

# TEAM-PERFORMANCE IN 37,000 FUSS FLUGHÖHE — WAS AGILE MANAGER VON DER LUFTFAHRT LERNEN KÖNNEN

WHITEPAPER VON JOACHIM PFEFFER, PROZESSSPEZIALIST BEI KUGLER MAAG CIE

**Innovationen entstehen heute durch interdisziplinäre Zusammenarbeit und Vernetzung. Diese Komplexität kann nicht mehr von einer einzelnen Person allein geplant und umgesetzt werden. Teams rücken vermehrt in den Fokus der Aufmerksamkeit. Deren Performance ist für die Innovations- und Umsetzungsfähigkeit eines Unternehmens elementar. Die Luftfahrtbranche setzt sich bereits intensiv mit dem Faktor Mensch auseinander. Sie hat der Interaktion in den Crews breit angelegte Studien gewidmet. Von diesen Erkenntnissen profitieren auch Projekt- und Entwicklungsorganisationen.**

Bessere Qualität und Lieferzeiten durch die Stärkung des Teams. Dieser Gedanke hat bereits in den 1950ern bei Toyota in der Fahrzeugproduktion Eingang gefunden. In der heutigen Wissensgesellschaft mit einem hohen Anteil an Projektarbeit gehört das Schlagwort der Team-Orientierung inzwischen zum Standardrepertoire. In der Softwareentwicklung liegt diese Haltung beispielsweise dem Konzept agiler Entwicklungsmethodiken zu Grunde.

Dadurch rücken Themen wie Teambildung und Teamcoaching immer mehr in den Fokus von Projekt- und Entwicklungsorganisationen. Grund genug, einmal nach anderen Branchen zu Ausschau zu halten, die bei diesen Themen in der Lernkurve schon weiter fortgeschritten sind. Besonders interessant ist dabei die Airline-Industrie: Keine andere Branche erforscht so regelmäßig und systematisch wie die Luftfahrt, wie Teams am besten zusammenarbeiten können – und welche Konstellationen zu systematischen Risiken führen. Schließlich hängt das Leben der Passagiere direkt vom Verhalten und der Leistung von der Flugzeugbesatzung ab.

Willkommen auf einem Ausflug in die Welt der Team-Performance und in eine Branche, die sich wie keine andere wissenschaftlich mit diesem Thema beschäftigt.

## DIE GESCHICHTE VOM TEAM

Das Management verwaltet und plant Aufträge für die Teams in der Organisation. Wenn ein Team einen Auftrag zugewiesen bekommt, obliegt es ihm, diesen durchzuführen. Das Team plant das Vorgehen, setzt den Auftrag um und kümmert sich um die Dokumentation. Nach Abschluss des Auftrags setzt es sich zusammen und bespricht, was gut lief und was verbesserungswürdig war. Während der Umsetzung arbeitet das Team eigenständig und trifft die erforderlichen Entscheidungen, ohne dass es unmittelbar vom Management gesteuert wird. Das Unternehmen hat in die Ausbildung des Teams und seiner Mitglieder investiert und vertraut jetzt darauf, dass diese den Auftrag im Sinne des Unternehmens und der Kunden umsetzen.

Zugegeben: Diese Einleitung klingt nicht spektakulär. Interessant ist allerdings, dass sie kein Entwicklungsteam beschreibt, sondern die Arbeit einer Flugzeugbesatzung.

Die Arbeit einer Airline-Crew, insbesondere der Cockpit-Crew, weist also von Seiten der Team-Performance und der Team-Steuerung Parallelen zu den Tätigkeiten eines Entwicklungs-Teams auf. Da sich die Luftfahrt wie eingangs erwähnt sehr viel mit Teamwork und menschlichem Verhalten beschäftigt hat, lohnt sich ein Blick über den (Flughafen-) Zaun, welche Erkenntnisse und Konzepte der Airlines auch für Entwicklungsorganisationen interessant sein könnten.

Eine Besonderheit möchte ich noch betonen: In der Fliegerei gibt es normalerweise keine feste Teamzusammensetzung. Jeder Arbeitstag setzt Mitarbeiter, die sich unter Umständen noch nie gesehen haben, zu Teams zusammen, welche dann gewissermaßen „aus dem Stand“ perfekt funktionieren müssen – auch in Extremsituationen.

## DER FAKTOR MENSCH

Viele Unfälle in der Verkehrsluftfahrt konnten auf mangelhafte Teamarbeit zurückgeführt werden. Teilweise wurden vorgesehene Kontrollmechanismen innerhalb des Teams durch ein zu großes Hierarchie-Gefälle zwischen Kapitän und der restlichen Crew ausgehebelt, wie zum Beispiel bei dem Unfall auf Teneriffa 1979, der bisher größten zivilen Luftfahrt-katastrophe [1].

Können Erfahrungen aus solchen Havarien tatsächlich zur Erarbeitung von Team-Konzepten in Entwicklungsorganisationen herangezogen werden? Ich denke ja, denn die systematische Erforschung solcher Katastrophen zeigt, dass diese nicht allein durch Fehlverhalten entstanden sind, sondern auch durch mangelnde Team-Performance! Definiert man Performance als die Fähigkeit, in einem bestimmten Zeit- und Kostenrahmen ein Ergebnis mit einer bestimmten Qualität zu erreichen, so kann die Abwesenheit von Fehlern einen beachtlichen Beitrag zu diesen Zielen leisten.

Doch auch für Team-Performance im Sinne von produktiver und effektiver Zusammenarbeit gibt es viele Beispiele in der Luftfahrtgeschichte. Ein prominentes Beispiel möchte ich an dieser Stelle herausgreifen: Den United Airlines Flug 232 vom 19. Juli 1989. Dieser Vorfall wurde übrigens 1992 vom amerikanischen Fernsehen verfilmt (deutscher Titel: „Katastrophenflug 232“).

An besagtem Tag startet eine DC-10 der United Airlines in Denver mit 296 Personen an Bord Richtung Chicago. Etwa eine Stunde nach dem Start bricht ein Laufrad im Hecktriebwerk des Flugzeuges in mehrere Teile. Die austretenden Trümmer beschädigen alle drei unabhängigen Hydrauliksysteme des Flugzeugs, die DC-10 ist damit nicht mehr steuerbar.

Die Piloten finden heraus, dass sie über Veränderungen der Triebwerksleistungen der beiden noch funktionierenden Triebwerke an den Tragflächen wieder eine grobe Kontrolle über das Flugzeug erlangen können. Ein Fluglehrer unter den Passagieren bietet den Piloten seine Unterstützung an und übernimmt die Kontrolle über die beiden Triebwerke. Nach Rücksprache mit der Flugsicherung beschließt die Crew, eine Landung auf dem Flughafen von Sioux City zu versuchen, einer Stadt am Missouri. Kurz vor dem Aufsetzen gerät das Flugzeug außer Kontrolle und zerbricht in mehrere Teile. 111 der 296 Personen an Bord kommen ums Leben [2]. Bezogen auf die Ausgangssituation (Flugzeug nicht mehr steuerbar), wird dies jedoch als „glimpflicher“ Ausgang bewertet. Das neu zusammengestellte Team im Cockpit hat durch eine gute Aufgabenteilung spontan seine maximale Performance erreicht: Bei anschließenden Versuchen, die Situation im Simulator nachzustellen, ist es nie wieder gelungen, eine vergleichbare Situation unter Kontrolle zu bekommen.

Dies sind sicherlich zwei extreme Beispiele, die für sich genommen noch keine Aussage zum Einfluss des Teams oder des Menschen auf die Qualität im Luftverkehr zulassen. Daher möchte ich kurz auf zwei interessante Studien eingehen, welche den Ursachen von Flugunfällen und Zwischenfällen mit einer breiten Datenbasis auf den Grund gehen sollen:

Die Lufthansa AG hat von 1997 bis 1999 eine Studie über Zwischenfälle im Luftverkehr erstellt. Zwischenfälle sind „Beinahe-Unfälle“, die weltweit auch von den Flugunfall-Untersuchungskommissionen untersucht werden. Zwischenfälle treten erheblich häufiger auf als Unfälle und bieten daher eine breite Datenbasis für die Studie. Die Lufthansa befragte für die Studie über 2.000 Piloten [3].

Sie teilte die Fehlerquellen in vier Hauptkategorien ein. Zwischen diesen waren auch Kombinationen möglich:

- Operationelle Probleme
- Technische Fehler
- Menschliche Fehler
- Soziales Klima in der Crew

Vor allem die letzten beiden Punkte sind für die

Übertragung auf die Entwicklung relevant. Die wichtigsten Erkenntnisse:

- nur 13 Prozent der Vorfälle waren nicht von der Crew beeinflussbar – im Umkehrschluss wären also 87 Prozent der untersuchten Zwischenfälle durch die Crew potentiell vermeidbar bzw. zu entschärfen gewesen.
- bei 70 Prozent aller Zwischenfälle hat das soziale Klima in der Crew eine Rolle gespielt.
- 80 Prozent der Zwischenfälle, bei denen Pilotenfehler eine Rolle gespielt haben, hätten durch ein entsprechendes soziales Klima im Cockpit verhindert werden können.

Einen anderen Ansatz für die Ursachenforschung von Flugunfällen wählte 1993 der amerikanische Flugzeughersteller Boeing. Er untersuchte 232 Unfälle mit Verkehrsflugzeugen im Hinblick darauf, mit welchen Maßnahmen, bei Boeing „Vermeidungsstrategien“ genannt, die Unfälle hätten wahrscheinlich verhindert werden können. Boeing stellte eine Liste von 30 möglichen Vermeidungsstrategien auf und ordnete Kombinationen daraus den untersuchten Unfällen zu [3].

Mit diesen Strategien wären die meisten dieser Unfälle vermeidbar gewesen wären:

- 1) **Befolgen von gegebenen Prozeduren** potentielle Strategie bei 42 Prozent der Unfälle
- 2) **Operative Betrachtungen / Training für Teamzusammenarbeit** potentielle Strategie bei 38 Prozent der Unfälle
- 3) **Fliegerische Fertigkeiten der Piloten** potentielle Strategie bei 25 Prozent der Unfälle

Übersetzt auf Entwicklungstätigkeiten heißt das:

- Verfahrensanweisungen
- Teamwork
- technische Fertigkeiten / Kenntnisse
- Ressourcen-Management im Team

In den siebziger Jahren kam es zu einer Häufung von schweren Flugzeugunglücken. Ein Grund dafür war das Wachstum im Luftverkehr: Obwohl die Sicherheit relativ gleich blieb, nahmen die Unfallzahlen absolut zu und wurden dadurch von der Öffentlichkeit stärker wahrgenommen. Bei den Untersuchungen der Unfälle zeigte sich jedoch, dass die Cockpit-

Besatzung oftmals einen entscheidenden Anteil am tragischen Ausgang des Fluges hatte. Waren die Piloten mit den immer komplexer werdenden Flugzeugen und dem immer dichter werdenden Luftverkehr überfordert? Müsste die Ausbildung der Piloten mehr beinhalten als fliegerische Fertigkeiten, Systemkenntnisse des Flugzeugs und einen standardisiertem Wortschatz für die Kommunikation? Diese Fragen versuchten viele Airlines 1979 bei einem gemeinsamen Workshop unter der Leitung der NASA zu beantworten. Schon in den Jahren zuvor hatte die NASA Forschungen zur Leistung und zum Fehlverhalten von Cockpit-Besatzungen betrieben und dabei den Begriff „Cockpit Resource Management“ (CRM) geprägt. CRM sollte die optimale Ausnutzung aller im Flug verfügbarer Ressourcen (Mensch, Maschine, Prozesse, Umgebung) sicherstellen [4].

### DAS SHELL-MODELL

Die verfügbaren Ressourcen werden im so genannten SHELL-Modell abgebildet, welches seine Ursprünge ebenfalls in den 1970er Jahren hat und anschließend weiter verfeinert wurde (Abbildung 1). Das SHELL-Modell wurde von der internationalen Organisation für Zivilluftfahrt ICAO als Standardmodell für den Cockpit-Arbeitsplatz übernommen [5].

Die Buchstaben im SHELL-Modell stehen für:

**Software** Für die Crew verfügbare „Software“ wie Gesetze, Verfahrensanweisungen oder Flugpläne  
**Hardware** Das Flugzeug, Ausrüstungsgegenstände, usw.

**Environment** Organisatorischer Kontext, Arbeitsplatz (Temperatur, Lärm, ...), usw.

**Liveware 1** Das Besatzungsmitglied selbst

**Liveware 2** Andere Crewmitglieder, Bodenmannschaft, Flugsicherung, usw.

Auf Basis dieses Modells wurden nun die Schnittstellen der Liveware 1 zu den anderen Komponenten untersucht. Aus den daraus gewonnen Erkenntnissen wurden Maßnahmen und Empfehlungen abgeleitet. Für das CRM in erster Linie entscheidend ist die L-L-Schnittstelle. Doch auch andere Schnittstellen bieten noch Verbesserungspotential, z.B. L-S für die Airline oder L-H für die Flugzeughersteller.



Abbildung 1: Das SHELL Modell

Zurück zum CRM-Konzept: 1981 hatte eine amerikanische Airline als erster Carrier ein CRM-Trainings-Konzept eingeführt [6]. Die Piloten wurden in ihrer Ausbildung zusätzlich in psychologischen Themen unterrichtet, um die Schnittstelle L-L zu optimieren. Gleichzeitig fand eine Abkehr von der strengen Cockpit-Hierarchie statt, in der der Kapitän alleine das Sagen hatte. Der Rest der Crew sollte jetzt aktiv in Entscheidungsfindungen eingebunden werden und auch Entscheidungen des Kapitäns hinterfragen. Ziel war eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Ressourcen zur Fehlervermeidung. CRM-Forschungen und Trainings wurden in den 1980er Jahren zum Standard aller Airlines, was zu einer signifikanten Verbesserung des Sicherheitsniveaus in der Luftfahrt geführt hat. Kapitän Hayes, Kapitän der oben beschriebenen schwer beschädigten DC-10, betonte nach der Notlandung, dass diese Teamleistung ohne die CRM-Ausbildung aller Beteiligten nicht möglich gewesen wäre.

Bald wurde erkannt, dass die CRM-Ausbildung ihren Zweck nur erfüllt, wenn sie konkreten Praxisbezug hat und direkt auf die tägliche Arbeit der Piloten übertragen werden kann. Daher wurden die Kurse weniger akademisch ausgerichtet. Außerdem wurden die Konzepte über das Cockpit hinaus erweitert: Die Kabinen- und Bodenbesatzung sowie die Flug-

sicherung wurden ebenfalls mit einbezogen. Aus dem „Cockpit Ressource Management“ wurde das „Crew Ressource Management“, wie es heute in allen Airlines verankert ist.

Es gibt mehrere Definitionen, was CRM beinhaltet. Die kompakteste und eingängigste Definition ist:

- Kommunikation optimieren
- Prioritäten setzen
- Arbeitsbelastung managen.
- Führungsverhalten im Cockpit

Nach Kurt Lewin gibt es drei grundlegende Führungsstile [7]: Den autoritären Führungsstil, den kooperativen Führungsstil und den Laissez-Faire-Führungsstil – auf die genaueren Definitionen möchte ich hier verzichten. Nach dem vorherigen Abschnitt ergibt sich, dass der kooperative Führungsstil die beste Team-Performance verspricht. Allerdings haben nach der Lufthansa-Studie Zwischenfälle, die durch eine zu enge Beziehung der Cockpit-Besatzung begünstigt wurden, einen Anteil von immerhin 17 Prozent der untersuchten Zwischenfälle. Es gilt also, den Punkt zwischen Autorität und Laissez-Faire zu finden, welcher die optimale Zusammenarbeit verspricht. Sowohl zu viel Abneigung als auch zu viel Zuneigung im Team ist der Performance

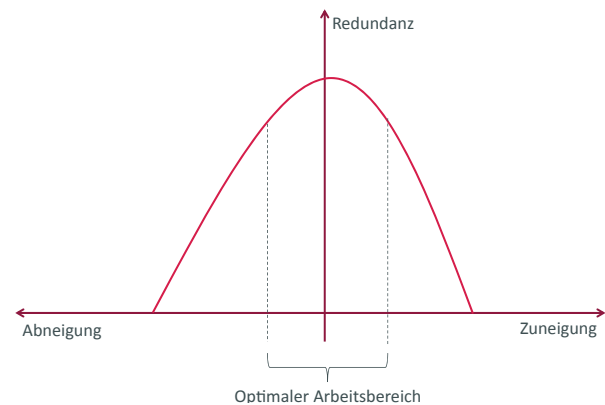


Abbildung 2: Der optimale Arbeitsbereich zwischen Abneigung und Zuneigung

abträglich, im ersten Fall wird die Produktivität gehemmt, und in beiden Fällen besteht das Risiko, dass fehlende Kritikbereitschaft die Idee des Mehr-Augen-Prinzips aushebelt, das so genannte Monitoring. Beide angeführte Fälle führen somit zu einer Reduzierung der nötigen Redundanz (Abbildung 2).

Es geht also darum, im Cockpit das optimale Hierarchiegefälle einzustellen. Dieser Unterschied in Hierarchie und Autorität zwischen Kapitän (Cpt.) und erstem Offizier (F/O) wird in der Fliegerei als Trans-Cockpit-Gradient bezeichnet, siehe Abbildung 3.

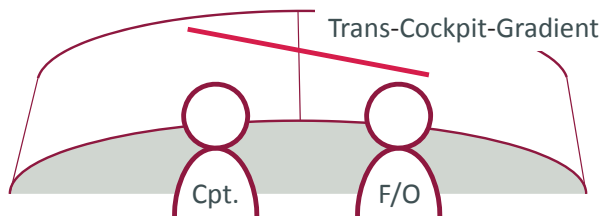


Abbildung 3: Der Trans-Cockpit-Gradient

Der ideale Gradient stellt sich nicht automatisch ein. Aufgabe eines jeden Team-Mitglieds ist es, aktiv zur Einstellung des Trans-Cockpit-Gradienten beizutragen. Eine besondere, aktivierende Rolle kommt hierbei dem Kapitän zu, indem er etwa unerfahrenen oder schüchternen Besatzungsmitgliedern gegenüber bewusst durch sein Verhalten den Gradienten einstellt. Dies kann durch Ermutigung zur Kritik und durch Schaffen einer kooperativen Atmosphäre geschehen. Bei letzterem spielt auch die Körpersprache und das Auftreten eine wesentliche Rolle.

Daraus ergibt sich für den Kapitän ein situationsbezogener Führungsstil. Je nach Reife der anderen Crew-Mitglieder muss der Kapitän unterstützen und anleiten oder kann sich auf Delegation und Monitoring beschränken.

### DIE AUSWIRKUNG VON STRESS

Wie Stress durch seine psychologischen und physiologischen Auswirkungen die Leistungsfähigkeit von Menschen zu beeinflussen vermag, ist in der Literatur hinreichend dokumentiert. Ich möchte daher lediglich einen Aspekt herausgreifen: Die Erkenntnis, dass die Abwesenheit von Stress eine ebenso negative Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit haben kann wie das Vorhandensein von zu viel Stress.

Die Zusammenhänge zwischen Stress und Leistungsfähigkeit sind in Abbildung 4 dargestellt. Mit zunehmender Beanspruchung des Menschen wächst auch seine Leistungsfähigkeit bis zu der

maximal möglichen Leistung (positiver Stress, Eustress). Nimmt die Beanspruchung weiter zu (negativer Stress, Distress), nimmt die Leistungsfähigkeit wieder ab und kollabiert an einem Punkt total. Das ist der individuelle Stresslevel, an dem der Mensch handlungsunfähig wird. Der Effekt der Unterforderung der Piloten wird erst in jüngster Zeit aufgrund der enorm hohen Automatisierungsgrade im Cockpit sichtbar.

Es ist somit analog zum Management des Trans-Cockpit-Gradienten auch ein aktives Stress-Management notwendig. Die Schwierigkeit dabei ist, dass der Verlauf der in Abbildung 4 dargestellten Kurve bei jedem Menschen unterschiedlich ist und sich darüber hinaus bei einem Menschen von Tag zu Tag, entsprechend seiner persönlichen Situation, unterscheiden kann. Besatzungsmitglieder sollten also bewusst auf Anzeichen von Stress achten, um zu wissen, wo sie aktuell in ihrer persönlichen Leistungskurve stehen. Dadurch entdeckte Probleme mit der eigenen Leistungsfähigkeit sollten offen im Team angesprochen werden.

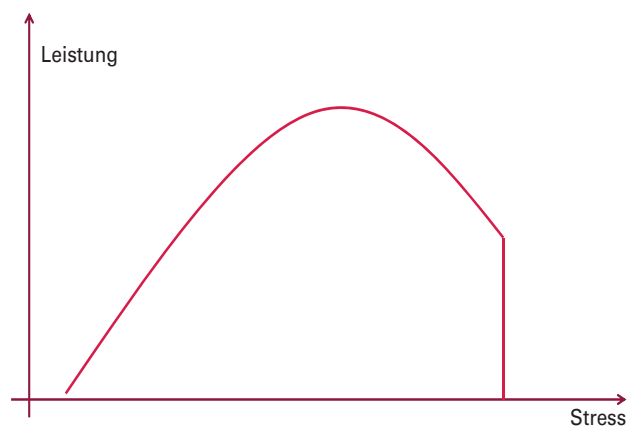


Abbildung 4: Leistung in Abhängigkeit von Stress

### ZUSAMMENFASSUNG

Hier möchte ich den Ausflug in die Psychologie von Flugzeugbesatzungen beenden und die für das Übertragen auf den Entwicklungsbereich relevanten Elemente stichwortartig zusammenfassen:

- Team-Zusammenarbeit kann und muss trainiert werden.
- Ein Team-Building Prozess kann zu einem ge-

wissen Teil trainiert und standardisiert werden.

- Idealerweise erfolgt das Training nicht in einem branchenneutralen, gewissermaßen abstrakten Team-Building-Workshop, sondern ganz gezielt auf den Arbeitsplatz zugeschnitten.
- Gute technische Fertigkeiten sind die Basis für erfolgreiches Arbeiten.
- Prozesse / Verfahrensanweisungen sind ebenso wichtig für die Qualität wie die Fertigkeiten der Teammitglieder.
- Ein Team ohne Hierarchie kann nicht zu einer optimalen Leistung gelangen.
- Das Hierarchiegefälle in einem Team sollte minimal, aber nicht null sein. Es muss ständig und aktiv von allen Beteiligten nachgeregelt werden.
- Führung muss kooperativ und kritik-tolerant erfolgen.
- Menschen benötigen Herausforderungen, um ihre maximale Leistung erbringen zu können. Ab einem gewissen Punkt führt die Belastung von Menschen allerdings zu einem Leistungsrückgang.
- Umsetzung bei Projekt- und Entwicklungsteams

Nun will ich die aufgeführten Erkenntnisse auf Entwicklungs- und Projektteams, insbesondere Software-Teams übertragen, weil mir bei letzteren die Team-Orientierung als am weitesten fortgeschritten erscheint. Manche Fragen die sich durch den Vergleich mit der Arbeit im Cockpit stellen, können an dieser Stelle allerdings nicht beantwortet werden. Ich erlaube mir, diese offen zu lassen.

Die **Stärkung des Teams** hat in der Industrie schon in den 1950er Jahren begonnen, als Taiichi Ohno bei Toyota den Teams und den Menschen in der Produktion mehr Verantwortung übertragen hat. In den 1990er Jahren hielt die Team-Fokussierung Einzug in die Software-Entwicklung, die so genannten agilen Methoden haben sich zehn Jahre später etabliert. Die Wichtigkeit von technischer Exzellenz wird von der agilen Denkweise ebenso betont. Hier stimmen die Beobachtungen im Cockpit mit praktizierten Entwicklungsmethoden überein.

Jedoch wird in der Industrie oft davon ausgegangen, dass sich ein Team von selbst formiert. **Trainings oder Coachings** werden oft erst angestoßen, wenn Prob-

leme im Team nach außen sichtbar werden. Wäre es nicht zielführender, Entwicklungsteams analog zu Piloten und Flugzeugbesatzungen standardmäßig mit dem Handwerkszeug für eine erfolgreiche Team-Zusammenarbeit auszurüsten? Und diese Trainings wieder einmal aufzufrischen? Dabei stellt sich auch die Frage, welche Trainings notwendig sind, damit die Team-Mitglieder das optimale Hierarchiegefälle aktiv einregeln können.

Ein großer Unterschied zwischen den Erfahrungen der Airlines und denen der agilen Software-Industrie besteht in der **Einstellung gegenüber Hierarchien**. Während agile Teams per Definition hierarchielos arbeiten, erkennen die Airlines die beste Performance in einer festgelegten, wenn auch schwachen Hierarchie. So wird die Balance zwischen Verantwortung und Kritikfähigkeit gewahrt. Bei genauerem Hinsehen zeigt sich, dass sich auch in agilen Teams implizite Hierarchien bilden, gesteuert durch Erfahrung und Auftreten der einzelnen Team-Mitglieder. Aufbauend auf den Erkenntnissen der Luftfahrt dürfen sich Protagonisten des agilen Ansatzes die Frage stellen, ob Hierarchien wirklich schädlich für die Performance sind.

Ein weiterer Punkt, in dem sich die Einstellungen zwischen den beiden hier beleuchteten Branchen unterscheiden, ist die **Bedeutung von Prozessen**. Während Airlines Prozesse und Verfahren als wesentliche Ebene zur Vermeidung von Fehlern und Unfällen ansehen, wird dieses Thema in der Entwicklung zwischen „Agilisten“ und „Traditionellen“ heftig diskutiert. Allerdings zeigt mir meine Erfahrung, dass es reifen Organisationen leichter fällt, agil zu werden. Kann dies daran liegen, dass sich reife Organisationen bereits ein prozedurales Vorgehen erarbeitet haben?

Bezüglich **Führungsstrukturen** (außerhalb des Teams) und Stress findet sich wieder eine große Übereinstimmung zwischen dem Cockpit-Team und dem agilen Team. Beide favorisieren kooperative Führungsstile und ein ausgeglichenes Stresslevel, in der agilen Welt als „sustainable pace“ bezeichnet.



## FAZIT

Die Argumente der Airlines sind durch systematische Feldforschung empirisch belegt. In Bezug auf die Bedeutung von Hierarchien und Prozessen ist es aufschlussreich, diese Erkenntnisse in die Diskussion zwischen agilen und traditionellen Entwicklungsansätzen einzubringen. Von der Erfahrung der Luftfahrtbranche können sowohl Unternehmen wie Entwickler profitieren: Unternehmen sollten sich beispielsweise fragen, ob sie Team-Trainings genügend Aufmerksamkeit widmen. Entwickler wiederum sollten sich damit auseinandersetzen, ob zu ihrem Handwerkszeug nicht auch ein bewusstes und aktives „Team Ressource Management“ (TRM) gehören sollte – denn die Kompaktdefinition des CRM greift auch in der Projektarbeit: Kommunikation optimieren, Prioritäten setzen und die Arbeitsbelastung managen.

## ANHANG: WEITERE AUFSCHLUSSREICHE VORFÄLLE

### Eastern Airlines 401 (1972)

Beim Anflug auf Miami leuchtet die Kontrolllampe für das Bugfahrwerk nicht. Alle drei Crew-Mitglieder im Cockpit sind mit dem Auswechseln des Glühbirnchens beschäftigt, dabei verliert das Flugzeug unbemerkt an Höhe und zerschellt in den Everglades. 101 von 176 Personen an Bord kommen ums Leben.

### Birgenair 301 (1992)

Aufgrund einer verstopften Leitung zeigt der Fahrtmesser des Kapitäns zu hohe Werte an. Die Kritik des ersten Offiziers, der den Kapitän mit „Meister“ anredet, bleibt ungehört und unterbleibt schließlich. Das Flugzeug stürzt in den Atlantik, alle Insassen kommen dabei ums Leben.

### DHL Frachtflug (2003)

Ein Frachtflugzeug vom Typ Airbus A300 wird über dem Irak von einer Boden-Luft-Rakete schwer beschädigt. Das Flugzeug ist nur noch über die Triebwerke steuerbar. Ähnlich wie bei United Airlines Flug 232 gelingt den Piloten durch optimales Teamwork eine Notlandung. Bei diesem Vorfall glückt die Landung, die drei Besatzungsmitglieder bleiben unverletzt.

### Colgan Air 3407 (2009)

Eine übermüdete (Stress!) und unerfahrene Crew verliert in einem Schneesturm die Kontrolle über ein Regionalflugzeug beim Anflug auf Buffalo. Alle Insassen und eine Person am Boden kommen ums Leben.

### Demoflug Superjet (2012)

Bei einem Demoflug eines Sukhoi Superjets während einer Verkaufstour sinkt das Flugzeug mit Freigabe der Flugsicherung unter die Höhe des umliegenden Geländes. Das Bodenannäherungs-Warnsystem schlägt Alarm, als das Flugzeug in Wolken auf einen Berg zufliegt. Der Kapitän entscheidet, dass dies ein Fehler im Warnsystem sein muss und schaltet dieses einfach aus. Beim Aufschlag sterben alle Insassen.

**LITERATURVERZEICHNIS**

- [1] Untersuchungsbericht zum Unglück auf Teneriffa, veröffentlicht als ICAO Circular 153/AN-56
- [2] Untersuchungsbericht zu Flug UAL 232, NTSB/AAR-90/06
- [3] EBERMANN, HANS-JOACHIM / SCHEIDERER, JOACHIM (Hrsg.) (2010): Human Factors im Cockpit
- [4] HELMREICH, ROBERT / MERRIT, ASHLEIGH / WILHELM, JOHN (1999): The Evolution of Crew Resource Management Training in Commercial Aviation
- [5] <http://aviationknowledge.wikidot.com/aviation:shell-model>, abgerufen am 16.03.2013
- [6] [http://en.wikipedia.org/wiki/Crew\\_resource\\_management](http://en.wikipedia.org/wiki/Crew_resource_management), abgerufen am 16.03.2013
- [7] LEWIN, KURT / LIPPIT, RONALD / WHITE, RALPH (1939): Patterns of aggressive behavior in experimentally created social climates



## ÜBER DEN AUTOR

Joachim Pfeffer ist Senior Consultant bei der KUGLER MAAG CIE GmbH. Zuvor war er 15 Jahre lang in verschiedenen Positionen in der Softwareentwicklung tätig, embedded und non-embedded. Als Automotive SPICE® Assessor und Scrum Master führt er agile Methoden wie Scrum und Kanban in Compliance-basierten Umgebungen wie in der Automobil-Industrie ein.



Joachim Pfeffer ist Privatpilot mit Instrumentenflug-Berechtigung. Er beschäftigt sich mit menschlichem Leistungsvermögen und Teamverhalten aus Sicht der Fliegerei wie aus Sicht der agilen Gedankenwelt.

## ÜBER KUGLER MAAG CIE

Was nützt ein perfekter Prozess auf dem Papier? Als Unternehmensberatung sorgen wir dafür, dass optimierte Abläufe auch erfolgreich in Projekten gelebt werden.

Damit Sie dem Wettbewerb auch künftig einen Schritt voraus sind, unterstützen wir Ihre Produktentwicklung, noch schlagkräftiger zu werden. Hierzu verbinden wir agile Methoden mit bewährten Kompetenzen: von der passgenauen Implementierung von Standards wie Automotive SPICE, Funktionaler Sicherheit (ISO 26262) oder CMMI bis hin zum gelebten Change Management. Weil wir halten, was wir versprechen, übernehmen wir auch die Verantwortung für die Umsetzung.

Unser Spektrum reicht von Assessments, Analyse und Beratung über die operative Umsetzung bis zu Trainings und Coaching. Dabei können Sie sich auf unser exzellentes Know-how sowie unsere langjährige Praxiserfahrung in der Verbesserung von Prozessen verlassen.

[www.kuglermaag.de](http://www.kuglermaag.de)

[www.kuglermaag.com](http://www.kuglermaag.com)

[www.kuglermaagusa.com](http://www.kuglermaagusa.com)

## KONTAKT

**Dominik Strube**  
Manager Marketing

**KUGLER MAAG CIE GmbH**  
Leibnizstrasse 11  
70806 Kornwestheim

Tel. (0) 7154 1796 123  
[dominik.strube@kuglermaag.com](mailto:dominik.strube@kuglermaag.com)