt objektiv und korrekt sind. Diese Annahme ist besonders stark weil viele dieser kognitiven Prozesse unbewusst ablaufen. Als Beispiel für diese Kategorie führen Liebermann et al. (2014) unter anderem den Rückschaufehler auf.

Kognitive Verzerrungen (z.B. die systematische Selbstüberzeugung), die dem Selbstschutz dienen, werden durch die Motivation, uns selber in einem guten Licht erscheinen zu lassen, gesteuert. Leider ist dieser Fokus auf begünstigende Informationen nicht immer objektiv und führt deshalb zu Fehlern in der Wahrnehmung.

Den letzten Typ bezeichnen Liebermann et al. (2014) als Zeit und Geld. Zu diesem Typ gehören bspw. der Framing-Effekt und die Sunk Cost Fallacy. Die Effekte dieser Verzerrungen sind evolutionsbedingt. Wir sind höchst sensibel für Informationen, die uns über einen erwarteten Verlust oder Gewinn informieren. Die Tatsache, dass uns negative und zeitlich nahe Aspekte stärker antreiben als positive und zeitlich entfernte, beeinflusst unsere Entscheidungen und Urteile.

Im Anschluss an die Erarbeitung und Kategorisierung der kognitiven Verzerrungen folgt nach Liebermann et al. (2014) die Phase der Milderung. Hierfür haben sie für jeden der vier Typen verschiedene Massnahmen erarbeitet.

Mentale Abkürzungen können durch das Einlegen von Denkpausen oder das Einholen von anderen Meinungen gemildert werden. Zudem hilft es, ein Problem oder eine Situation in kleinere Teile zu zerstückeln. Weiter sollte die Motivation für komplexe Denkprozesse angeregt und das Erkennen von Fehlern in eigenen Denkprozessen als Stärke anerkannt werden.

Verzerrungen der Objektivität können ebenfalls durch das Einholen von anderen Meinungen gemildert werden. Als weitere Massnahme nennen Liebermann et al. (2014) die Selbstüberprüfung. Entscheide und Urteile sollen regelmässig hinterfragt werden. Nützlich ist auch die Überlegung ob man eine bestimmte Situation auch ganz anders betrachten könnte.

Selbstschutz wird durch Selbstbekräftigung gemildert. Sprechen wir uns selber gut zu und haben ein gesundes Selbstbewusstsein, müssen wir uns weniger schützen. Die Verzerrungen des Selbstschutzes schwächen dadurch ab.

Zeit und Geld Verzerrungen können verringert werden, indem wir mehr Distanz zwischen unserer Person und der Entscheidung schaffen. Wir können uns z.B. vorstellen, dass wir die Entscheidung für jemanden anders treffen oder dass der Entscheid bereits getroffen wurde. Notfalls kann der Entscheid auch delegiert werden.

Nach Liebermann et al. (2014) können nach diesem Vorgehen für alle Arten von kognitiven Verzerrungen passende Massnahmen erarbeitet werden.

6.5 Handlungsempfehlungen

Aus den vorgestellten Massnahmen werden in diesem Abschnitt konkrete Handlungsempfehlungen für die Edelweiss Air abgeleitet.

Aus den erläuterten Massnahmen geht hervor, dass den Safetyspezialisten als erstes die Existenz von kognitiven Verzerrungen bewusst werden soll. Dies kann z.B. mit einem Workshop, Seminar, Vortrag oder sonstigen Schulungen erreicht werden. Die gewählte Veranstaltung sollte einerseits über Modelle, Konzepte und Mechanismen von mentalen Prozessen, insbesondere Entscheidungsprozesse und Prozesse der Urteilsbildung, informieren. Andererseits sollen die Safetyspezialisten auch Informationen über mögliche kognitive Verzerrungen und deren Effekt erhalten. Wichtig ist, dass die Safetyspezialisten verstehen warum es Massnahmen braucht um kognitive Verzerrungen zu reduzieren. Dadurch kann die Basis für kritisches Denken geschaffen werden.

Damit die Sensibilisierung der Safetyspezialisten erfolgreich durchgeführt werden kann, sollte die Edelweiss Air zudem unterstützende Bedingungen innerhalb der Organisation schaffen. Unterstützende Bedingungen beinhalten eine Kultur, die das Erkennen von Fehlern in eigenen Denkprozessen als Stärke anerkennt. Zudem soll die Motivation der Safetyspezialisten für komplexe Denkprozesse angeregt werden. Dazu gehört auch eine regelmässige Überprüfung der eigenen Entscheide und Urteile.

Um den Massnahmen von Liebermann et al. (2014) gerecht zu werden, sollte auch das Einlegen von Denkpausen und das Einholen von anderen Meinungen gewährleistet sein.

Kognitive Verzerrungen sollen zu einem zentralen Thema in der Beurteilung von Sicherheitsrisiken werden. Erst wenn dies erreicht ist und die Bedingungen in der Organisation so gestaltet sind, dass Massnahmen erfolgreich umgesetzt werden können, können wirksame Massnahmen zur Reduktion der relevanten kognitiven Verzerrungen erarbeitet und eingeführt werden. Die Bestimmung der relevanten Verzerrungen und die Erarbeitung von Massnahmen können auf den Ergebnissen dieser Arbeit aufbauen. Hierfür empfiehlt es sich ein interdisziplinäres Team zu bilden. Das Team sollte aus Safetyspezialisten mit fundiertem Fach- und Prozesswissen und aus Spezialisten für kognitive Prozesse und kognitiven Verzerrungen bestehen. Die erarbeiteten Massnahmen können im Anschluss allen Safetyspezialisten vorgestellt werden. Wichtig ist, dass den Safetyspezialisten auch während der Umsetzungsphase noch Unterstützung z.B. in Form eines Coaches zur Verfügung steht.

Diese Handlungsempfehlungen stellen ein mögliches Konzept zur Reduzierung von kognitiven Verzerrungen dar. Das Konzept muss sich dabei nicht nur auf die von der Implementierung betroffenen Verzerrungen beschränken. Es kann auf sämtliche für den Beurteilungsprozess relevanten Verzerrungen ausgerichtet werden.

7 Interrater-Reliabilität einer Risikobeurteilung mit der ARMS Methode

Der letzte Ergebnisteil der Arbeit beantwortet die zweite Fragestellung nach der Höhe der Interrater-Reliabilität einer Risikobeurteilung mit der ARMS Methode.

Entscheidend bei einer Risikobeurteilung mit der ARMS Methode ist, dass die Beurteilung und die Identifikation eines Handlungsbedarfs unabhängig von der beurteilenden Person sind. Dies kann mit der Interrater-Reliabilität auf der Stufe der Sicherheitsrisikostufe ausgedrückt werden. Wie in Abschnitt 3.2.4 beschrieben, wurden dazu die „Farbcodes“-Variablen erstellt. Natürlich ist es anzustreben, dass auch die Beurteilungen hinsichtlich dem Worst Case Szenario und der Effektivität der verbleibenden Sicherheitsbarrieren von allen Beurteilenden identisch beurteilt werden. In erster Linie soll aber das Gesamtergebnis der Beurteilung möglichst identisch ausfallen.

Tabelle 4 zeigt, dass die Interrater-Reliabilität der Beurteilung der Sicherheitsrisikostufen mit der ARMS Methode über alle 10 Fälle hinweg, dem Wert von 0.427 auf einem Signifikanzniveau von 0.000 entspricht.

Tabelle 4: Interrater-Reliabilität der Beurteilung der Sicherheitsrisikostufen

Teststatistiken	
H	13
Kendall-W ^a	,427
Chi-Quadrat	49,902
df	9
Asymp. Sig.	,000

a. Konkordanzkoeffizient nach Kendall

Wie Kendall's W interpretiert werden kann, zeigt Tabelle 5. Der ermittelte Wert von 0.427 steht nach Schmidt (1997) für eine moderate Übereinstimmung der Beurteilenden. Eine Übereinstimmung in diesem Ausmass wirkt auf den ersten Blick etwas unbefriedigend. Insbesondere für eine Methode, die später zur Beurteilung sämtlicher sicherheitsrelevanter Ereignisse eingesetzt werden soll. Unter Anbetracht der Umstände, dass die Beurteilenden die ARMS Methode zum ersten Mal angewendet haben und sich die Instruktionen zur Methode auf ein Minimum beschränkt haben, kann der ermittelte Wert jedoch durchaus als zufriedenstellend bezeichnet werden.

Tabelle 5: Interpretation von Kendall's Konkordanzkoeffizient W (eigene Darstellung nach Schmidt, 1997, S. 767)

Kendall's W	Interpretation	Confidence in Ranks
< 0.1	Very weak agreement	None
0.11 – 0.3	Weak agreement	Low
0.31 – 0.5	Moderate agreement	Fair
0.51 – 0.7	Strong agreement	High
0.71 – 0.9	Unusually strong agreement	Very high

Bei genauerer Analyse der Beurteilungen fällt auf, dass die Interrater-Reliabilitäten der Fragen nach dem Worst Case Szenario eines Ereignisses und den Fragen nach der Effektivität der verbleibenden Sicherheitsbarrieren stark voneinander abweichen (siehe Tabelle 6 und 7).

Tabelle 6: Interrater-Reliabilität der Fragen nach dem Worst Case Szenario

Teststatistiken	
H	13
Kendall-W ^a	,235
Chi-Quadrat	27,484
df	9
Asymp. Sig.	,001

a. Konkordanzkoeffizient nach Kendall

Tabelle 7: Interrater-Reliabilität der Fragen nach der Effektivität der verbleibenden Sicherheitsbarrieren

Teststatistiken	
H	9
Kendall-W ^a	,613
Chi-Quadrat	49,629
df	9
Asymp. Sig.	,000

a. Konkordanzkoeffizient nach Kendall

Kendall's W für die Fragen nach dem Worst Case Szenario entspricht 0.235. Die Übereinstimmung dieser Beurteilungen kann deshalb lediglich als schwach bezeichnet werden. Bei den Fragen nach der Effektivität der verbleibenden Sicherheitsbarrieren konnte für Kendall's W hingegen ein Wert von 0.613 nachgewiesen werden. Dies kann als starke Übereinstimmung interpretiert werden.

Die Übereinstimmung bei den Fragen nach der Effektivität der verbleibenden Sicherheitsbarrieren ist für diesen ersten Versuch zufriedenstellend. Bei der Übereinstimmung bezüglich der Beurteilung des Worst Case Szenarios besteht hingegen noch Handlungsbedarf. Wenn die Übereinstimmung in diesem Bereich allerdings erhöht werden kann, stellt die ARMS Methode ein gutes und objektives Ratingssystem zur Beurteilung von Sicherheitsrisiken dar.

Tabelle 8: deskriptive Auswertung der Fragen 1 und 2 des Fragebogens

	N		Mittelwert	Median	Modalwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
	Gültig	Fehlend						
Case1_outcome	13	0	2,92	3,00	3	,277	2	3
Case1_barriers	13	0	2,85	3,00	3	,555	2	4
Case2_outcome	13	0	1,77	1,00	1	1,235	1	4
Case2_barriers	9	4	1,33	1,00	1	,500	1	2
Case3_outcome	13	0	1,92	2,00	2	,862	1	4
Case3_barriers	12	1	2,58	3,00	3	1,165	1	4
Case4_outcome	13	0	1,85	2,00	1 ^a	,801	1	3
Case4_barriers	13	0	1,62	1,00	1	,768	1	3
Case5_outcome	13	0	2,62	4,00	4	1,557	1	4
Case5_barriers	12	1	1,00	1,00	1	,000	1	1
Case6_outcome	13	0	2,85	4,00	4	1,519	1	4
Case6_barriers	12	1	1,42	1,00	1	,515	1	2
Case7_outcome	13	0	1,92	2,00	2	,760	1	4
Case7_barriers	12	1	1,92	2,00	1	,900	1	3
Case8_outcome	13	0	2,23	2,00	2	,439	2	3
Case8_barriers	13	0	3,38	4,00	4	,768	2	4
Case9_outcome	13	0	2,77	3,00	3	,927	1	4
Case9_barriers	13	0	2,85	3,00	3	,899	1	4
Case10_outcome	13	0	2,77	3,00	3	,439	2	3
Case10_barriers	13	0	3,38	4,00	4	,870	2	4

a. Es sind mehrere Modi vorhanden. Der kleinste Wert wird angezeigt.

Die Analyse der Standardabweichungen (siehe Tabelle 8) der einzelnen Fragen hat zudem gezeigt, dass die Werte der Standardabweichungen sehr unterschiedlich ausfallen. Während die Variable „Case5_barriers“ mit einer Standardabweichung von 0.000 gar keine Streuung aufweist, streuen sich die Werte der Variable „Case5_outcome“ mit 1.557 am meisten. Die Analyse zeigte zudem, dass die Übereinstimmung bei den Worst Case Fragen nicht generell schlechter ist als bei den Fragen nach der Effektivität der Sicherheitsbarrieren. Bei der Hälfte der Fälle (Fälle 1, 3, 7, 8 und 10) ist sogar das Gegenteil der Fall. Die drei höchsten Standardabweichungen stammen allerdings von Fragen zum Worst Case Szenario. Dies stützt die Erkenntnis aus der Analyse der Interrater-Reliabilitäten, dass die Beurteilenden bei Fragen zum Worst Case Szenario in ihrer Beurteilung weniger übereinstimmen. Dies könnte damit erklärt werden, dass uns für Worst Case Szenarien nur unzureichende mentale Modellen und Heuristiken zur Verfügung stehen. Dadurch fällt es uns schwer ein solches Szenario zu prognostizieren.

7.1 Massnahmen zur Verbesserung der ARMS Methode

Die Analyse der Daten aus dem Fragebogen hat gezeigt, dass die Instruktionen zur Anwendung der ARMS Methode nicht optimal waren. Falls die ARMS Methode künftig zur Beurteilung von Sicherheitsrisiken eingesetzt wird, sollten die Safetyspezialisten zwingend bezüglich der Anwendung der Methode geschult werden.

Als weitere Massnahme empfiehlt es sich, ein gemeinsames Verständnis der Beurteilungsbegriffe zu entwickeln. Bei den möglichen Antworten zu Frage 2 scheint dieses Verständnis trotz gegenteiliger Rückmeldung aus dem Fragebogen etwas besser zu sein. Eine Definition der Begriffe „limited“ und „minimal“ ist jedoch anzustreben um diese beiden Begriffe gegeneinander abgrenzen zu können. Die Interpretation der Antwortbegriffe der Frage 1 scheint trotz konkreten Beispielen zu den jeweiligen Szenarien sehr unterschiedlich auszufallen. Zur Verbesserung des gemeinsamen Verständnisses sollten die Begriffe besser definiert oder durch passendere Begriffe oder Beispiele ersetzt werden.

8 Diskussion

Die Arbeit konnte aufzeigen, dass kognitive Verzerrungen insbesondere in komplexen, schwierigen und unbekanntem Situationen auftreten können. Mit der Implementierung eines Ratingsystems werden die Teilschritte des Beurteilungsprozesses beeinflusst, die besonders anfällig für kognitive Verzerrungen sind. Es ist daher empfehlenswert die relevanten kognitiven Verzerrungen bei der Implementierung des neuen Ratingsystems zu berücksichtigen. Abschnitt 5.2 bietet eine Übersicht über diejenigen Verzerrungen, die bei der Implementierung beachtet werden sollen. Mit dem Erarbeiten dieser Übersicht konnte die erste Fragestellung beantwortet werden. Die Arbeit liefert zudem Massnahmen um diesen kognitiven Verzerrungen proaktiv entgegenwirken zu können.

Als erste Massnahme zur Reduzierung von kognitiven Verzerrungen wird eine Sensibilisierungsveranstaltung empfohlen. Die Veranstaltung sollte den Safetyspezialisten bewusst machen, dass kognitive Verzerrungen existieren und dass diese eine normale Funktion unseres Gehirns darstellen. In einem weiteren Schritt sollen die Bedingungen innerhalb der Edelweiss Air so gestaltet werden, dass anschliessend effiziente Massnahmen erarbeitet und umgesetzt werden können.

Die zweite Fragestellung konnte mit dem Nachweis einer moderaten Übereinstimmung der Beurteilenden beantwortet werden. Die Arbeit identifizierte einige Punkte mit Verbesserungspotenzial. Diese Punkte sollten noch optimiert werden. Grundsätzlich lässt sich jedoch festhalten, dass sich die ARMS-Methode durchaus als künftige Methode zur Beurteilung von Sicherheitsrisiken eignet.

Bei der Interpretation der Ergebnisse dieser Arbeit gilt es zu beachten, dass nicht ausgeschlossen werden kann, dass es weitere relevante Verzerrungen gibt, die in dieser Arbeit nicht berücksichtigt wurden. Da es sich bei kognitiven Verzerrungen um unbewusste Prozesse handelt, wäre es zudem denkbar, dass wir noch gar nicht alle Arten von Verzerrungen kennen und es deshalb weitere Forschung in diesem Bereich benötigt. Weiter gilt es zu beachten, dass der Beurteilungsprozess nicht nur durch kognitive Verzerrungen beeinflusst wird. Auch die aktuelle Stimmungslage und Emotionen haben einen Einfluss auf unsere Entscheidungen und Urteile.

Nach Abschluss der Arbeit werden die einzelnen Fälle des Fragebogens zusätzlich mit dem Praxispartner analysiert. In diese Analyse können dann auch die Inhalte der Fälle miteinbezogen werden. Auf Grund der Erkenntnisse, dass die Komplexität und Schwierigkeit einer Beurteilung sehr stark vom Ereignis abhängig ist, ist dieser nächste Analyseschritt zwingend notwendig. Leider war dies auf Grund der Vertraulichkeit des Inhalts bisher nicht möglich. Insbesondere die Fälle mit geringer Übereinstimmung könnten wichtige Erkenntnisse für weitere Massnahmen liefern. Allenfalls ist unter Berücksichtigung des Inhalts der Fälle auch eine fallspezifische Ermittlung von bestimmten kognitiven Verzerrungen möglich.

Auch die Ergebnisse der vierten Frage des Fragebogens werden noch analysiert und mit dem Praxispartner diskutiert. Ausserdem werden die Feedbackfragen zur ARMS Methode ausgewertet und die Ergebnisse dem Praxispartner zur Verfügung gestellt.

Bei der Auswertung des Experteninterviews musste leider festgestellt werden, dass während des Interviews einige Suggestivfragen und verschachtelte Fragen gestellt wurden. Dies sollte bei der Vorbereitung des nächsten Interviews stärker beachtet werden.

Die Auswertung des Fragebogens hat zudem gezeigt, dass die Instruktion für den Fall, dass Frage 1 mit „no accident“ beantwortet wird unzureichend war.

Am meisten Verbesserungspotenzial konnte bei der Erstellung des Konzepts dieser Arbeit festgestellt werden. Zu Beginn der Arbeit sollten die Interessen der beteiligten Personen besser abgeklärt werden.

Somit hätte eine Fragestellung formuliert werden können, die alle Interessen vereint. Die Arbeit hätte sich somit mehr auf die zentralen Interessen fokussieren können.

Abschliessend geht aus der Arbeit hervor, dass es unterschiedliche kognitive Verzerrungen gibt, die bei der Implementierung eines Ratingsystems im Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken berücksichtigt werden sollten. Zusätzlich konnte festgestellt werden, dass sich die ARMS Methode als künftiges Ratingsystem eignet.

9 Literaturverzeichnis

- Arkes, H. R. & Ayton, P. (1999). The Sunk Cost and Concorde Effects: Are Humans Less Rational Than Lower Animals? *Psychological Bulletin*, 125(5), S. 591-600.
- ARMS Working Group. (2010). *The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations*. Von European Aviation Safety Agency: Verfügbar unter: <http://www.easa.europa.eu/essi/documents/Methodology.pdf> [29.5.2015] abgerufen
- Aronson, E., Wilson, T. D. & Akert, R. M. (2008). *Sozialpsychologie (6. Aufl.)*. München: Pearson Deutschland GmbH.
- Ascoli, G. A., Botvinick, M. M., Heuer, R. J. & Bhattacharyya, R. (2014). Neurocognitive models of sense-making. *Biologically Inspired Cognitive Architectures*, 8, S. 82-89.
- Bless, H., Fiedler, K. & Strack, F. (2007). *Social cognition: How individuals construct social reality*. Hove: Psychology Press.
- Bogner, A. & Menz, W. (2002). Das theoriengenerierende Experteninterview: Erkenntnisinteresse, Wissensform, Interaktion. In A. Bogner, B. Littig & W. Menz, *Das Experteninterview: Theorie, Methode, Anwendung* (S. 33-70). Opladen: Leske & Budrich.
- Bogner, A., Littig, B. & Menz, W. (2014). *Interviews mit Experten: eine praxisorientierte Einführung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Bortz, J., Lienert, G. A. & Boehnke, K. (2008). *Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik (3. Aufl.)*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Bühl, A. (2012). *SPSS 20: Einführung in die moderne Datenanalyse (13. Aufl.)*. München: Pearson Deutschland GmbH.
- Croskerry, P. (2014). Bias: a normal operating characteristic of the diagnosing brain. *Diagnosis*, 1(1), S. 23-27.
- Croskerry, P., Singhal, G. & Mamede, S. (2013). Cognitive debiasing 2: impediments to and strategies for change. *BMJ quality & safety*, 22(2), S. ii65-ii72.
- Dobelli, R. (2013). *The Art of Thinking Clearly*. New York: Harper Collins Publishers.
- Dupont, G. (1997). The Dirty Dozen Errors in Maintenance. *Proceedings of the 11th FAA/AAM Meeting on Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection*, S. 49-52.

- Fawcett, T. W., Fallenstein, B., Higgins, A. D., Houston, A. I., Mallpress, D. E., Trimmer, P. C. & McNamara, J. M. (2014). The evolution of decision rules in complex environments. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(3), S. 153-161.
- Federal Office of Civil Aviation. (2013). *FOCA Certification Leaflet (CL): Management System*. Bern: Federal Department of the Environment, Transport, Energy and Communications DETEC.
- Fischhoff, B. & Beyth, R. (1975). "I knew it would happen": Remembered probabilities of once future things. *Organizational Behavior and Human Performance*, 13, S. 1-16.
- Fleiss, J. L. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological Bulletin*, 76, S. 378-382.
- Froese, T. & Ziemke, T. (2009). Enactive artificial intelligence: Investigating the systemic organization of life and mind. *Artificial Intelligence*, 173, S. 466-500.
- Haselton, M. G., Nettle, D. & Andrews, P. W. (2005). The evolution of cognitive bias. In D. M. Buss, *the handbook of evolutionary psychology* (S. 724-746). New York: Wiley.
- International Air Transport Association. (2015). *Safety Report 2014*. Montreal: International Air Transport Association.
- International Civil Aviation Organization. (2013). *Safety Management Manual (SMM)*. Montreal: International Civil Aviation Organization.
- Janssen, J. & Laatz, W. (2013). *Statistische Datenanalyse mit SPSS: Eine anwendungsorientierte Einführung in das Basissystem und das Modul Exakte Tests (8. Aufl.)*. Berlin Heidelberg: Springer Gabler.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1972). Subjective Probability: A Judgement of Representativeness. *Cognitive psychology*, 3, S. 430-454.
- Klayman, J. & Ha, Y.-W. (1987). Confirmation, Disconfirmation, and Information in Hypothesis Testing. *Psychological Review*, 94(2), S. 211-228.
- Klein, G., Moon, B. & Hoffman, R. R. (2006). Making Sense of Sensemaking 1: Alternative Perspectives. *IEEE Intelligent Systems*, 21(4), S. 70-73.
- Lieberman, M. D., Rock, D. & Cox, C. L. (2014). *NeuroLeadership Journal: Breaking Bias*. NeuroLeadership Institute.
- Louis, M. R. (1980). Surprise and sense making: What newcomers experience in entering unfamiliar organizational settings. *Administrative Science Quarterly*, 25(2), S. 226-251.

- MacLeod, C. & Campbell, L. (1992). Memory accessibility and probability judgments: An experimental evaluation of the availability heuristic. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63(6), S. 890-902.
- Marshall, J. A., Trimmer, P. C., Houston, A. I. & McNamara, J. M. (2013). On evolutionary explanations of cognitive biases. *Trends in Ecology and Evolution*, 28(8), S. 469-473.
- Meuser, M. & Nagel, U. (1991). ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht: ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In D. Garz & K. Kraimer, *Qualitativ-empirische Sozialforschung: Konzepte, Methoden, Analysen* (S. 441-471). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Meuser, M. & Nagel, U. (2009). Das Experteninterview - konzeptionelle Grundlagen und methodische Anlage. In S. Pickel, G. Pickel, H.-J. Lauth & D. Jahn, *Methoden der vergleichenden Politik- und Sozialwissenschaft: Neue Entwicklungen und Anwendungen (1. Aufl.)* (S. 465-479). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Myers, D. G. (2008). *Psychologie (2. Aufl.)*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Pallier, G., Wilkinson, R., Danthiir, V., Kleitman, S., Knezevic, G., Stankov, L. & Roberts, R. D. (2002). The Role of Individual Differences in the Accuracy of Confidence Judgements. *The Journal of General Psychology*, 129(3), S. 257-299.
- Plous, S. (1993). *The psychology of judgement and decision making*. Philadelphia: Temple University Press.
- Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Aldershot: Ashgate Publishing Limited.
- Rothman, A. J. & Salovey, P. (1997). Shaping perceptions to motivate healthy behavior: The role of message framing. *Psychological Bulletin*, 121(1), S. 3-19.
- Safety Management International Collaboration Group. (2013). *Hazard Taxonomy Examples*. Von Skybrary: Verfügbar unter: <http://www.skybrary.aero/bookshelf/books/2301.pdf> [29.5.2015] abgerufen
- Schmidt, R. C. (1997). Managing Delphi Surveys Using Nonparametric Statistical Techniques. *Decision Sciences*, 28(3), S. 763-774.
- Skov, R. B. & Sherman, S. J. (1986). Information-gathering processes: Diagnosticity, hypothesis-confirmatory strategies, and perceived hypothesis confirmation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 22(2), S. 93-121.

- Stolzer, A. J., Halford, C. D. & Goglia, J. J. (2008). *Safety management systems in aviation*. Aldershot: Ashgate.
- Sunstein, C. R. (2002). Probability Neglect: Emotions, Worst Cases, and Law. *The Yale Law Journal*, *112(1)*, S. 61-107.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1974). Judgement under uncertainty: heuristics and biases. *Science*, *185*, S. 1124-1131.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, *211(4481)*, S. 453-458.
- Vass, Z. (2012). *A Psychological Interpretation of Drawings and Paintings. The SSCA Method: A Systems Analysis Approach*. Alexandra Publishing.
- West, R. F., Toplak, M. E. & Stanovich, K. E. (2008). Heuristics and Biases as Measures of Critical Thinking: Associations with Cognitive Ability and Thinking Dispositions. *Journal of Educational Psychology*, *100(4)*, S. 930-941.
- Wilson, T. D. (2002). *Strangers to ourselves: discovering the adaptive unconscious*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press.
- Zöfel, P. (2003). *Statistik für Psychologen im Klartext*. München: Pearson Deutschland GmbH.

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung von Sicherheit (International Civil Aviation Organization, 2013, S. 2-2)	2
Abbildung 2: Darstellung zur Bewertung von Sicherheitsrisiken (eigene Darstellung nach International Civil Aviation Organization, 2013)	4
Abbildung 3: "Swiss-Cheese" Modell (eigene Darstellung nach Reason, 1997, S. 12).....	5
Abbildung 4: Konzept der Unfallentstehung (International Civil Aviation Organization, 2013, S. 2-3) ..	6
Abbildung 5: Safety Risk Management Prozess (International Civil Aviation Organization, 2013, S. 173)	7
Abbildung 6: Matrix zur Bestimmung des Sicherheitsrisikoindex (International Civil Aviation Organization, 2013, S. 5-20)	8
Abbildung 7: Event Risk Classification Matrix der ARMS Methode (ARMS Working Group, 2010, S. 19)	9
Abbildung 8: Ablauf des Beurteilungsprozesses von Sicherheitsrisiken bei der Edelweiss Air.....	23
Abbildung 9: Transtheoretisches Veränderungsmodell (Croskerry et al., 2013, S. ii66)	36

11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kodierplan von Fall 1 aus dem Fragebogen.....	19
Tabelle 2: Massnahmen zur Umsetzung der Ausbildungs- und Arbeitsplatzstrategie	38
Tabelle 3: Massnahmen zur Umsetzung der Zwangsfunktionen	39
Tabelle 4: Interrater-Reliabilität der Beurteilung der Sicherheitsrisikostufen.....	43
Tabelle 5: Interpretation von Kendall's Konkordanzkoeffizient W (eigene Darstellung nach Schmidt, 1997, S. 767).....	43
Tabelle 6: Interrater-Reliabilität der Fragen nach dem Worst Case Szenario.....	43
Tabelle 7: Interrater-Reliabilität der Fragen nach der Effektivität der verbleibenden Sicherheitsbarrieren	44
Tabelle 8: deskriptive Auswertung der Fragen 1 und 2 des Fragebogens	44

12 Erklärung

Hiermit erkläre ich, die vorliegende Bachelor Thesis selbstständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benutzung nur der angegebenen Quellen verfasst zu haben.

Buochs, 02.06.2015

Marcel Niederberger

Anhang

A) Interviewleitfaden

Forschungsinteresse

Wie werden bei der Edelweiss Air AG Sicherheitsrisiken beurteilt?

Wie gehen die Beurteilenden bei der Beurteilung von Sicherheitsrisiken vor?

Welche Entscheidungen treffen sie während des Beurteilungsprozesses?

Welche Informationen werden für die Beurteilung berücksichtigt?

Stehen den Beurteilenden Hilfsmittel (z.B. Manual, Richtlinien, Handbücher, Prozessbeschreibungen, o.Ä.) zur Beurteilung von Sicherheitsrisiken zur Verfügung?

Ziel ist es, den ganzen Beurteilungsprozess vom Eintreffen der sicherheitsrelevanten Meldung bis zur Einleitung von entsprechenden Massnahmen zu verstehen.

Dieses Verständnis des Beurteilungsprozesses bildet die Grundlage für die Beantwortung der Fragestellung 1.1.

Fragestellung

Fragestellung 1.1:

Welche Schritte im Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken können durch kognitive Verzerrungen beeinflusst werden?

1. Aus welchen Teilschritten setzt sich der Beurteilungsprozess zusammen?
2. Wann werden welche Entscheidungen getroffen?
3. Welche Hilfsmittel werden eingesetzt? Müssen eingesetzt werden?
4. Welche Informationen werden für Beurteilung benötigt und berücksichtigt?

Forschungsgegenstand

1. Darstellung des Ablaufs des Beurteilungsprozesses von Sicherheitsrisiken.
2. Kenntnisse über Entscheidungen innerhalb des Beurteilungsprozesses.
3. Bestimmung der eingesetzten und vorhandenen Hilfsmittel.
4. Nennung der für die Beurteilung relevanten Informationen.

Praktische Relevanz

Das Experteninterview soll klären wie der Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken bei der Edelweiss Air AG gestaltet ist und umgesetzt wird. Das Verständnis für den Beurteilungsprozess und die Erkenntnis wie der Prozess konkret umgesetzt wird, ist eine Voraussetzung um die Fragestellung 1.1 beantworten können.

Im Anschluss an das Experteninterview kann aufgezeigt werden, welche Teilschritte besonders anfällig sind für kognitive Verzerrungen. Was wiederum die Basis für Verbesserungsmaßnahmen hinsichtlich des Beurteilungsprozesses bildet.

Interviewleitfaden

Maximale Offenheit: Erzählstimulus, Einführung in Themenbereich	Offenheit: Strukturiertes Nachfragen, detaillierte Informationen zum Beurteilungsprozess, Expertenwissen
Experteninterview	
Einstieg: ca. 5 Minuten	
<ul style="list-style-type: none"> • Begrüssung • Für Teilnahme bedanken • Information für Interviewteilnehmende • Information zum Anlass und Zielsetzung der Untersuchung • Information zum Interview und Leitfaden • Abklärung betreffend Anonymität und Einverständnis für Aufnahme des Interviews • Allfällige Fragen • (Aufnahme starten) 	

offen	←---Frageform---→	strukturiert
Interviewdurchführung: ca 45 – 60 Min.		

Einführung	Eröffnungstimulus	Immanente Nachfrage / Vertiefung
	<ul style="list-style-type: none"> • Demografische Daten erheben 	Geschlecht Alter Berufsbezeichnung Erfahrung im Bereich Safety
	<ul style="list-style-type: none"> • Können Sie bitte kurz erläutern wie Sie Safety Spezialist geworden sind? 	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Ausbildungen waren dafür notwendig? • Welches sind die grössten Herausforderungen?

Ablauf des Beurteilungsprozesses	Erzählstimulus	Immanente Nachfrage / Vertiefung
	Können Sie mir an Hand eines konkreten Beispiels die einzelnen Teilschritte erklären, die Sie während der Beurteilung eines Reports/Berichts über ein sicherheitsrelevantes Ereignis durchführen. Ansonsten Annahme folgender Situation: Sie erhalten einen Rapport/Bericht über ein sicherheitsrelevantes Ereignis. <ul style="list-style-type: none"> • Könnten Sie bitte die einzelnen Teilschritte beschreiben, die Sie während der Beurteilung des Reports/Berichts durchführen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wie erhalten Sie den Rapport/Bericht? (erster Teilschritt) • Was geschieht mit dem Rapport/Bericht nach der Beurteilung? (letzter Teilschritt)
		<ul style="list-style-type: none"> • Können Sie das bitte noch genauer ausführen? • Habe ich Sie richtig verstanden...? • Den Schritt XY habe ich noch nicht genau verstanden. Könnten Sie das bitte noch einmal erklären? • Mir ist noch unklar wie XY genau funktioniert. Können Sie das bitte noch einmal beschreiben?

Entscheidungen während des Beurteilungsprozesses	Eröffnungsstimulus	Immanente Nachfrage / Vertiefung
	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Entscheidungen müssen Sie während des Beurteilungsprozesses fällen? 	<ul style="list-style-type: none"> • Wann (innerhalb des Beurteilungsprozesses) müssen Sie diese Entscheidungen treffen?
	<ul style="list-style-type: none"> • Sind die Entscheidungen für den weiteren Verlauf der Beurteilung entscheidend? 	<ul style="list-style-type: none"> • Können Sie das bitte noch etwas genauer beschreiben? • Können Sie das an einem Beispiel verdeutlichen?
	<ul style="list-style-type: none"> • Fällt es Ihnen leicht diese Entscheidungen zu treffen? 	<ul style="list-style-type: none"> • Wieso fällt es Ihnen leicht/schwer? • Können Sie das an einem Beispiel noch etwas genauer ausführen?

Hilfsmittel	Erzählstimulus	Immanente Nachfrage / Vertiefung
	<ul style="list-style-type: none"> • Stehen Ihnen zur Beurteilung von Sicherheitsrisiken irgendwelche Hilfsmittel zur Verfügung? 	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Hilfsmittel stehen Ihnen zur Verfügung? • Können Sie die Hilfsmittel bitte kurz beschreiben?
	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Hilfsmittel verwenden Sie? 	<ul style="list-style-type: none"> • Wieso verwenden Sie diese Hilfsmittel? • Worin unterstützen Sie diese Hilfsmittel?
	<ul style="list-style-type: none"> • Gibt es interne (Richtlinien, Weisungen) oder externe (Gesetze, Vorschriften) Vorgaben, welche Hilfsmittel Sie benützen/anwenden müssen? 	<ul style="list-style-type: none"> • Können Sie die Vorgaben bitte kurz erläutern? • Was bedeuten diese Vorgaben für Sie und den Beurteilungsprozess? • Erachten Sie diese Vorgaben als sinnvoll? → Warum? Warum nicht?

Relevante Informationen für die Beurteilung	Erzählstimulus	Immanente Nachfrage / Vertiefung
	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Informationen benötigen Sie um ein Sicherheitsrisiko beurteilen zu können? 	<ul style="list-style-type: none"> • Stehen Ihnen diese Informationen jeweils zur Verfügung?
	<ul style="list-style-type: none"> • Werden immer alle Informationen berücksichtigt? 	<ul style="list-style-type: none"> • Nach welchen Kriterien werden die zu berücksichtigenden Informationen ausgewählt? • Können Sie das an einem Beispiel erklären?

Abschluss	Abschluss ca. 5-10Min.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Fällt Ihnen sonst noch etwas ein? 	Falls nicht → Aufnahme stoppen
	<ul style="list-style-type: none"> • Für das Interview bedanken • Nochmals auf die Anonymität hinweisen • Allfällige Fragen beantworten 	

B) Transkript des Experteninterviews

I = Interviewer

E = Experte

I: Dann würden wir mit den demographischen Daten beginnen. Beginnen wir mit dem Alter?

E: Dieses Jahr werde ich 43.

I: Und wie ist die offizielle Berufsbezeichnung?

E: Flight Safety Officer, das mache ich als Nebenamt. Sonst bin ich einfach Kapitän auf dem A320.

I: Dann kämen wir nun bereits zum ersten grösseren Bereich. Zum Ablauf des Beurteilungsprozesses von Sicherheitsrisiken. Ich wäre froh wenn Du mir den Ablauf, wenn möglich auch anhand eines konkreten Beispiels, erklären könntest. Welches sind die Teilschritte beginnend mit Du erhältst einen Rapport bis zur Einleitung einer Massnahme?

E: Das erste ist, dass man den Rapport liest, da sieht man schon sehr viel. Da siehst du ob die Rapporte in Stichworten oder ganzen Sätzen verfasst. Es gibt teilweise sogar ganze Geschichten. Dann kommt es darauf an, ob der Rapport gemäss unserem Operation Manual... im Kapitel 11 gibt es so eine Liste von Events, die rapportiert werden müssen... ist es einer der rapportiert werden muss oder ist es einer der einfach passiert ist und von unseren Leuten gemeldet wurde aber nicht rapportiert werden muss. Ich denke das sind zwei zentrale Sachen, weil wenn es ein Rapport ist, der weitergeleitet werden muss, ein sogenannter ASR Air Safety Rapport, dann ist das meistens ein Event der etwas mehr Fleisch am Knochen hat. Wenn man einfach liest, dass man nach dem Start kurz Querlage hatte für 2 Sekunden über 30°, dann ist das zwar auch eine Limite aber nicht in dem Sinn safetyrelevant, dann ist das was ganz anderes als wenn man einen Rapport liest für den dann ein ASR ausgefüllt werden muss.

I: Du hast gesagt Fleisch am Knochen. Das heisst in dem Sinn, dass man nachverfolgen muss was genau passiert ist?

E: Genau. Also auf Grund von einem Ereignis muss man nachher entscheiden ob man es dem BAZL, dem Regulator, melden muss oder braucht es sogar eine Investigation. Das ist dann wie so der Schweregrad vom Event.

I: Wenn der Fall auf dem Operation Manual aufgeführt ist, was ist dann das weitere Vorgehen?

E: Dann schaue ich nach ob der ASR auch wirklich ausgefüllt wurde. Wir haben auch Fälle, wo sich die Leute nicht bewusst sind, dass sie einen ASR ausfüllen müssen. Gründe dass sie das nicht wissen, sind keine Kenntnisse der Bücher oder wir hatten auch schon Fälle wo es die Leute einfach vergessen haben. Diese können dann nachgereicht werden... Wir könnten eine bessere Reportingkultur haben.

I: Dass mehr Berichte geschrieben werden?

E: Dass mehr Berichte geschrieben, aber auch dass diese detaillierter geschrieben werden. Z.B. wird geschrieben Go Around. Uns würde aber interessieren warum sie durchgestartet sind. Was waren die Gründe? War die Piste blockiert? Weil man zu nahe aufgeschlossen ist? Es gibt tausende von Gründen für einen Go Around, da ist ja das spannende, warum man es tun musste. Da sehen wir oft dass das halt ein bisschen mangelhaft rapportiert wird.

I: Dann muss man das einfach akzeptieren oder hast Du die Möglichkeit weitere Informationen einzuholen?

E: Ja je nach Fall muss ich da die Crew dann wieder kontaktieren per E-Mail oder per Telefon damit die entsprechenden Informationen nachgereicht werden können.

I: Das heisst, wenn ich das richtig verstanden habe, wenn es ein Fall ist, der gemäss Operation Manual als deklarationspflichtig eingestuft wird, dann spielt das Ausmass von möglichen Folgen keine Rolle, es erfolgt dann einfach eine Meldung ans BAZL?... Also es gibt dann kein Rating sondern man unterscheidet einfach zwischen meldungspflichtig ja oder nein?

E: Ehm.. ja also genau. Es passieren dann viele verschiedene Sachen. Das Erste ist der Regulator muss informiert werden über den Vorfall. Dann der zweite Schritt braucht es eine Investigation eine Untersuchung des Falls. Man will ja etwas lernen aus dem Vorfall. Ich finde wenn man aus dem Fall nichts lernen kann, dann muss man auch keine Investigation machen. Und wenn man einen Fall nicht genau kennt, dann muss man eine Investigation machen, weil man dann daraus etwas lernen kann. Wenn jetzt eine Crew über den Stoppbalken rollt und ich den Kapitän dann kontaktiere und er mir sagt ich habe einfach nicht aufgepasst, dann wird die Erkenntnis der Investigation dann ein Aufmerksamkeitsfehler nach James Reason sein. Also werden wir nicht mehr herausfinden... Warum er nicht aufmerksam war, war er abgelenkt, hat er schlecht geschlafen, hat ihn die Sonne geblendet... ich denke das ist dann nicht mehr so matchentscheidend. Wenn er aber sagt er wisse nicht warum er nicht aufmerksam war, dann muss man entscheiden ob eine Investigation sinnvoll ist.

I: Dann entscheidest Du ob Du eine Investigation machst oder nicht?

E: Nicht nur ich, da gibt es auch noch andere. Wir in der Safetyabteilung haben ja keine Weisungsbezugnis, d.h. wir führen auch keine Leute. Investigations können von uns aber auch von anderen Abteilungen angestossen werden. Also wenn jetzt... wir haben jetzt gerade etwas am Laufen... da ist ein Flieger auf Skopje geflogen, der Flieger wurde entladen, man hat aber vergessen einen der Frachträume zu entladen. Und dann ist man wieder gestartet und dann haben natürlich die Papiere und das Gewicht des Flugzeuges nicht gestimmt. Jetzt war das ja nicht der Fehler des Piloten sondern der Fehler ist da vor Ort passiert. Dann wird das von unseren Ground Ops angestossen. Bei uns kann jeder sagen, da möchte ich eine Investigation machen. Das geht nicht nur von der Safetyabteilung aus.

I: Das heisst für dich also, dass Du nicht nur von Cabin Crew und den Piloten sondern grundsätzlich von jeder Abteilung einen Auftrag zu einer Investigation bekommen kannst?

E: Genau... Und wir tragen den Fall, falls er Fleisch am Knochen, dann in einer Datenbank ein. Der bekommt dann auch ein Due Date. Wir erfassen dann die Massnahmen, die Mitigationmeasures und was dann genau passiert ist. So kann man später bei ähnlichen Fällen nachschauen wie das damals genau abgelaufen ist. Das ist eigentlich die Idee dieser Datenbank.

I: Was passiert dann mit den Fällen, z.B. wie Du gerade gesagt hast fehlende Aufmerksamkeit? Werden die weiter verfolgt?

E: Die werden je nach Vorfall, wenn wir das Gefühl haben, dass es etwas bringt den Fall intern zu publizieren, werden die in einem Bulletin publiziert. Oder es gibt eine Notiz in unserem Informationssystem. Achtung bei Flughafen XY ist der Haltebalken an einer unüblichen Situation und passt auf dass ihr da nicht darüber rollt. So ein bisschen mit dem Shared Experience Gedanken, dass man mit den Sachen, die passiert sind... Man muss ja nicht jeden Fehler selber machen, man kann ja von den anderen profitieren, die einmal einen Fehler gemacht haben. Wir werden einfach nicht alt genug um jeden Fehler selber machen zu können. Mit diesem Shared Experience Gedanken möchten wir das ein bisschen streuen. Wir versuchen einfach auf einem proaktiven Weg die Leute zu informieren. Dazu reicht manchmal auch schon ein Zweizeiler im Informationssystem. Aber nicht jeder Event hat dann in dem Sinn eine Mitigationmassnahme.

I: Ich betitle das jetzt einfach mal als die minimalste Massnahme, dass die Leute informiert werden. Gibt es denn auch Sachen die vorgeschrieben werden oder Massnahmen, wo sichergestellt wird dass die Informationen auch zur Kenntnis genommen werden?

E: Ja... Also wir haben in der Umfrage. Ich glaube es war Fall 10, wo es um die Slide gegangen ist. Das ist ein schwerwiegender Fall, da kann es Tote geben wenn jemand die Slide auslöst und jemand vor dem Flieger auf der Treppe steht und keine Chance mehr hat in Deckung zu gehen. Das gibt einen Knall und die Slide wird mit grossem Druck aufgeblasen und unter Umständen wirft es dich dann von der

Treppe und es kann Tote geben. Der Fall musste dem BAZL gemeldet werden. Der Fall wurde untersucht mit einer Investigation. Der Outcome war dann, dass unser Procedure wie man so eine Türe disarmiert verbessert werden kann. Auf Grund dieses Events haben wir dann eine ganz klare Procedureänderungen gemacht. Seither wird nun die Türe anders disarmiert.

I: Ok. Das war ja ein Fall der über das BAZL gelaufen ist. Gibt dann das BAZL vor was ihr untersuchen müsst oder seid ihr da frei?

E: Wir können da entscheiden wo eine Untersuchung notwendig ist oder nicht. Und ich sage, man muss da untersuchen wo wir etwas lernen können, wo wir das Gefühl haben dass es eine Verbesserung gibt.

I: Dann kann es sein, dass ihr dem BAZL eine Meldung machen müsst, ihr den Fall zur Kenntnis nehmt, aber keine konkrete Massnahme eingeleitet wird?

E: Ja und dann wird das wahrscheinlich so sein, dass wenn jetzt jeden Monat so eine Slide rausgeht dann kommt dann der Inspektor und dann müssen wir dann schon genau erklären wie das genau funktioniert etc. Aber wir machen das ja für uns und deshalb machen wir das freiwillig. Und die Investigation hat ja gezeigt, dass wir besser werden können und dann muss ich sagen, dann hat eine Investigation auch wirklich Sinn gemacht.

I: Wenn ich das jetzt richtig verstanden habe, dann geht es in einem ersten Schritt darum zu entscheiden ob es eine Meldung ans BAZL braucht, in einem zweiten Schritt darum zu entscheiden ob es eine Investigation braucht und in einem dritten Schritt zu entscheiden welche Massnahmen eingeleitet werden?

E: Genau. Wenn man es von der Stärke der Investigations anschaut, dann ist ganz unten dass man nichts macht. Das Zweite man gibt Feedback an die Crew. Das Dritte man schreibt etwas in einem Bulletin. Das Vierte man schreibt etwas in einem Buch. Nachher kommt eine Prozessänderung. Und das Schwerwiegendste und Gravierendste wäre dann das Einstellen des Betriebes oder dass man gewisse Sachen nicht mehr macht. Z.B. hatten wir mal einen Fall in Kenia, da ging es um Cargo. Wir bekamen mit, dass die Screeningmaschine für Cargo gar nicht funktioniert. Und da ging man da hin und stellte fest, dass diese wirklich defekt ist. Dann hat man nicht nur eine Prozessänderung gemacht, sondern man hat das Embargo ausgesprochen. Unter diesen Gegebenheiten können wir kein Cargo transportieren.

I: Das heisst, dass der Betrieb so lange eingestellt wird bis der identifizierte Fehler behoben wurde?

E: Jein. Es wird nicht der ganze Betrieb eingestellt. Einfach der entsprechende Teil. Den ganzen Betrieb einzustellen wäre dann der extremste Fall.

I: Dass man beispielsweise einfach ein Land nicht mehr anfliegen würde?

E: Genau. Z.B. nicht mehr anfliegen oder auch der Überflug. Früher flogen wir für die Malediven immer über Syrien und dann Jordanien und Saudi Arabien. Mittlerweilen kannst du aber nicht mehr über Syrien fliegen. Du fliegst jetzt über die Türkei und dann über den Iran.

I: Ok. Das ist gut, besten Dank. Dann wären wir mit dem ersten Block betreffend Ablauf fertig. Es geht im nächsten Teil um die Entscheidungspunkte. Wir haben ja im ersten Teil bereits die Entscheidungspunkte, 1. Meldung an BAZL ja/nein, 2. Investigation ja/nein und 3. Welche Massnahmen einleiten identifiziert. Als wie relevant würdest Du diese Entscheidungen beurteilen?

E: Die sind matchentscheidend, ich denke alles... wenn man ein bisschen in die Zukunft schaut, dann ist meine Meinung, dass alles was auf unserer Liste steht von Reporting von Currencies, dass dazu auch immer ein Riskrating gemacht werden soll. Weil schlussendlich ist es wenn alle Ratings kumuliert werden, ist das unser Safetyspiegel. Das zeigt eigentlich, reaktiv nicht proaktiv, was passiert ist. Sind wir... das ist wie ein Bergsteiger, ist er kurz davor abzustürzen oder was alles immer gut. Schlussendlich ist der Bergsteiger im Tal und alles ist in Ordnung. Aber wie ist er darunter gekommen. Welche Risiken ist er eingegangen?

I: Also hast Du eine grosse Verantwortung, die auch über das weitere Vorgehen entscheidet, ob man proaktiv oder reaktiv etwas verändern kann?

E: Ja ich denke wenn dieser Spiegel einen gewissen Schweregrad annimmt, über einen Monat oder über einen gewissen Zeitraum, dann muss man sich dann als Chef schon fragen ob wir nicht etwas falsch machen. Oder gibt es Verbesserungspotenzial? Oder warum ist da wieder genau das passiert?

I: Fällt es Dir einfach diese Entscheidungen zu treffen?

E: Die Entscheidung zu treffen ob etwas rapportiert werden muss oder nicht ist einfach. Das ist 0 oder 1. Da schaust du einfach auf der Liste, ob es drauf steht oder nicht. Ich denke schwieriger wird es bei Sachen, die schwierig zu fassen sind. Ich sage jetzt mal... Sicherheit passiert ja auch im Rauschen nicht nur bei den hohen Tönen, die dann rauspicken. Auch beim Rauschen ist Safety. Und Da rausfiltern zu können, dass etwas Fleisch am Knochen haben könnte, das ist nicht ganz so einfach. Z.B. reden wir von stabilisierten Anflügen. Bei 500 Fuss über Grund muss eigentlich alles stimmen, die Geschwindigkeit, die Lage, die Konfigurationen. Alles wunderbar um zu landen. Jetzt ist das eine Momentaufnahme. Du siehst bei 500 Fuss alles i.O., grüne Lampe. Aber wie bist du dahin gekommen? Bist du dahingekommen wie eine alte Grossmutter, alles ganz langsam, mit viel Marge und null Problemen? Oder bist du dahingekommen wie eine gestochene Sau, die immer am roten gekratzt hat, es hat zwar nie angesprochen, du bist nie in roten Bereich gekommen, es hat nie gepfiffen, es hat keine Warnung gegeben, aber im Cockpit war so eine Hektik, dass siehst du alles nicht. Das wird auch nicht gemeldet oder das melden wenig, dass es so war. Weil ich bin bei 500 Fuss und alles ist gut. Der elende Stress bis sie da waren. Das ist das Rauschen was ich gemeint habe und da sind unter Umständen auch Hunde begraben. Und das zu sehen das ist schwierig.

I: Ich nehme an dazu braucht es auch Flugerfahrung?

E: Ja dazu braucht es ein bisschen Erfahrung, da muss man auch ein bisschen die Konstellationen im Cockpit betrachten. Sind die Piloten erfahren? Ist ein Pilot erfahren, einer ein Newcomer? Wie sieht der Cockpitgradient aus, also sind beide etwa auf der gleichen Linie oder hat es ein riesen Gefälle zwischen einem 63-jährigen Piloten und einem 23-jährigen Copiloten? Da sind zwei Generationen dazwischen, einer hat 300 Flugstunden und der andere hat 20'000 Flugstunden. Und das findet man nur raus wenn man auch mit den Leuten spricht.

I: Die Kultur ist dann so, dass man auch darüber spricht?

E: Ja sicher, auf jeden Fall.

I: Hast Du denn auch Hilfsmittel, die Dich bei den Entscheidungen unterstützen? Für die erste Entscheidung bezüglich Meldung ans BAZL hast du ja wie erwähnt das Operation Manual. Wie sieht das bei den anderen Entscheidungen aus?

E: Alles was aufgeschrieben ist, also alles was beschreibt wie man ein Flugzeug bedienen muss, das ist haargenau beschrieben wie man ein Flugzeug fliegen muss. Wenn man eine Exceedance hat, dann hat man die Parameter, dann ist es auch einfach. Dann kann man sagen, schaut ihr habt unter 200 Fuss bereits eine Kurve eingeleitet, dies ist nicht gemäss unseren Büchern. Dann kann man auch zeigen, dass das einfach so ist. Aber wenn es dann schwieriger wird, dann haben wir noch die Möglichkeit uns gegenseitig abzusprechen und mal den Kollegen zu fragen: Du wie siehst Du das? Oder ich habe auch noch Kollegen, die bei der SWISS Flight Safety sind. Da habe ich auch schon angerufen um einen Fall zu besprechen.

I: Wenn man das jetzt mit der ARMS-Methode vergleicht, dann hast Du, falls ich das richtig verstanden habe kein Hilfsmittel um festzustellen wie schwerwiegend ein Fall eingestuft werden soll?

E: Nein... Nein das haben wir nicht. Also bei den Flugdaten haben wir das schon. Wir haben so verschiedene Levels. Wir haben Info, Cautions, Warning und Alert Levels. Info und Cautions wird den Leuten gar nicht mitgeteilt. Aber wenn wir jetzt z.B. in Querlage über 30 Grad fliegen, nach 3 Sekunden glaube

ich kommt die Meldung und wenn man dann noch mehr Querlage gibt kommt dann irgendwann der Alert Level. Da hat man daher also schon ein bisschen eine Hilfe.

I: Das sind dann einfach technische Daten, die eine automatische Meldung an dich auslösen?

E: Genau, das sind so Hardfacts. Das ist alles digital, daher ist das eigentlich auch etwas Einfaches.

I: Aber ein grosser Teil erfordert schon noch Erfahrung und Fingerspitzengefühl?

E: Genau.

I: Gibt es neben den externen Vorgaben vom BAZL auch interne Richtlinien darüber, welche Fälle gemeldet werden müssen?

E: Ja das haben wir auch. Das ist auf der Liste, die ich vorher erwähnt habe drauf. Da steht hinten wie man es melden muss und an wen es gemeldet werden muss. Das steht alles da drin.

I: Und wenn Du jetzt einen Bericht bekommst, der nicht ans BAZL gemeldet werden muss, ist es dann Dir überlassen ob Du und an wen Du melden willst?

E: Nein. Da steht auch wie ich es melden muss und an wen.

I: Wenn ich das richtig verstanden habe, heisst das, das einerseits die Cabin Crew Richtlinien hat wann und an wen sie melden muss, andererseits hast aber auch du solche Richtlinien?

E: Ja genau, das sehe ich alles in dem Buch.

I: Erachtest du diese Richtlinien als sinnvoll?

E: Ich finde das sehr gut. Das gibt den Leuten... die brauchen das, die brauchen eine Guideline. Weil gewisse Sachen einfach geregelt sein müssen. Für den einen sind z.B. 500 Fuss ein Problem für einen anderen 1'000 Fuss. Und so muss man nicht diskutieren, es steht da drin... Punkt! Da sind Piloten auch gut drin, weil die meist genannte Aussage im Cockpit ist: wo steht das? Man versteckt sich dann ein bisschen hinter dem Buch, das kann einem auch daran hindern gewisse Sachen zu machen.

I: Dann wird es auch für dich einfacher zu entscheiden was Du melden must?

E: Ja und man kann dann auch begründen wieso.

I: Wird dann da auch entschieden zwischen melden ja oder nein? Oder müssen extreme Fälle an eine andere Stelle z.B. die Geschäftsleitung gemeldet werden?

E: Nein. Was dann bei einem schweren Fall natürlich passiert, sind die Konsequenzen. Z.B. Verspätungen oder Kosten weil etwas kaputt gegangen ist. Die bekommen dann schon Wind, dann wird das z.B. in der sogenannten Safety Action Group oder im Safety Review Board diskutiert. Safety Action Group findet jeden Monat statt, das Safety Review Board 2x pro Jahr. Wirklich schwere Fälle werden dann da noch einmal diskutiert. Da sitzt auch der CEO drin, so dass er dann auch weiss was Sache ist.

I: Ok, danke. Dann kämen wir jetzt zur letzten Fragegruppe wo es um die Informationen, die Du für die Beurteilung brauchst. Was brauchst Du alles für Informationen um ein Sicherheitsrisiko bewerten zu können?

E: Das Wichtigste ist, dass man einen Rapport mit Inhalt braucht. Wenn Flugdaten dazu verfügbar sind, helfen diese natürlich auch. Diese nützen aber natürlich nur etwas wenn man auch wirklich geflogen ist. Es gibt natürlich auch andere Fälle wo z.B. zwischen Mensch A und Mensch B etwas passiert ist, da wird es dann natürlich etwas schwieriger, weil man da keine Hardfacts hat. Flugdaten kannst du einfach auf den Tisch legen und sagen so seid ihr geflogen. Die muss man auch nicht interpretieren. Die sind einfach so wie sie sind. Schwierig sind die Informationen die interpretiert werden müssen. Z.B. wenn jemand etwas sagt aber eigentlich etwas anderes gedacht hat und man nicht nachvollziehen kann wieso es dann so gesagt wurde. Das ist dann schwierig. Aber wichtig ist, dass der Rapport Inhalt haben muss. Je mehr Informationen man hat umso besser kann man sich auch ein Bild machen.

I: Ich nehme an, die meteorologischen Daten kannst Du dann jeweils auch abrufen?

E: Ja die meteorologischen Daten haben wir, die können wir im System abrufen. Was wir natürlich nicht kennen, ist der Stress im Cockpit, der Lärm, den Einstrahlwinkel der Sonne und und und... da gibt es ganz viele zusätzliche Sachen, die da noch eine Rolle spielen und die sehen wir natürlich nicht.

I: Aber grundsätzlich hast Du die Informationen oder kannst diese einholen, damit Du den Fall beurteilen kannst?

E: Ja ich denke das ist möglich. Im Notfall kann jederzeit mit der Person, die den Rapport ausgefüllt hat Kontakt aufgenommen werden.

I: Werden immer alle Informationen berücksichtigt oder gibt es Fälle bei welchen gewisse Informationen nicht relevant sind?

E: Das gibt es immer. Es gibt immer gewisse Sachen, die du nicht brauchst.

I: Auf welcher Grundlage entscheidest Du dann welche Informationen berücksichtigt werden? Ist das Fachwissen oder Erfahrung?

E: Ja Fachwissen. Ja gut. Z.B. wenn man am Boden mit 40 Knoten rollt, dann interessiert mich eigentlich nicht ob das ein A320 oder ein A330 war, es war einfach zu schnell. Also blende ich da schon gewisse Sachen aus. Natürlich schaue ich dann schon welches Flugzeug es war, aber grundsätzlich ist zu schnell zu schnell. Wenn einer zu schnell rollt, dann gibt es ganz viele andere Punkte die nicht relevant sind.

I: Aber das ist dann kein bewusstes Ausschlussverfahren?

E: Das ist Erfahrung, weil man ja auch in diesem Business drin ist.

I: Das heisst das vor allem auch die Berufserfahrung wichtig ist, damit du verstehst welches die Kontextfaktoren sind?

E: Ja genau. Ich denke es hilft wenn man selber schon einmal in einer solchen Situation war, dann kennt man das. Oder jetzt hatten wir am 31.3. den Sturm Niklas. Jetzt ist das was ganz anderes wenn du in Zürich Südwestwind hast mit 40 oder 50 Knoten und du hast den gleichen Wind aus der gleichen Richtung in Amsterdam wo alles flach ist und es keine Verwirbelungen gibt. In Amsterdam ist es viel einfach anzufliegen als in Zürich, wo du permanent so turbulente Luft hast. Das Flugzeug springt hin und her und es wird aufgestellt. Also von dem her ist es schon noch wichtig, dass derjenige, der das bewertet auch einmal in einer solchen Situation war.

I: Hast du das Gefühl, dass du wie zwei verschiedene Perspektiven hast? Diejenige vom Safetyspezialisten und diejenige des Piloten, so dass vielleicht ein Fall je nach Perspektive unterschiedlich beurteilt wird?

E: Ja das gibt es natürlich immer. Es ist ja immer eine Momentaufnahme. Da hat vielleicht jemand eine Entscheidung zu einem Zeitpunkt getroffen, die für ihn damals unter Berücksichtigung einzelner Faktoren richtig war. Und wenn ich dann mit so einem Fall konfrontiert werde kann ich mir dann natürlich überlegen warum und wieso die das so gemacht haben. Kann eine Nacht darüber schlafen, schaue es am nächsten Morgen wieder an und verstehe dann ah ja genau darum war das so. Die Zeit verändert schon die Art und Weise wie du etwas analysieren kannst.

I: Diejenigen, die einen Rapport ausfüllen, füllen den aber schon relativ zeitnah aus?

E: Genau... man sollte schon nicht eine Woche warte. Es hat sich aber bewährt Rapporte die noch etwas emotional sind, dass man diese schreibt, eine Nacht schläft, nochmal liest und nochmal überlegt will ich dem Typen so an den Karren fahren. Das hat sich wirklich bewährt, so kann man den Rapport eventuell noch etwas abschwächen.

I: Aber dann kommen die Rapporte querfeldein, technikbedingt, wetterbedingt, systembedingt, ausgelöst durch Investigations von anderen Abteilungen, wegen menschlichen Problemen? Da kann jeder schreiben was er will?

E: Ja genau. Da kann jeder kundtun wo der Schuh gerade drückt.

I: Wenn es sicherheitsrelevant ist?

E: Ja wenn es sicherheitsrelevant ist. Aber es gibt auch Personen die schreiben Joghurt hatte Schimmel. Das ist nicht sicherheitsrelevant aber das ist ja eine Information für unser Catering, dass man vielleicht mal die Kühlkette oder die Ablaufdaten überprüfen sollte. Das ist auch eine wichtige Information.

I: Dann leitest du solche Informationen auch weiter?

E: Ich denke es gibt drei Arten von Rapporten die reinkommen. Erstens mal ein Inforapport, z.B. das Joghurt. Dann eine Hazard Identification... ich habe festgestellt, dass das und das passieren könnte.

I: Das wäre dann ein proaktiver Hinweis über einen Hazard?

E: Ja genau proaktiv... so haben wir beispielsweise festgestellt, dass die Agency in Ägypten überfordert war. Man musste zwei Mal nachfragen aber passiert ist da nichts. Und dann gibt's dann noch die Ereignisse, die wirklich safetyrelevant sind.

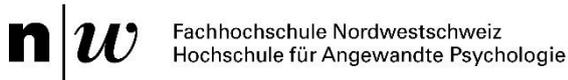
I: Entspricht diese Gruppe den meldepflichtigen Rapporten?

E: Die Meldepflichtigen oder diejenigen die einen direkten Einfluss auf die Safety haben.

I: Vielen Dank. Dann war's das eigentlich. Ich möchte Dir abschliessend noch Zeit geben, dass Du noch anmerken kannst was Du als wichtig empfindest und bis jetzt noch nicht angesprochen wurde?

E: Nein das ist gut.

C) Fragebogen



Safety Survey “Event Risk Classification”

Liebe Teilnehmende

Ich bin Student des Studiengangs Angewandte Psychologie an der Fachhochschule Nordwestschweiz. Im Rahmen meiner Bachelorarbeit versuche ich in Zusammenarbeit mit der Edelweiss Air AG zu klären, welche **kognitiven Verzerrungen bei der Implementierung eines Ratingsystems im Beurteilungsprozess von Sicherheitsrisiken** berücksichtigt werden sollten. Mit dieser Umfrage möchte ich erheben, inwiefern sich verschiedene Beurteilende bezüglich der Beurteilung von Sicherheitsrisiken voneinander unterscheiden.

Die Teilnahme an der Befragung ist freiwillig. Ich würde mich aber sehr freuen, wenn Sie sich ca. 30 Minuten Zeit nehmen und diesen Fragebogen bis am **15.3.2015** ausfüllen. Sie können den ausgefüllten Fragebogen mittels beigelegtem adressierten Couvert direkt an Edelweiss Safety ES, Tobi Maurer zurücksenden.

Alle Daten werden anonym erhoben und selbstverständlich vertraulich behandelt.

Vielen Dank für Ihre Teilnahme.

Freundliche Grüsse
Marcel Niederberger

Falls Sie noch Fragen haben, stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung. Sie erreichen mich unter marcel.niederberger@students.fhnw.ch.

Anleitung zur Bearbeitung des Fragebogens

Auf den folgenden Seiten werden Ihnen verschiedene Fälle beschrieben. Pro Fall werden Sie jeweils gebeten, vier Fragen zu beantworten. Die Fragen sind über alle Fälle hinweg identisch.

Die Fragen 1, 2 und 3 entstammen der ARMS (Aviation Risk Management Solution) Methode, welche zur Beurteilung von Sicherheitsrisiken in der Aviatik zur Anwendung kommt. Frage 1 erfasst die möglichen Folgen eines allfälligen Unfalls. Frage 2 erhebt die Wirksamkeit aller verbliebenen Sicherheitsvorkehrungen, auch „Barriers“ genannt.

Bei Frage 3 soll der „Risk Index“ angegeben werden. Dieser Wert lässt sich aus der „ERC-Matrix“ (Event Risk Classification Matrix) herauslesen – er ist die Schnittmenge der Antworten der Fragen 1 und 2. Zur Unterstützung finden Sie auf jeder Seite die Grafik zur ARMS Methode.

Die ARMS Methode wird auf Seite 3 und 4 anhand eines Beispiels im Detail erklärt.

Mit der Frage 4 soll die Quelle des Sicherheitsrisikos ermittelt werden. Es stehen Ihnen jeweils vier Kategorien zur Auswahl. Damit Sie sich unter den Überschriften der Kategorien etwas vorstellen können, folgt nun eine kurze Beschreibung der vier Kategorien.

Environmental:

Unter der Kategorie Environmental werden sämtliche Wetterfaktoren, Naturkatastrophen und geographischen Faktoren (z.B. Berge und Gewässer) zusammengefasst. Vögel oder Wildtiere auf dem Flugfeld gehören ebenfalls in diese Kategorie.

Human:

Menschliche Faktoren sind bspw. Mängel an Kommunikation, Wissen, Teamwork, Ressourcen, Durchsetzungsvermögen oder Aufmerksamkeit. Weiter umfasst diese Kategorie auch Ablenkung, Erschöpfung, Selbstgefälligkeit, Druck, Stress und soziale Normen.

Technical:

Die Kategorie Technical umfasst sämtliche technischen Faktoren (Einrichtungen der Flugsicherung, Flugzeuge und Bodenequipment).

Organizational:

Organisatorische Faktoren sind Gesetze, Vorschriften, die interne Kommunikation und die Art und Weise wie innerhalb einer Organisation Verantwortlichkeiten geregelt und Rollen definiert werden. Sie beinhalten somit alle organisationsinternen Prozesse sowie das ganze Dokumentationswesen (Anleitungen, Handbücher, Berichte, Aufzeichnungen, etc.).

Am Schluss der Umfrage werden noch einige Daten zu Ihrer Person erhoben. Diese dienen lediglich der statistischen Auswertung. Die Daten werden anonym erhoben.

Wichtige Hinweise zu den Fragen

Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten.

Bitte wählen Sie pro Frage nur eine Antwort aus. Wählen Sie jeweils die für Sie zutreffendste Antwort aus.

Explanation of the ERC Matrix on a basis of a TCAS RA Event

Air Safety Report: Detailed description of the event

TCAS "Climb" RA in uncontrolled airspace on a low-level transit. ATC clearance for low level transit was "Rwy 01, VFR departure, left turn back to XX NDB, then heading 115° for 20 NM, thereafter to YYY, initial altitude 2300 ft." The crew wished to join controlled airspace but were offered this departure by ATC.

After take-off they were given Radar Service and Deconfliction Service. Speed was 180 kt, heading was 105°, about 15 to 20 NM from XX NDB. The crew was constantly receiving traffic advisories and avoidance headings from Radar Service to avoid traffic. The airspace was full with VFR aircraft and TCAS showed constantly 5 and more aircraft at a range of 5 NM. Crew was highly alerted to monitor and identify traffic and requested again to join controlled airspace.

Although avoidance headings had been given, a TCAS Climb RA was triggered with 2000ft/min or more. After clear of conflict the crew descended back to 2300ft and reported back to Radar.

Question 1

If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?

Answer Question 1

- Think how the event could have escalated into an accident outcome (see examples to the right of the ERC matrix "Typical accident scenarios"). Typically, the escalation could be due to actions by the people involved, the way the hazard interferes with the flight, and barrier behavior.
- Do not filter out improbable scenarios. Question 2 will take the (low) probability into account.
- Among the scenarios with an accident outcome, pick the most credible one, and select the corresponding row in the matrix.

The resolution maneuver was rather aggressive, so it is reasonable to assume a significant loss of separation. Considering also the amount of traffic in the vicinity of all potential accident scenarios, a mid-air collision scenario is the most credible one. This may seem like a very improbable scenario, but in line with the second bullet above, the "probability" aspect of risk will be taken into account in the Question 2 (next page). Here, the important thing is to focus on identifying the accident scenario.

→ This leads us to select the top row in the ERC matrix:

Question 2 What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?				Question 1 If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?		
Effective	Limited	Minimal	Not effective			Typical accident scenarios
50	102	502	2500	Catastrophic Accident	Loss of aircraft or multiple fatalities (3 or more)	Loss of control, midair collision, uncontrollable fire on board, explosions, total structural failure of the aircraft, collision with terrain
10	21	101	500	Major Accident	1 or 2 fatalities, multiple serious injuries, major damage to the aircraft	High speed taxiway collision, major turbulence injuries
2	4	20	100	Minor Injuries or damage	Minor injuries, minor damage to aircraft	Pushback accident, minor weather damage
1				No accident outcome	No potential damage or injury could occur	Any event which could not escalate into an accident, even if it may have operational consequences (e.g. diversion, delay, individual sickness)

Source: The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations, March 2010

Question 2

What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?

Answer Question 2:

- To assess the remaining safety margin, consider both the number and robustness of the remaining barriers between this event and the accident scenario identified in Question 1.
- Barriers, which already failed are ignored.
- Select the column of choice.

The chosen accident scenario is a mid-air collision. This second question now has to be answered in relation to that scenario. The barrier that stopped the escalation was the TCAS. Visual detection of the other aircraft would have been another potential barrier and a warning from ATC a third one. What is the combined effectiveness of these remaining barriers?

TCAS is generally effective, but it requires that the system is operative on at least one aircraft. It is not uncommon that VFR traffic operates without a transponder, rendering the TCAS system useless. Similarly, ATC's capability to detect the VFR traffic and warn about it could be severely compromised. Visual detection and avoidance of other (small) aircraft is unreliable. Therefore, the remaining barriers are considered of Minimal effectiveness.

→ This leads us to select the column "Minimal" in the ERC matrix

Question 2 What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?				Question 1		
Effective	Limited	Minimal	Not effective	If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?		Typical accident scenarios
50	102	502	2500	Catastrophic Accident	Loss of aircraft or multiple fatalities (3 or more)	Loss of control, midair collision, uncontrollable fire on board, explosions, total structural failure of the aircraft, collision with terrain
10	21	101	500	Major Accident	1 or 2 fatalities, multiple serious injuries, major damage to the aircraft	High speed taxiway collision, major turbulence injuries
2	4	20	100	Minor Injuries or damage	Minor injuries, minor damage to aircraft	Pushback accident, minor weather damage
				No accident outcome	No potential damage or injury could occur	Any event which could not escalate into an accident, even if it may have operational consequences (e.g. diversion, delay, individual sickness)

Source: The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations, March 2010

→ The result can be found in the square which corresponds to a risk index of 502.

Event #1: Severe Turbulence

(Inhalte der einzelnen Fälle sind vertraulich und wurden deshalb aus dem Fragebogen gelöscht)

1. If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome? Please frame the most suitable row (horizontal) on the ERC matrix below.

2. What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario? Please frame the most suitable column (vertical) on the ERC matrix below.

3. The answers of questions 1 and 2 give a risk index of _____.

4. Which hazard taxonomy category fits best to this event? Please tick the most suitable category.

Environmental

Human

Technical

Organizational

Question 2

What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?				Question 1		
Effective	Limited	Minimal	Not effective	If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?		Typical accident scenarios
50	102	502	2500	Catastrophic Accident	Loss of aircraft or multiple fatalities (3 or more)	Loss of control, midair collision, uncontrollable fire on board, explosions, total structural failure of the aircraft, collision with terrain
10	21	101	500	Major Accident	1 or 2 fatalities, multiple serious injuries, major damage to the aircraft	High speed taxiway collision, major turbulence injuries
2	4	20	100	Minor Injuries or damage	Minor injuries, minor damage to aircraft	Pushback accident, minor weather damage
1				No accident outcome	No potential damage or injury could occur	Any event which could not escalate into an accident, even if it may have operational consequences (e.g. diversion, delay, individual sickness)

Source: The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations, March 2010

Event #2: Goaround due to blocked RWY

(Inhalte der einzelnen Fälle sind vertraulich und wurden deshalb aus dem Fragebogen gelöscht)

1. If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome? Please frame the most suitable row (horizontal) on the ERC matrix below.

2. What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario? Please frame the most suitable column (vertical) on the ERC matrix below.

3. The answers of questions 1 and 2 give a risk index of _____.

4. Which hazard taxonomy category fits best to this event? Please tick the most suitable category.

- Environmental
 Human
 Technical
 Organizational

Question 2

What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?				Question 1		
Effective	Limited	Minimal	Not effective	If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?		Typical accident scenarios
50	102	502	2500	Catastrophic Accident	Loss of aircraft or multiple fatalities (3 or more)	Loss of control, midair collision, uncontrollable fire on board, explosions, total structural failure of the aircraft, collision with terrain
10	21	101	500	Major Accident	1 or 2 fatalities, multiple serious injuries, major damage to the aircraft	High speed taxiway collision, major turbulence injuries
2	4	20	100	Minor Injuries or damage	Minor injuries, minor damage to aircraft	Pushback accident, minor weather damage
1				No accident outcome	No potential damage or injury could occur	Any event which could not escalate into an accident, even if it may have operational consequences (e.g. diversion, delay, individual sickness)

Source: The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations, March 2010

Event #3: CMD blinded by laser

(Inhalte der einzelnen Fälle sind vertraulich und wurden deshalb aus dem Fragebogen gelöscht)

1. If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome? Please frame the most suitable row (horizontal) on the ERC matrix below.

2. What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario? Please frame the most suitable column (vertical) on the ERC matrix below.

3. The answers of questions 1 and 2 give a risk index of _____.

4. Which hazard taxonomy category fits best to this event? Please tick the most suitable category.

- Environmental
 Human
 Technical
 Organizational

Question 2 What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?				Question 1 If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?		
Effective	Limited	Minimal	Not effective			Typical accident scenarios
50	102	502	2500	Catastrophic Accident	Loss of aircraft or multiple fatalities (3 or more)	Loss of control, midair collision, uncontrollable fire on board, explosions, total structural failure of the aircraft, collision with terrain
10	21	101	500	Major Accident	1 or 2 fatalities, multiple serious injuries, major damage to the aircraft	High speed taxiway collision, major turbulence injuries
2	4	20	100	Minor Injuries or damage	Minor injuries, minor damage to aircraft	Pushback accident, minor weather damage
1				No accident outcome	No potential damage or injury could occur	Any event which could not escalate into an accident, even if it may have operational consequences (e.g. diversion, delay, individual sickness)

Source: The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations, March 2010

Event #4: Inflight return due to sliding window cracking

(Inhalte der einzelnen Fälle sind vertraulich und wurden deshalb aus dem Fragebogen gelöscht)

1. If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome? Please frame the most suitable row (horizontal) on the ERC matrix below.

2. What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario? Please frame the most suitable column (vertical) on the ERC matrix below.

3. The answers of questions 1 and 2 give a risk index of _____.

4. Which hazard taxonomy category fits best to this event? Please tick the most suitable category.

- Environmental
 Human
 Technical
 Organizational

Question 2

What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?				Question 1		
Effective	Limited	Minimal	Not effective	If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?		Typical accident scenarios
50	102	502	2500	Catastrophic Accident	Loss of aircraft or multiple fatalities (3 or more)	Loss of control, midair collision, uncontrollable fire on board, explosions, total structural failure of the aircraft, collision with terrain
10	21	101	500	Major Accident	1 or 2 fatalities, multiple serious injuries, major damage to the aircraft	High speed taxiway collision, major turbulence injuries
2	4	20	100	Minor Injuries or damage	Minor injuries, minor damage to aircraft	Pushback accident, minor weather damage
1				No accident outcome	No potential damage or injury could occur	Any event which could not escalate into an accident, even if it may have operational consequences (e.g. diversion, delay, individual sickness)

Source: The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations, March 2010

Event #5: WX avoidance over North Atlantic

(Inhalte der einzelnen Fälle sind vertraulich und wurden deshalb aus dem Fragebogen gelöscht)

1. If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome? Please frame the most suitable row (horizontal) on the ERC matrix below.

2. What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario? Please frame the most suitable column (vertical) on the ERC matrix below.

3. The answers of questions 1 and 2 give a risk index of _____.

4. Which hazard taxonomy category fits best to this event? Please tick the most suitable category.

- Environmental
 Human
 Technical
 Organizational

Question 2

What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?				Question 1		
Effective	Limited	Minimal	Not effective	If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?		Typical accident scenarios
50	102	502	2500	Catastrophic Accident	Loss of aircraft or multiple fatalities (3 or more)	Loss of control, midair collision, uncontrollable fire on board, explosions, total structural failure of the aircraft, collision with terrain
10	21	101	500	Major Accident	1 or 2 fatalities, multiple serious injuries, major damage to the aircraft	High speed taxiway collision, major turbulence injuries
2	4	20	100	Minor Injuries or damage	Minor injuries, minor damage to aircraft	Pushback accident, minor weather damage
1				No accident outcome	No potential damage or injury could occur	Any event which could not escalate into an accident, even if it may have operational consequences (e.g. diversion, delay, individual sickness)

Source: The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations, March 2010

Event #6: Wrong frequency selected

(Inhalte der einzelnen Fälle sind vertraulich und wurden deshalb aus dem Fragebogen gelöscht)

1. If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome? Please frame the most suitable row (horizontal) on the ERC matrix below.

2. What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario? Please frame the most suitable column (vertical) on the ERC matrix below.

3. The answers of questions 1 and 2 give a risk index of _____.

4. Which hazard taxonomy category fits best to this event? Please tick the most suitable category.

- Environmental
 Human
 Technical
 Organizational

Question 2

What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?				Question 1		
Effective	Limited	Minimal	Not effective	If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?		Typical accident scenarios
50	102	502	2500	Catastrophic Accident	Loss of aircraft or multiple fatalities (3 or more)	Loss of control, midair collision, uncontrollable fire on board, explosions, total structural failure of the aircraft, collision with terrain
10	21	101	500	Major Accident	1 or 2 fatalities, multiple serious injuries, major damage to the aircraft	High speed taxiway collision, major turbulence injuries
2	4	20	100	Minor Injuries or damage	Minor injuries, minor damage to aircraft	Pushback accident, minor weather damage
1				No accident outcome	No potential damage or injury could occur	Any event which could not escalate into an accident, even if it may have operational consequences (e.g. diversion, delay, individual sickness)

Source: The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations, March 2010

Event #7: Moved flaps lever in position 3 instead of 2

(Inhalte der einzelnen Fälle sind vertraulich und wurden deshalb aus dem Fragebogen gelöscht)

1. If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome? Please frame the most suitable row (horizontal) on the ERC matrix below.

2. What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario? Please frame the most suitable column (vertical) on the ERC matrix below.

3. The answers of questions 1 and 2 give a risk index of _____.

4. Which hazard taxonomy category fits best to this event? Please tick the most suitable category.

- Environmental
 Human
 Technical
 Organizational

Question 2

What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?				Question 1		
Effective	Limited	Minimal	Not effective	If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?		Typical accident scenarios
50	102	502	2500	Catastrophic Accident	Loss of aircraft or multiple fatalities (3 or more)	Loss of control, midair collision, uncontrollable fire on board, explosions, total structural failure of the aircraft, collision with terrain
10	21	101	500	Major Accident	1 or 2 fatalities, multiple serious injuries, major damage to the aircraft	High speed taxiway collision, major turbulence injuries
2	4	20	100	Minor Injuries or damage	Minor injuries, minor damage to aircraft	Pushback accident, minor weather damage
1				No accident outcome	No potential damage or injury could occur	Any event which could not escalate into an accident, even if it may have operational consequences (e.g. diversion, delay, individual sickness)

Source: The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations, March 2010

Event #8: Early disconnection of push back tractor parking brake not set

(Inhalte der einzelnen Fälle sind vertraulich und wurden deshalb aus dem Fragebogen gelöscht)

1. If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome? Please frame the most suitable row (horizontal) on the ERC matrix below.

2. What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario? Please frame the most suitable column (vertical) on the ERC matrix below.

3. The answers of questions 1 and 2 give a risk index of _____.

4. Which hazard taxonomy category fits best to this event? Please tick the most suitable category.

- Environmental Human Technical Organizational

Question 2				Question 1		
What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?				If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?		Typical accident scenarios
Effective	Limited	Minimal	Not effective			
50	102	502	2500	Catastrophic Accident	Loss of aircraft or multiple fatalities (3 or more)	Loss of control, midair collision, uncontrollable fire on board, explosions, total structural failure of the aircraft, collision with terrain
10	21	101	500	Major Accident	1 or 2 fatalities, multiple serious injuries, major damage to the aircraft	High speed taxiway collision, major turbulence injuries
2	4	20	100	Minor Injuries or damage	Minor injuries, minor damage to aircraft	Pushback accident, minor weather damage
1				No accident outcome	No potential damage or injury could occur	Any event which could not escalate into an accident, even if it may have operational consequences (e.g. diversion, delay, individual sickness)

Source: The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations, March 2010

Event #9: Hard landing

(Inhalte der einzelnen Fälle sind vertraulich und wurden deshalb aus dem Fragebogen gelöscht)

1. If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome? Please frame the most suitable row (horizontal) on the ERC matrix below.

2. What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario? Please frame the most suitable column (vertical) on the ERC matrix below.

3. The answers of questions 1 and 2 give a risk index of _____.

4. Which hazard taxonomy category fits best to this event? Please tick the most suitable category.

- Environmental
 Human
 Technical
 Organizational

Question 2

What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?				Question 1		
Effective	Limited	Minimal	Not effective	If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?		Typical accident scenarios
50	102	502	2500	Catastrophic Accident	Loss of aircraft or multiple fatalities (3 or more)	Loss of control, midair collision, uncontrollable fire on board, explosions, total structural failure of the aircraft, collision with terrain
10	21	101	500	Major Accident	1 or 2 fatalities, multiple serious injuries, major damage to the aircraft	High speed taxiway collision, major turbulence injuries
2	4	20	100	Minor Injuries or damage	Minor injuries, minor damage to aircraft	Pushback accident, minor weather damage
1				No accident outcome	No potential damage or injury could occur	Any event which could not escalate into an accident, even if it may have operational consequences (e.g. diversion, delay, individual sickness)

Source: The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations, March 2010

Event #10: Inadvertent slide deployment

(Inhalte der einzelnen Fälle sind vertraulich und wurden deshalb aus dem Fragebogen gelöscht)

1. If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome? Please frame the most suitable row (horizontal) on the ERC matrix below.

2. What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario? Please frame the most suitable column (vertical) on the ERC matrix below.

3. The answers of questions 1 and 2 give a risk index of _____.

4. Which hazard taxonomy category fits best to this event? Please tick the most suitable category.

- Environmental
 Human
 Technical
 Organizational

Question 2

What was the effectiveness of the remaining barriers between this event and the most credible accident scenario?				Question 1		
Effective	Limited	Minimal	Not effective	If this event had escalated into an accident outcome, what would have been the most credible outcome?		Typical accident scenarios
50	102	502	2500	Catastrophic Accident	Loss of aircraft or multiple fatalities (3 or more)	Loss of control, midair collision, uncontrollable fire on board, explosions, total structural failure of the aircraft, collision with terrain
10	21	101	500	Major Accident	1 or 2 fatalities, multiple serious injuries, major damage to the aircraft	High speed taxiway collision, major turbulence injuries
2	4	20	100	Minor Injuries or damage	Minor injuries, minor damage to aircraft	Pushback accident, minor weather damage
1				No accident outcome	No potential damage or injury could occur	Any event which could not escalate into an accident, even if it may have operational consequences (e.g. diversion, delay, individual sickness)

Source: The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations, March 2010

Angaben zu Ihrer Person

Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an.

männlich weiblich

Bitte geben Sie Ihr Alter in Jahren an.

_____ Jahre

Bitte geben Sie Ihre ungefähre fliegerische Erfahrung in Blockstunden an.

_____ Stunden

Haben Sie in der Vergangenheit schon Erfahrungen mit Riskrating Prozessen gesammelt?

Ja Nein

Feedback zur ARMS Methode

Zum Schluss würde ich Sie gerne um ein kurzes Feedback zur ARMS Methode bitten. Diese Daten fließen nicht in die Arbeit ein. Für die Edelweiss Air AG ist Ihr Feedback aber sehr wertvoll, da bezüglich Anwendung der ARMS Methode noch nicht viele Daten verfügbar sind.

Bitte kreuzen Sie an, inwiefern für Sie die Aussagen links zutreffen oder nicht.

	Trifft über- haupt nicht zu (-2)	(-1)	(0)	(1)	Trifft voll und ganz zu (2)
Ich habe die ARMS Methode verstanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die ARMS Methode war einfach in der Anwendung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der zeitliche Aufwand für die Bewertung der Fälle ist angemessen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fühlte mich in der Lage, selbstständig eine Bewertung durchzuführen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sonstige Bemerkungen:

Vielen Dank für Ihre Teilnahme

Ich möchte Sie nochmals darauf hinweisen, dass alle erhobenen Daten vertraulich behandelt werden.

Sobald ich die Umfrage ausgewertet habe, werde ich Sie gerne über die zentralen Ergebnisse informieren.

Die Umfrage ist nun abgeschlossen.

Ich bitte Sie, den Fragebogen bis am **15.3.2015** mittels beigelegtem adressierten Couvert direkt an Edelweiss Safety ES, Tobi Maurer zu retournieren.

D) Datenauswertung Fragebogen

Syntax Interrater-Reliabilität der Beurteilung auf der Stufe der Sicherheitsrisikostufen

NPARTESTS

```
/KENDALL=Case1_Farbcodes Case2_Farbcodes Case3_Farbcodes Case4_Farbcodes Case5_Farbcodes  
Case6_Farbcodes Case7_Farbcodes Case8_Farbcodes Case9_Farbcodes Case10_Farbcodes  
/MISSING LISTWISE.
```

Syntax Interrater-Reliabilität der Frage 1

NPARTESTS

```
/KENDALL=Case1_outcome Case2_outcome Case3_outcome Case4_outcome Case5_outcome  
Case6_outcome Case7_outcome Case8_outcome Case9_outcome Case10_outcome  
/MISSING LISTWISE.
```

Syntax Interrater-Reliabilität der Frage 2

NPARTESTS

```
/KENDALL=Case1_barriers Case2_barriers Case3_barriers Case4_barriers Case5_barriers  
Case6_barriers Case7_barriers Case8_barriers Case9_barriers Case10_barriers  
/MISSING LISTWISE.
```

Syntax Standardabweichungen der einzelnen Fragen

```
FREQUENCIES VARIABLES=Case1_outcome Case1_barriers Case2_outcome Case2_barriers  
Case3_outcome Case3_barriers Case4_outcome Case4_barriers Case5_outcome Case5_barriers  
Case6_outcome Case6_barriers Case7_outcome Case7_barriers Case8_outcome Case8_barriers  
Case9_outcome Case9_barriers Case10_outcome Case10_barriers  
/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN MODE  
/ORDER=ANALYSIS.
```