

# Learning From the Airlines

-

## Von den Fluggesellschaften lernen

Als die Verkehrsfliegerei vor 100 Jahren begann, war eine Flugreise noch ein Abenteuer. Seit den 1950er Jahren hat sich die Sicherheitsbilanz der Luftfahrtindustrie deutlich verbessert. Heute sterben, auf die zurückgelegte Strecke bezogen, in keinem Transportmittel weniger Menschen als im Flugzeug. Wir wollen betrachten, wie das erreicht wurde und welche Mittel oder Konzepte der Fluglinien wir Gleitschirm- und Hängegleiterpiloten übernehmen können.

Von Peter Kreutz und Patrick Sommer

Die Sicherheit im kommerziellen Luftverkehr ist heute anerkannt hoch. Während die Zahl der Passagiere ansteigt, sinkt die ohnehin geringe Zahl der Verunglückten tendenziell weiter. Die Konzepte und Methoden, der Flugsicherheit in der Verkehrsfliegerei sind also sehr erfolgreich. Als Führer eines Fluggerätes sind wir der prinzipiell gleichen Gefahr wie ein Verkehrspilot ausgesetzt: Was fliegt, kann auch runterfallen. Die hohe potentielle und kinetische Energie stellt prinzipiell eine Gefahr dar. Auch teilen wir mit anderen Piloten das Problem, nicht einfach mal anhalten und in Ruhe überlegen zu können, wie es weitergehen soll. Wenn wir vor ähnlichen Herausforderungen stehen wie die kommerzielle Luftfahrt, dann sollten auch Empfehlungen und Konzepte übertragbar sein, die sich dort entwickelt haben. Wir haben uns Gedanken gemacht, was wir Luftsportler übernehmen können, und in welchen Bereichen die Unterschiede zu groß sind. Beispielsweise transportieren wir keinen oder maximal einen Passagier. Wir sind auch mit einem vergleichsweise einfachen Fluggerät unterwegs, und unser Umfeld ist weniger komplex (denn wir müssen in der Regel keine Flugpläne einhalten, sind auf keine Slots angewiesen und bekommen keine Anweisungen von der Flugverkehrskontrolle).

Was machen also die anderen Piloten?

### Sicherheitsmanagement der Fluggesellschaften

Jeder größere Luftfahrtunfall erregt öffentliche Aufmerksamkeit und die Buchungen der Flüge hängen vom Vertrauen der Passagiere ab. Schon deshalb ist die kommerzielle Luftfahrt schon seit Jahrzehnten zu einer konsequenten Unfallaufklärung und daraus folgenden Systemveränderungen gezwungen. Diese Systemveränderungen umfassen alle Bereiche der Luftfahrt: Vorschriften, Technik, Ausbildung und Zusammenarbeit.



*Das praxisnahe Training im Full Flight Simulator (FFS) ist ein wesentlicher Bestandteil der Ausbildung der Linienspiloten. Copyright: Lufthansa Aviation Training*

Durch weiterentwickelte Technik wurde die operationelle Zuverlässigkeit erhöht und menschliche Fehler können besser kompensiert werden. Beispielsweise verhindert ein Airbus durch den aktiven Eingriff in die Steuerung des Flugzeugs kritische Flugzustände, wie z.B. einen Strömungsabriss. Die Flugzeuge von heute sind dadurch aber auch ungemein komplex geworden und der Ausfall von Systemen und Automation stellt im Vergleich zu früher erhöhte Anforderungen an die Piloten. Im täglichen Flugbetrieb werden immer noch unzählige Situationen durch die Piloten entschärft, bevor es zu kritischen Vorfällen kommt. Ausbildung und Training müssen entsprechend aufwendig sein.



*Im Simulator lernen Verkehrspiloten wie man als effektives Team agiert und bei hoher Belastung strukturiert arbeitet. Copyright: Lufthansa Aviation Training*

Um die Flugsicherheit weiter zu erhöhen, muss sich das Verhalten des Personals unter Zeitdruck und Stress verbessern. Dabei sind Aus- und Weiterbildung, Teamarbeit und Konzepte zur gegenseitigen Kontrolle wichtig. Einzelne Komponenten können eine sehr niedrige Fehlerrate haben, doch bedeutet das noch nicht, dass auch das gesamte System zuverlässig ist. Der Einbau eines Kollisionswarnsystems (Traffic Collision Avoidance System, TCAS) nutzt z. B. wenig, wenn die Piloten und die Flugsicherung in dessen Anwendung nicht ausreichend trainiert sind. So kam es trotz TCAS zum Zusammenstoß zweier Flugzeuge über dem Bodensee. Der Pilot folgte nicht, wie vorgeschrieben, dem System, sondern der falschen Anweisung des Fluglotsen.

Zusätzlich zur Qualifikation des Personals müssen die genutzten Verfahren geeignet sein. Gegenseitige Überwachung im Team ist nur möglich, wenn alle Beteiligten wissen, wie vorgegangen werden soll. Deshalb wird in kritischen Bereichen nach Standardverfahren SOP (**S**tandard **O**perating **P**rocedures) gehandelt, die möglichst für alle denkbaren Situationen vorliegen sollten – ob normal (z. B. Triebwerk anlassen) oder abnormal SOP (z. B. Triebwerksbrand löschen). Die Piloten dürfen von Standardverfahren abweichen, falls dies für die sichere Durchführung des Fluges notwendig ist. Voraussetzung dafür ist die vorherige Kommunikation mit dem Kollegen. Beide Piloten sollten sich über die Notwendigkeit einig sein. Die letzte Entscheidung liegt beim Kapitän.

Standardisiertes operatives Handeln funktioniert so gut so gut, dass zwei Piloten, die sich vorher noch nie gesehen haben, sich ins Cockpit setzen und einen Flugplatz anfliegen, an dem keiner der beiden jemals vorher war. Der gesamte Flug läuft so routiniert ab, als hätten die beiden diesen Flug schon dutzende Male gemeinsam durchgeführt.

Durch Gefahr und Zeitdruck wird die Fähigkeit des Menschen, kreative Konzepte zu entwickeln eingeschränkt oder ausgeschaltet. Aus diesem Grund müssen vorgedachte Vorgehensweisen für Stress-, Gefahr- und Notsituationen sofort für das Team zur Verfügung stehen. Festgelegte Verfahren, sogenannte *abnormal and emergency procedures*, sind vorgefertigte Arbeitskonzepte, deren strikte Einhaltung hier den Schlüssel zum Erfolg ausmachen.

Zusammenfassung der Vorteile von SOPs:

- SOPs sind zertifizierte und geprüfte Handlungsanweisungen vom Hersteller und vom Flugbetrieb und bieten für fast alle Situationen ein Höchstmaß an Sicherheit.
- Handlungen werden auch unter Druck korrekt ausgeführt.

- Zwei Piloten, die sich nicht kennen, können sofort zusammen fliegen.
- Die Kommunikation wird vereinfacht und sicherer.
- Flexible Reaktion auf eine ungewöhnliche Situation bleibt möglich.

Für die Entwicklung der richtigen Arbeitskonzepte ist es wichtig herauszufinden, welche Probleme und Schwierigkeiten in einem Flugbetrieb auftreten. Alle Flugzeuge senden dutzende von Parameter ihrer Flugdaten (z.B. Höhe, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Ruderausschläge, Querlage, etc.) in eine Datenbank (FODA Flight Operations Data Analysis). Durch die Auswertung können Schwachstellen erkannt und behoben werden. Z. B. kann erkannt werden, wenn ein Flugzeugtyp beim Start tendenziell „die Nase zu langsam hebt“ (slow rotation). Durch die gezielte Schulung im Simulator werden die Crews trainiert dieser Tendenz entgegen zu wirken.

Sehr wichtig ist der Erfahrungsaustausch zwischen den Piloten. Um hier die entsprechenden Informationen zu erhalten, ist die Einführung eines Meldesystems unverzichtbar. Jeder Pilot kann einen Arbeitsfehler in einem *confidential safety report* berichten, ohne eine Bestrafung befürchten zu müssen. Das non-punitive Meldesystem ermöglicht es, Arbeitsfehler zu melden, damit alle daraus lernen können. Schwachstellen in Verfahren und im täglichen Flugbetrieb können schnell aufgedeckt und behoben werden. Frei nach dem Motto: Einer macht den Fehler für alle, sodass nicht alle den gleichen Fehler machen.

Jede Airline ist per Gesetz verpflichtet ein System zu etablieren, um diese Kommunikation zu etablieren und um operationelle Risiken zu erkennen und zu beheben. Das Safety Management System (SMS) besteht aus verschiedenen Bereichen und dient auch dazu der zuständigen Behörde den geforderten Sicherheitsstandard und dessen Monitoring nachzuweisen.



*Ein Sicherheitsmanagementsystem ist für Luftfahrtbetriebe vorgeschrieben. In einem idealerweise freiwilligen und sanktionsfreien Berichtssystem werden Zwischenfälle erfasst. Sie werden ausgewertet und Korrekturmaßnahmen eingeleitet, um inakzeptables Risiko zu vermeiden.*

Bestandteile eines SMS können sein:

- Veröffentlichung eines Sicherheitskonzepts mit Sicherheitszielen und geplanten Maßnahmen zur Zielerreichung
- Etablierung einer Sicherheitskultur
- Ernennung eines Sicherheitsbeauftragten
- Ein Meldesystem für Zwischenfälle und Unfälle
- Definition, Erfassung und Auswertung von Sicherheitsindikatoren, so dass Korrekturmaßnahmen eingeleitet werden können, bevor ein inakzeptables Risiko eintritt.
- Proaktive Evaluierung von operationellen Risiken
- Erstellung von Notfallplänen und Einweisung der Mitarbeiter
- Regelmäßige Sicherheitsanalysen
- Ein regelmäßiger (z.B. jährlicher) Sicherheitsbericht

Ein SMS wird nur erfolgreich sein, wenn einerseits Sicherheit als Führungsaufgabe verstanden wird und andererseits alle Beteiligten helfen latente Gefahren proaktiv zu erkennen, um ihnen frühzeitig vorzubeugen. Nur wenn Sicherheitslücken und Fehler berichtet werden, können mit ihnen verbundene latente Gefahren erkannt werden. Dazu dient das schon erwähnte Meldesystem für Zwischenfälle und Unfälle.

Die Bearbeitung einer Meldung kann folgendermaßen ablaufen:

Der Sicherheitsbeauftragte oder eine Sicherheitskommission werten nicht nur retrospektiv die Berichte aus. Sie machen auch proaktiv Risikoabschätzungen, falls sich eine Gefährdung durch eine neue Aktivität des Unternehmens ergibt. In einer Fluggesellschaft ist das z. B. bei der Einführung eines neuen Anflugverfahrens oder eines neuen Flugzeugmusters notwendig. Bei der Auswertung wird auch ermittelt, ob es zu Häufungen von Vorkommnissen in bestimmten Gefahrenbereichen kommt.

Für die Risikobewertung ist es hilfreich folgende Begriffe zu definieren:

- Ein Schaden ist der Nachteil, den eine Person oder Sache erleidet.
- Die Schadensschwere bezeichnet das Ausmaß eines Schadens.
- Eine Gefahr besteht, wenn eine Sachlage eine schädliche Wirkung haben kann.
- Das Risiko ergibt sich aus der Wahrscheinlichkeit eines Schadensfalls und der Schadensschwere.
- Sicherheit bezeichnet den Zustand, der frei von unvermeidbaren Risiken ist.

Die Eintrittswahrscheinlichkeit und die Schwere eines Schadens werden eingeschätzt. Für die Eintrittswahrscheinlichkeit können beispielsweise folgende Stufen verwendet werden.

Stufe	Eintrittswahrscheinlichkeit	Häufigkeit
P5	sehr hoch	immer bis täglich
P4	hoch	wöchentlich bis täglich
P3	mittel	monatlich bis wöchentlich
P2	niedrig	jährlich bis monatlich
P1	sehr niedrig	alle zehn Jahre bis jährlich
P0	seltener	seltener als alle zehn Jahre

Für die Stufen der Schadensschwere ist die untenstehende Tabelle beispielhaft.

Stufe	Schadensschwere	Beispiele für Personen- /Sachschaden
S5	extrem	ein oder mehrere Todesfälle / mehr als hunderttausend Euro
S4	sehr schwer	bleibende Schäden / zehntausend bis hunderttausend Euro
S3	schwer	stationäre Behandlung / tausend bis zehntausend Euro
S2	mittel	Behandlung nötig / einige hundert Euro
S1	niedrig	blaue Flecken / einige Euro
S0	kein Schaden	keine Verletzung / kein Schaden

Die Kombination von Eintrittswahrscheinlichkeit eines unerwünschten Ereignisses mit dessen Schadensschwere ergibt das Risiko. Das lässt sich in einer Risikomatrix darstellen:

Risiko-matrix		Schadensschwere					
		S5	S4	S3	S2	S1	S0
Wahrscheinlichkeit	P5	A	A	A	A	B	E
	P4	A	A	A	A	B	E
	P3	A	A	A	B	C	E
	P2	A	A	B	B	D	E
	P1	A	B	B	C	E	E
	P0	B	B	C	D	E	E

In einem weiteren Schritt wird überlegt, welches Risiko akzeptabel ist und wie zeitnah Maßnahmen ergriffen werden müssen, um nicht akzeptables Risiko zu vermeiden.

Stufe	Risiko	Risikoreduzierung
<b>A</b>	extrem	sofortiges Einleiten von Maßnahmen zur Risikovermeidung
<b>B</b>	hoch	kurzfristiges Einleiten von Maßnahmen zur Risikovermeidung
<b>C</b>	tragbar mit Abwehrmaßnahmen	Schwerpunkt zur Verringerung des Risikos
<b>D</b>	gering	Überwachung
<b>E</b>	vernachlässigbar	Erfassung

Es wird dann in Abstimmung mit den Verantwortlichen und Beteiligten überlegt, welche Maßnahmen ergriffen werden. Das können z. B. sein:

- Gespräche mit betroffenem Personal
- Sicherheitsmitteilungen
- Verfahrensänderungen
- zusätzliches oder verbessertes Training
- Verzicht auf bestimmte Aktivitäten

Nach angemessener Zeit wird überprüft, ob die Maßnahmen wirksam waren.

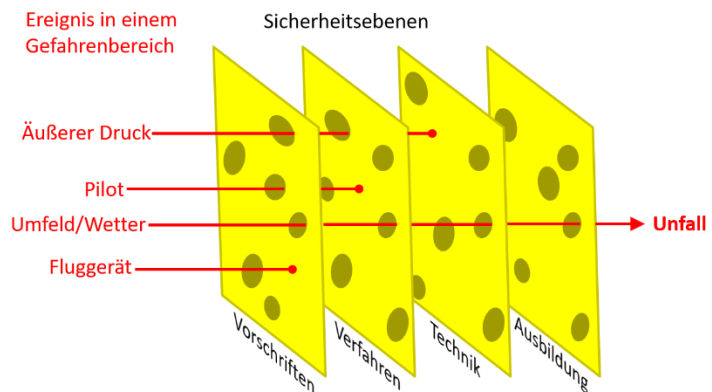
Wie wirksam ein SMS sein kann, wird deutlich, wenn man die Unfall Pyramide oder Heinrichs Gesetz betrachtet: 1931 analysierte Herbert William Heinrich 550.000 Unfälle und machte dabei die Beobachtung eines konstanten Verhältnisses, wonach sich hinter jedem Unfall, der zu einer schwerwiegenden Verletzung führt, 29 Unfälle mit leichteren Verletzungen und 300 Unfälle ohne Verletzung verbergen. Zu ähnlichen Ergebnissen kam Frank Bird,



*Schwere Unfälle sind nur die Spitze des Eisbergs. Ihnen gehen eine Reihe unsicherer Handlungen und Zustände voraus.*

der 1996 rund 1,7 Millionen Unfälle analysierte und dabei feststellte, dass auf einen tödlichen Unfall zehn schwere Unfälle, 30 „normale“ und rund 600 Beinaheunfälle kommen. Da vielen Unfällen die gleichen Ursachen zu Grunde liegen, können durch Reaktion auf gewöhnliche Unfälle, die keine Verletzungen zur Folge haben, schwerwiegendere Unfälle mit Verletzungen vermieden werden.

Bei Überlegungen zu Unfallverhütungsmaßnahmen können Modelle der Theorie menschlicher Fehler helfen. Weit verbreitet ist das Schweizer-Käse-Modell des Psychologen James Reason. Es beschreibt das Versagen eines komplexen Sicherheitssystems durch eine Verkettung von Umständen und Handlungen. Die Sicherheitsebenen werden als hintereinanderliegende Käsescheiben dargestellt. Die Löcher im Käse stehen für Schwachstellen der Sicherheits- oder Schutzmaßnahmen einer Sicherheitsebene. Die Löcher entstehen durch aktives und latentes Versagen. In diesem Bild bedeutet das, dass sie sich öffnen, schließen oder verschieben. Bei einer unglücklichen Anordnung der Löcher versagt das Sicherheitssystem.



*In der „Schweizer Käse“-Darstellung ist zu sehen, dass zwar viele Sicherheitsebenen zwischen Gefahren und Unfällen liegen, dass jedoch in jeder Abwehrschicht Mängel vorhanden sind. Wenn die Mängel unglücklich zusammenspielen, können auch viele Abwehrschichten einen Unfall nicht verhindern.*

Aktives Versagen liegt vor, wenn unsichere operative Handlungen unmittelbar negative Auswirkungen haben. Ein Beispiel dafür ist ein Pilotenfehler bei der Bedienung des Fluggeräts.

Latentes Versagen entsteht durch Entscheidungen, die auf den höheren Stufen einer Organisation (Ausbildungsleiter, DHV) gefällt werden. Ihre schädigenden Auswirkungen zeigen sich möglicherweise lange nicht. Sie werden erst dann offensichtlich, wenn sie mit auslösenden Faktoren zusammentreffen.

Außerdem vertritt Reason die Hypothese, dass die meisten Unfälle auf einen oder mehreren von vier Fehlerbereichen zurückgeführt werden können: organisatorische Einflüsse, Aufsicht, Vorbedingungen und konkrete Handlungen. Latente Fehler des Systems seien lange vor einem widrigen Ereignis auf der Führungs- und Organisationsebene angelegt worden, bevor sie zusammen mit ungünstigen Umständen und durch unsichere Handlungen einzelner Personen (aktives Versagen) zum Unfall führten. Latentes Versagen kann aktives Versagen auslösen bzw. dazu beitragen.

Bei der Wahl geeigneter Unfallverhütungsmaßnahmen muss demnach berücksichtigt werden, dass Einzelheiten eines Versagens oft nur schwer vorherzusehen sind. Sicherheitssysteme können aber robust gestaltet werden, wenn Vorbedingungen identifiziert werden, bevor ein widriges Ereignis geschieht. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die Sicherheitsebenen einander verstärken oder behindern können und sich die Schwachstellen zeitlich verändern.

### Crew Resource Management (CRM)

CRM wurde nach Unfällen eingeführt, deren Ursache menschliches (Fehl-)Verhalten war. Es umfasst alle Personen, die zur sicheren Durchführung des Fluges beitragen können. Ziel ist die optimale Nutzung aller verfügbaren Ressourcen (Technik, Informationen, Personen). Die Notwendigkeit wurde nach Flugunfällen erkannt, bei denen ein Teil des Teams Gefahren richtig erkannt hatte, die aber



nicht ausreichend kommuniziert wurden, um in die Entscheidungsfindung des verantwortlichen Piloten einzufließen. Beispielsweise hatten Flugbegleiter vor dem Abflug die Vereisung der Tragflächen durch die Kabinenfenster gesehen, welche später zu einem Absturz führten, es aber nicht für ihre Aufgabe gehalten dies der Cockpitbesatzung mitzuteilen. In einem anderen Fall hatte der Erste Offizier Gefahren erkannt, die dem Kapitän verborgen blieben und sich nicht getraut diese Wahrnehmungen deutlich genug auszusprechen. Für ein funktionierendes Teamwork ist es notwendig, dass sich alle ihrer Verantwortung bewusst sind und entsprechend handeln. Auch wenn die letzte Entscheidung beim verantwortlichen Flugzeugführer liegt, ist es wichtig, dass er eine Atmosphäre schafft, in der die Sicherheitsbedenken anderer nicht unterdrückt werden. Der Pilot sollte alle Mittel und Informationen nutzen, um den Flug erfolgreich durchzuführen.

Für den Umgang des Personals miteinander bedeutet das:

- Probleme werden gemeinsam abgearbeitet.
- Meinungen und Vorschläge werden aktiv eingeholt.
- Bei Unstimmigkeiten entscheidet der Kapitän, der die Gesamtverantwortung trägt.
- Kabinenbesatzung und Bodenmitarbeiter werden einbezogen.
- Jeder wird ermutigt Zweifel zu äußern.

## Sicherheitsmanagement beim DHV

Der DHV hat einige Komponenten eines SMS umgesetzt. Gemeldete Zwischenfälle mit Gleitschirmen und Hängegleitern werden untersucht und Empfehlungen erarbeitet. Die Aufklärung der Piloten über besondere Gefahren und deren Vermeidung erfolgt durch die Veröffentlichung des jährlichen Sicherheitsberichtes hier in der DHV-info. Fachübergreifend fließen die Ergebnisse in die Ausbildung der Fluglehrer und die Überarbeitung von Regelwerken ein, die der DHV erstellt oder an deren Erstellung er mitwirkt. Das kann beispielsweise Lufttüchtigkeitsanforderungen, Kriterien für die Safety Class, die Ausbildungs- und Prüfungsordnungen, die Flugbetriebsordnung oder andere Teile des Luftrechts betreffen.

*Daneben fließen die Ergebnisse auch außerhalb des Lehrplans in die Aus- und Fortbildung der Fluglehrer ein.*

## SMS in einer Flugschule

In der Flugschule Hot Sport haben wir die Grundzüge eines SMS umgesetzt. Dazu wurde eine Sicherheitsrichtlinie verfasst. Sie betont sowohl die Verantwortung der Geschäftsführung als auch der einzelnen Mitarbeiter. Sicherheit wird als Führungsaufgabe verstanden und alle Beteiligten sollen helfen latente Gefahren proaktiv zu erkennen, um ihnen frühzeitig vorzubeugen.

Wir verbreiten eine Sicherheitskultur, die auf folgender Einstellung beruht:

*Wir kennen die Risiken des Gleitschirmfliegens und versuchen es möglichst sicher zu betreiben.*

*Unsere Prioritäten sind:*

1. *Sicherheit*
2. *Spaß*
3. *Leistung und Effizienz*

Es wurden Sicherheitsstandards und Checklisten eingeführt. Die Ausbildung wurde standardisiert, so dass alle Fluglehrer die gleichen Techniken lehren. Beispielsweise lehren alle Fluglehrer die gleiche Methode eine Leitlinien-Acht zu fliegen.

Die technische Umsetzung des SMS erfolgte 2018 durch ein web-basiertes System, in dem u. a. alle gemeldeten Vorfälle gesammelt und bearbeitet werden. Es können dort aber auch Beobachtungen berichtet und Anregungen gemacht werden. Direkten Zugang zu dem System haben die Fluglehrer und Mitarbeiter der Firma Hot Sport. Alle anderen Piloten bitten wir, die Berichte als E-Mail zu schicken. Als Hilfe bekommt der Pilot eine Anleitung, in der beschrieben ist, wozu der Bericht dient und welche Punkte dafür zu berücksichtigen sind. Es werden keine Angaben verpflichtend vorgeschrieben, so dass die Beteiligten des Geschehens anonym bleiben können. In der Anleitung wird betont, dass es um die Verbesserung der Sicherheit und nicht um die Klärung schuldhaften Verhaltens geht. Sicherheitslücken und Fehler sollen berichtet werden, damit wir geeignete Maßnahmen treffen können, um nicht akzeptables Risiko zu vermeiden. Wir streben deshalb in eine Meldungskultur an, in der ohne Angst vor Sanktionen alle sicherheitsrelevanten Beobachtungen berichtet werden.

In den drei Jahren seit der Einführung des SMS wurden etwa 40 Berichte in der Datenbank hinterlegt. Nach unserer Einschätzung hat das SMS zur Sicherheit unseres Flugbetriebes hauptsächlich dadurch beigetragen, dass beim Verfassen des Berichts der Vorfall nochmal genau getrachtet wurde. Manche Vorfälle wären ohne die Berichte schnell verdrängt worden. Wenn die Piloten beim Schreiben des Berichts darüber nachdachten, was besser gemacht werden könnte, erkannten viele, dass der wichtigste Ansatzpunkt, das eigene Verhalten ist.

Auch mir (P. K.) hilft es manchmal Dummheiten zu vermeiden, wenn ich mir vorher überlege, was ich in einen Unfallbericht schreiben würde, falls das Wagnis schief gehen sollte.

Leider wurden bisher sehr wenige Berichte von Piloten oder Fluglehrern aus eigener Initiative geliefert. In der Beurteilung der Situation und der Ursachen eines Ereignisses bemerken wir zwei Grundströmungen. Manche Betroffene beschreiben ein unvorhersehbares Ereignis, das schicksalhaft hingegenommen werden muss ("Da kann man nichts machen."). Andere bekennen sich zu ihrem Fehler, ohne sich Gedanken zu machen, wie er in Zukunft vermieden werden kann ("Ich habe halt Mist gebaut."). Offensichtlich ist es uns also bisher noch nicht gelungen den Grundgedanken des SMS in unserem Umfeld zu verwurzeln. Instinktiv und reflexartig liegt es näher, Fehler zu verbergen oder zur Seite zu schieben. Andererseits sind alle Beteiligten, die wir gebeten haben einen Bericht abzugeben, der Bitte bereitwillig nachgekommen.

Wenn die Notwendigkeit ausreichend erklärt wird, überwinden sie Bequemlichkeit und Stolz, damit andere sicherer fliegen können. Diese Einstellung zu vermitteln ist keine leichte Aufgabe. Dabei könnte helfen schon in der Ausbildung ein bestimmtes Pilotenverhalten zu trainieren und zu fördern. Damit ist gemeint, dass wir uns natürlich verantwortungsbewusste Piloten wünschen, die möglichst keine gravierenden Fehler machen. Andererseits sind Fehler menschlich und ein Pilot sollte zu ihnen und den sich daraus ergebenden Konsequenzen stehen. Aus diesem Blickwinkel betrachtet, ist ein Pilot, der von sich auf schon mehr Ereignisberichte abgeliefert hat als sein Umfeld, keineswegs der schlechtere.

Wirklich erfolgreich wird unsere Initiative erst sein, wenn sie von einem großen Teil der Betroffenen getragen wird.

## Was Sportpiloten von Berufspiloten lernen können

### Eigene Fitness bei der Flugvorbereitung berücksichtigen

Vor dem Flug sollte die Fitness des Piloten genauso Beachtung finden wie die Lufttüchtigkeit des Geräts. Die FAA empfiehlt dafür das *I am Safe* Akronym (Illness, Medication, Stress, Alcohol, Fatigue, Eating).

- Bin ich gesund? Habe ich richtig gegessen und getrunken? Bin ich nüchtern und ausgeruht?



- Wie bin ich drauf?
- Habe ich Stress?
- Kann sich meine Konstitution auf meinen Flugstil auswirken?

### Standard Operating Procedure (SOP)

An einigen Stellen können wir vorgedachte und festgelegte Vorgehensweisen auch beim Gleitschirmfliegen anwenden. Beim Fertigmachen und Anlegen der Ausrüstung sowie beim Start-Check ist es vorteilhaft einer Prozedur zu folgen. Checklisten können beim Packen für eine Flugreise oder bei der Vorbereitung der neuen Flugsaison helfen.

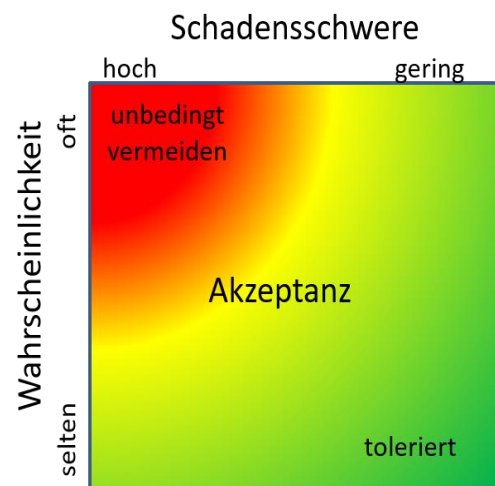
### Aviate, Navigate, Communicate

Untersuchungen von Luftfahrtunfällen zeigen, dass Piloten, die durch weniger wichtige Aufgaben abgelenkt werden, die Kontrolle über ihr Luftfahrzeug verlieren können. Deshalb wird den Piloten eine Reihenfolge zum Priorisieren ihrer Aufgaben vorgegeben: Die höchste Priorität hat das Fliegen. Das gilt besonders in Ausnahme- und Notsituationen.

Auf das Gleitschirmfliegen übertragen, kann das beispielsweise bedeuten, dass man erst, nachdem die Sicherheit des eigenen Fluges gewährleistet ist, über Funk mitteilt, wo der Sportsfreund im Baum gelandet ist.

### Abwägung des Risikos

Gefahren lauern überall und keine Aktivität ist ganz ohne Risiko. Ohne die Pioniere, die etwas gewagt haben, würden wir heute gar nicht fliegen. Es geht also nicht darum jedes Risiko auszuschließen, sondern darum abzuwägen, welche Risiken wir bereit sind zu tolerieren, um ein bestimmtes Ergebnis zu erzielen. In die Abwägung wird einbezogen, wie wichtig uns das Ergebnis ist und wie hoch wir das Risiko einschätzen. Die Abwägung sollte methodisch erfolgen. Dabei kann man sich am bereits beschriebenen Vorgehen beim Risikomanagement orientieren. Allerdings muss in einer akuten Situation weniger formal vorgegangen werden.



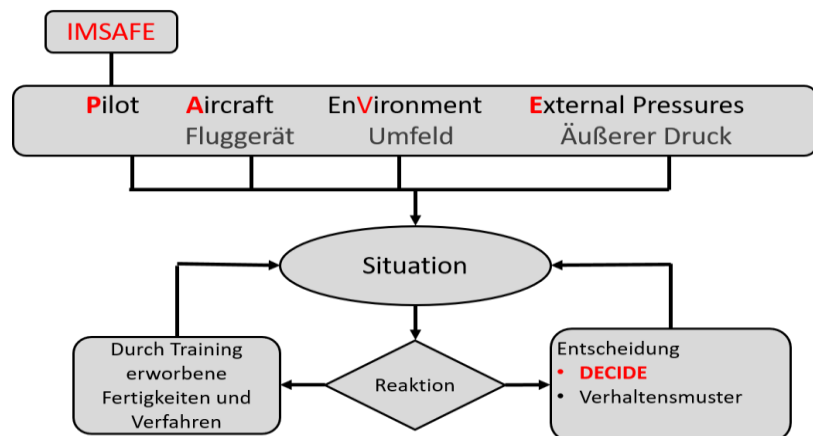
Die persönlich Risikoabwägung kann prinzipiell ähnlich wie beim Risikomanagement ablaufen, nur wird das Vorgehen weniger formell und quantitativ sein.

### Urteilsvermögen und Entscheidungsfindung

Man kann auf dem Standpunkt stehen, dass gute Entscheidungen aufgrund von Erfahrungen getroffen werden und dass Erfahrungen auf schlechten Entscheidungen beruhen. Nun ist es aber so, dass Erfahrungen noch keinen guten Piloten machen. Denn man muss auch aus den Erfahrungen lernen. Beim Fliegen stellt sich das Problem, dass Fehler sehr weh tun können oder man nicht mehr aus ihnen lernen kann, weil man sie nicht überlebt. Um solche Fehlentscheidungen zu reduzieren, werden Berufs- und Verkehrspiloten strukturierte und systematische Methoden der Entscheidungsfindung beigebracht. Studien der amerikanischen Luftfahrtbehörde (FAA) haben gezeigt, dass gutes Urteilsvermögen gelehrt werden kann. Das Fach wurde zunächst *pilot decision-making* und dann allgemeiner *aeronautic decision-making* genannt. Auf der Grundlage herkömmlicher Entscheidungen verbessert es die Entscheidungsfindung und reduziert nachweisbar die Wahrscheinlichkeit menschlicher Fehler. Wobei es oft nicht eine einzelne Fehlentscheidung, sondern eine Kette von Ereignissen ist, die zu Unfällen führt. Um die *menschlichen Faktoren (human factors)*, die zu solchen Verkettungen führen, zu verbessern, werden Methoden wie *PAVE* und *DECIDE* verwendet. Der Pilot lernt, wie man mit

Stress umgeht. Außerdem geht es darum, die persönlichen Einstellungen und Eigenheiten bei der Risikobewertung zu berücksichtigen.

Zunächst verbessert der Pilot sein Situationsbewusstsein, indem er systematisch alle Gefahrenbereiche durchgeht. Dafür nutzt er die PAVE-Checkliste. Die Buchstaben stehen für die verschiedenen Risikobereiche: Pilot, Fluggerät (Aircraft), Umfeld (EnVironment) und äußerer Druck (External Pressure). Es geht also darum, das eigene Vermögen (Übung, Können, Fitness), die Leistungsfähigkeit des Fluggerätes, die Flugbedingungen und die äußeren Gegebenheiten zu betrachten und dann abzuwägen, ob das erhoffte Ergebnis des Fluges die Risiken rechtfertigt.



*Die PAVE Checkliste hilft alle Gefahren zu erkennen, indem die relevanten Bereiche strukturiert durchgegangen werden. Mit der DECIDE-Methode kann die Entscheidungsfindung methodisch erfolgen. Dabei sollten Verhaltensmuster berücksichtigt werden.*

DECIDE beschreibt ein strukturiertes Vorgehen, um zu bewussten Entscheidungen zu kommen und deren Auswirkungen zu kontrollieren:

- D**etect that a change has occurred.
- E**stimate the need to react.
- C**hoose the desired outcome.
- I**dentify actions to control the change.
- D**o the action.
- E**valuate the effect of the action.

Wie die Anwendung der DECIDE-Methode erfolgen kann, soll an dem folgenden fiktiven Flug erläutert werden: Ein noch ungeübter Gleitschirmpilot steht am Startplatz mit einem Fluggerät, das für sein Können ein wenig zu sportlich ist. Die Windverhältnisse lassen einen unruhigen Flug erwarten. Seine Freunde sind schon alle gestartet. Er beobachtet den augenscheinlich ruhigen Flug seiner erfahreneren Kollegen und entscheidet sich auch zum Start, muss aber nach kurzer Zeit mit seinen antrainierten Fertigkeiten auf eine Kappenstörung reagieren. Daraufhin ändert sich seine Wahrnehmung der Flugbedingungen. Er wägt die Flugbedingungen gegen sein Können und die Eigenschaften seines Fluggerätes ab. Eine sichere Landung zieht er dem unruhigen und riskanten Flug vor. Deshalb entscheidet er sich die Ohren anzulegen und führt dieses Manöver auch konsequent und technisch korrekt durch. Er stellt fest, dass dies zu einem ruhigeren Flug führt und lässt die Ohren angelegt, bis sich die Situation ändert, weil er z. B. in ruhigere Luft kommt oder er mit der Abstieghilfe den sicheren Landeplatz nicht mehr erreichen kann.

Für die erste Reaktion auf den Klapper hat der Pilot eine gute Flugtechnik gebraucht. Dafür sind entsprechende Ausbildung und Übung erforderlich. Das Training der benötigten Flugtechnik ist deshalb in den Lehrplänen vorgesehen. Dagegen wird in der Gleitschirmpilotenausbildung für die Entscheidungsfindung (in diesem Beispiel für den Start und die Abstieghilfe) nur das theoretische Wissen, aber keine Methodik vermittelt.

Neben DECIDE werden noch andere Akronyme gelehrt. Die FOR-DEC-Methode wurde von Mitarbeitern der Lufthansa und des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt entwickelt. FOR-DEC steht für:

<b>Facts</b>	Welche Situation liegt vor?
<b>Options</b>	Welche Handlungsoptionen gibt es?
<b>Risks &amp; Benefits</b>	Welche Risiken und Vorteile hat die jeweilige Option?
-	
<b>Decision</b>	Welche Handlungsoption wird gewählt?
<b>Execution</b>	Ausführung der Option
<b>Check</b>	Führt der eingeschlagene Weg zum gewünschten Ziel?

Der Bindestrich "-" trennt die Phasen der Situationsanalyse vom restlichen Entscheidungsprozess. Er symbolisiert einen kurzen Moment des Innehaltens, bevor die favorisierte Option umgesetzt wird.

Wenn in zeitkritischen Situationen Handlungsdruck vorliegt, sollte zunächst eine Option gewählt werden, die die Sicherheitslage steigert und möglichst weitere Zeitreserven bringt.

Es wird angenommen, dass Entscheidungen robuster gegen vorschnelle Impulse und Gefühlseinflüsse sind, wenn sie nach Regel wie DECIDE oder FOR-DEC getroffen werden.

#### Verhaltensmuster erkennen und berücksichtigen

Bei einer bewussten Entscheidungsfindung sollte ein Pilot eigene Verhaltensmuster kennen und berücksichtigen, sowie Situationen erkennen, die oft zu Fehlentscheidungen führen.

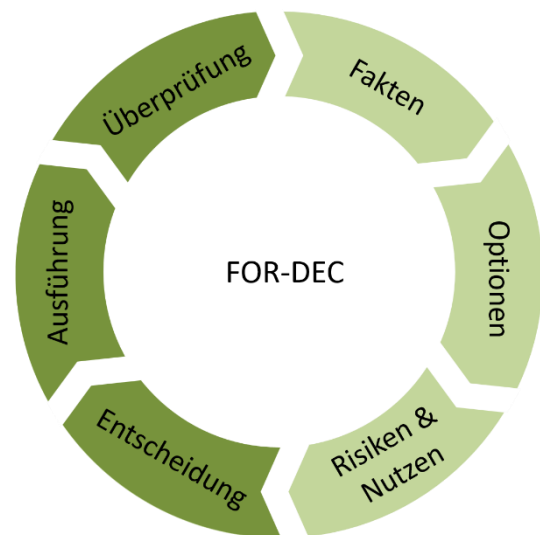
#### Persönliche Verhaltensmuster

Die FAA unterscheidet fünf gefährliche Attitüden bei Piloten.

- Anti-authority: Ich lass mir nix vorschreiben!
- Impulsivity: Das muss schnell gehen!
- Invulnerability: Mir kann nix passieren!
- Macho: Ich kann das!
- Resignation: Das hat ja eh keinen Zweck mehr!

Fragt euch, welcher Typ ihr seid. Lasst euch auch von Vertrauten einschätzen. Versucht euch bewusst zu machen, ob euer persönliches Verhaltensmuster eure Entscheidung negativ beeinflusst.

Als ausgleichende Mittel zu eurer Attitüde könnten folgende Leitsätze dienen:



Das Akronym FOR-DEC steht für: Facts (Fakten), Options (Optionen), Risks & Benefits (Risiken & Nutzen), Decision (Entscheidung), Execution (Ausführung), Check (Überprüfung). Es soll bei der Entscheidungsfindung helfen.

Anti-authority:	Regeln wurden aus gutem Grund aufgestellt.
Impulsivity	Denk erstmal nach.
Invulnerability	Auch du bist sterblich.
Macho	Dumme Risiken einzugehen ist unreif.
Resignation	Mach das Beste draus.

### Verhaltensmuster in bestimmten Situationen

Es gibt Situationen, die leicht zu Fallen werden können (Operational Pitfalls). Wenn du zum Beispiel bei bedenklichen Bedingungen als letzter Pilot am Startplatz stehst und der Bus bzw. die letzte Seilbahn bereits abgefahren ist, dann kann sich das auf deine Startentscheidung auswirken.

Die FAA benennt u. a. folgende bekannte Situationen, die zu unsicheren Entscheidungen führen:

- Peer Pressure: Deine Reaktion auf das, was andere von dir denken.
- Mind Set: Schwierigkeiten im Umgang mit Veränderungen, die anders sind, als erwartet oder geplant.
- Get-There-Itis: Darauf fixiert zu sein, ein Ziel zu erreichen, beeinträchtigt das Urteilsvermögen. (Unbequeme) Alternativen werden ignoriert.

### Crew Resource Management (CRM)

Die Idee des CRM lässt sich in vielen Bereichen auf das Gleitschirmfliegen übertragen. Ein Bereich ist die Beschaffung wichtiger Informationen. Beispielsweise lohnt es sich an einen fremden Startplatz lokale Piloten zu befragen. Ein Startleiter kann vielleicht Auskunft geben, wie sich das Wetter vor unserer Ankunft entwickelt hat. Selbst Unbeteiligten kann auffallen, dass sich unser Beschleuniger ausgehängt hat.

Teamwork ist ein weiterer Bereich. Wir können Flugkameraden bitten einen Partnercheck durchzuführen oder uns beim Auslegen des Schirmes zu helfen.

CRM erstreckt sich auch auf das Ausschöpfen unserer technischen Möglichkeiten. Natürlich sollten wir die Betriebsgrenzen unserer Ausrüstung kennen. Schwieriger ist es alle Funktionen auszunutzen, die beispielsweise moderne Flugcomputer oder Wetter-Apps bieten.

### Retrospektive und Reflektion

Auch im Freizeitbereich kann man ein Umfeld suchen, in dem professionell mit Risiken umgegangen wird. Dazu gehört, dass Feedback gegeben und willkommen ist. Es sollte so geäußert werden, dass es angenommen werden kann.

Sicherheitsbewusste Entscheidungen sollten respektiert und gewürdigt werden.

In einem solchen Umfeld muss man auch über Bedenken und Ängste offen reden können.

Steh zu deinen Entscheidungen und den Konsequenzen, die sich daraus ergeben. Wenn du sie verdrängst und versteckst, kann keiner von ihnen lernen.

## Zusammenfassung

Wir glauben, dass sich einige Ansätze der kommerziellen Luftfahrt auf den Luftsport übertragen lassen. Für die Gleitschirm- und Hängegleiterpiloten halten wir die Übertragung der Methoden zur Entscheidungsfindung und die Einhaltung von immer gleichen Arbeitsabläufen (SOP) für besonders vielversprechend.

It's better to be down here wishing you were up there, than up there wishing you were down here.

## Quellen und weiterführende Literatur:

Sicherheit in der kommerziellen Luftfahrt:

<https://www.agcs.allianz.com/content/dam/onemarketing/agcs/agcs/reports/AGCS-Aviation-Risk-Report-2020.pdf>

Unfallpyramide, Heinrichs Gesetz

[https://www.institut-input.de/assets/uploads/UnfallPyramide\\_VerletzungsKegel\\_Institut\\_Input.pdf](https://www.institut-input.de/assets/uploads/UnfallPyramide_VerletzungsKegel_Institut_Input.pdf)

<https://www.yncoris.com/servicewissen/detail/warum-sie-beinaheunfaellen-trotzdem-nachgehen-sollten>

Schweizer-Käse Modell: [https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/library/017\\_Swiss\\_Cheese\\_Model.pdf](https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/library/017_Swiss_Cheese_Model.pdf)

Entscheidungsfindung für Piloten:

[https://www.faa.gov/regulations\\_policies/handbooks\\_manuals/aviation/phak/media/04\\_phak\\_ch2.pdf](https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/phak/media/04_phak_ch2.pdf)

[https://www.researchgate.net/publication/224800278\\_FOR-DEC\\_-\\_A\\_Prescriptive\\_Model\\_for\\_Aeronautical\\_Decision\\_Making/link/55686b5708aeccd777380839/download](https://www.researchgate.net/publication/224800278_FOR-DEC_-_A_Prescriptive_Model_for_Aeronautical_Decision_Making/link/55686b5708aeccd777380839/download)

Die Autoren:



Patrick Sommer ist Trainingskapitän bei der Lufthansa auf Airbus A330 und A340. Er hat sich erst vor kurzem für das Gleitschirmfliegen begeistert - Thermik statt Triebwerk.



Dr. Peter Kreutz war Physiker, Verkehrs- und Hubschrauberpilot. Jetzt arbeitet er als Fluglehrer für die Flugschule Hot Sport und spielt am liebsten mit seinem Gleitschirm an der Düne.