
Crew Resource Management

Wir alle erinnern uns an Fehler, die wir lieber vergessen würden. Es sind Fehler, die uns so unangenehm waren, dass wir im Erdboden versinken oder verschwinden wollten, am besten irgendwohin, wo uns keiner kennt. Wie ich zu Anfang sagte, Fehler sind uns nicht willkommen, vielmehr fühlen wir uns peinlich berührt, wenn uns einer unterlaufen ist. In der Regel versuchen wir, die Erinnerung daran zu verdrängen. Aber wenn wir uns unseren Irrtümern stellen würden, könnten wir eine Menge lernen. Vielleicht würde uns das, was wir lernen, zunächst kein Vergnügen bereiten, aber wenigstens könnten wir auf dem Weg nachvollziehen, weshalb wir dummerweise, irrtümlich oder unterbewusst das getan haben, was uns nachher verlegen macht. Denn ganz gleich, wie groß unser Versehen war und wie sehr wir uns wünschen, es wäre jemand anders passiert, können wir – und andere – daraus lernen; ganz besonders, wenn es ein größerer Irrtum war.

Hinsichtlich der Größe eines Fehlers liefert Charles Perrow ein eindrucksvolles Beispiel (Perrow, C. 1992). Es bezieht sich auf den Großen Tetondamm, dessen Bau im Jahr 1972 begann, um im östlichen Idaho einen Nebenfluss des Snake River zu stauen.

Im Dezember jenes Jahres arbeitete eine Gruppe Geologen des US Geological Survey in dieser Region, denen wegen des geplanten Staudamms Bedenken kamen, weil sie Anzeichen für eine seismische Aktivität in diesem Gebiet entdeckt hatten – es hatte in jüngster Vergangenheit Erdbeben gegeben. Einer der Geologen entwarf ein Memorandum, das die Vorgesetzten im Geological Survey und die Verantwortlichen im Bureau of Reclamation vor der Gefahr warnen sollte (ebd., S. 279–280).

Nach einigem Hin und Her und mehrfacher Überarbeitung gelangte das Memo schließlich sechs Monate nach dem ersten Entwurf in die Hände des Bureau

of Reclamation; eine Verzögerung, die vielleicht sogar verständlich ist: Als die Geologen ihr Memorandum verfassten, hatte das Bureau of Reclamation bereits 4,6 Mio. US\$ für Baupläne und vorbereitende Bauarbeiten ausgegeben, und Mitglieder einer Behörde laufen nicht gern zu den Kollegen einer anderen, kooperierenden Behörde und erklären: ‚Es ist eine Panne passiert. Ihr habt viereinhalb Millionen Dollar in den Sand gesetzt. Am besten, ihr sucht einen neuen Standort für den Damm oder rechnet das Projekt noch mal durch, auch wenn das Ganze doppelt so teuer wird wie eigentlich geplant‘ (ebd., S. 281). Dennoch wäre es besser gewesen, jemand hätte den Mut besessen, auf das Problem aufmerksam zu machen.

Stattdessen wurde weitergebaut. Aber 1973, als der Dammbau schon zur Hälfte gediehen war, [...] stellte die Behörde fest, dass sich in der rechten Seite des Damms nicht nur Risse, sondern regelrechte Höhlen befanden, die zum Teil manns-hoch waren. [...] Zugleich wurde auf das gravierende Problem von einsickerndem Wasser hingewiesen, diesmal seitens des Bureau. Das alles hinderte die Verantwortlichen nicht daran, das Staubecken wie ursprünglich geplant zu füllen – mit einer täglichen Anhebung des Wasserspiegels um dreißig Zentimeter (ebd., S. 282).

„Am 3. Juni 1976, wurden zwei Lecks an der Luftseite des Damms und am folgenden Tag noch ein drittes entdeckt. Wie der Bauleiter Mr Robinson später aussagte, war er darüber nicht weiter beunruhigt; die Lecks würden wieder versiegen, und das sei für einen Erddamm völlig normal“ (ebd., S. 283). Doch es gab weitere undichte Stellen. Aus einer sickerten

in der Minute 100.000 Liter Wasser. Anderthalb Stunden später trat im selben Bereich des Damms das letzte Leck auf. Es wurde rasch größer und spülte Erdreich aus dem Damminneren ins Freie. Bauarbeiter versuchten, das Loch mit Sandsäcken zu schließen, aber der Wasserstrudel wurde immer größer, und kurz nachdem sie unter Zurücklassung ihres Arbeitsgeräts die Flucht ergriffen hatten, verschwand dieses in den Wassermassen. An die Bewohner des Tals unterhalb des Staudamms wurden Warnungen durchgegeben, und wir dürfen annehmen, dass Mr Robinson spätestens da etwas beunruhigt war. Am 5. Juni 1976 um 11.57 Uhr brach der Damm. [...] Über 40 ha Ackerland waren verwüstet, 16.000 Stück Vieh waren umgekommen. Der gesamte Sachschaden wurde damals auf über eine Milliarde Dollar veranschlagt (ebd., S. 284).

Wie hoch war dagegen die anfängliche Summe, die das Bureau of Reclamation möglicherweise umsonst investiert hatte? Ungefähr 4,6 Mio. US\$. Die Summe ist kein Klacks, aber klein verglichen mit der guten Milliarde, die nach dem Unglück zu zahlen war. Natürlich hätten diejenigen, die den Verlust der 4,6 Mio. gestanden

hätten, Mut gebraucht. Doch nach dem ersten Schock, den Versuchen, alles wieder schönzureden, der qualvollen Einsicht, dem allgemeinen Aufschrei und dem Jammern hätte man sich beruhigt. Irgendwann hätte man sich hingesezt, die Konsequenzen im Fall eines Dammbbruchs durchkalkuliert und dabei vielleicht erkannt, dass der Dammbbruch teurer als 4,6 Mio. US\$ sein würde. Noch besser wäre es, wenn das Bureau of Reclamation ein System gehabt hätte, das ihm geholfen hätte, mit Irrtümern umzugehen, ohne dass man sich unter den Beteiligten nachher die Schuld zugeschoben oder jemanden zum Sündenbock gestempelt hätte.

Ganz ähnlich war der Prozess bei dem Bau von zwei Stahlwerken des thyssenkrupp-Konzerns. Auf der Höhe des Stahlbooms 2005 wurde die Errichtung zweier neuer Stahlwerke – in Brasilien und den USA – mit einem Investitionsvolumen von rund 2 Mrd. EUR geplant. Dann sanken die Stahlpreise, und in den Schwellenländern entstanden zunehmend eigene Produktionskapazitäten. Das war bedauerlich, gehörte jedoch noch zu den Unsicherheitsfaktoren, die bei jeder Planung einzukalkulieren sind. Schlimmer war, dass beide Standorte, insbesondere derjenige in Brasilien, von vornherein ungeeignet waren. Außer der fehlenden Infrastruktur war dort vor allem der sumpfige Boden ein Problem. Das werden auch die thyssenkrupp-Experten erkannt haben, wenn nicht umgehend, dann nach kurzer Zeit. Trotzdem wurden beide Werke – ungeachtet dramatischer Mehrkosten – vollendet. Möglicherweise gab es niemanden, der die Verantwortung für die Wertberichtigungen übernehmen wollte, falls die Arbeiten abgebrochen worden wären. Als beide Werke standen, lagen die Baukosten bei 12 Mrd. EUR statt der ursprünglich budgetierten 2 Mrd. (Sturbeck, W. 2012).

Wahrscheinlich erinnern sich die meisten von uns auch noch an den Fall der Barings Bank, ein Paradebeispiel gescheiterter Handelsstrategien, die 1995 zum Bankrott der Bank führten (Bernard, A. et al. 2002; Soane, E. et al. 1989; Stonham, P. 1995). Damals waren Fehler gemacht worden, aus denen offenbar keiner die Lehre zog, solche Geschäfte künftig zu überwachen. Im Mai 2012 zeigte sich, dass die amerikanische Großbank JP Morgan über einen längeren Zeitraum im Handel mit Kreditausfallderivaten zu hohe Risiken eingegangen war, die schließlich zu einem Verlust von mindestens 2 Mrd. US\$ führten. Noch drastischer waren die Vorgänge bei der UBS und der Société Generale – auch wenn es sich dort jeweils um betrügerische Aktionen von Händlern handelte. Allen Fällen gemeinsam ist, dass die jeweiligen Händler anfangs hohe Gewinne erzielten. Trotzdem: Ebenso wie innerhalb des US Geological Survey beim Bau des Großen Tetondamms, hatte es aus einzelnen Abteilungen der Banken Warnungen gegeben, die überhört wurden, denn die Mehrheit war auf den Erfolg fixiert. Die Verluste waren dann jedoch teilweise existenzbedrohend.

Ein ebenso eindrucksvolles Beispiel bietet der Bau des neuen Großflughafens Berlin Brandenburg (BER). Schon kurz nach der deutschen Wiedervereinigung wurde BER als imposantes Prestigeobjekt geplant. Um Geld zu sparen, übernahmen die Länder Berlin und Brandenburg selbst die Bauleitung, statt sie der erfahrenen Hochtief Airport zu überlassen, die ursprünglich damit beauftragt worden war. Es kam zu Verzögerungen, die über das übliche Maß hinausgingen. Am 3. Juni 2012 sollte der Flughafen offiziell eröffnet werden. Die Flugpläne standen schon lange vorher fest. Um den Termin zu garantieren, war von der Bauleitung zur Abstimmung der Fortschritte ein Ampelsystem eingeführt worden. Grün signalisierte, dass die Prozesse nach Plan verliefen; Gelb bedeutete Verzögerungen, Rot verwies auf ein größeres Problem. Während die Verzögerungen länger und länger wurden, stellten die Teilprojektleiter ihre Signale auf Grün oder gelegentlich auch auf Gelb, selbst dann, wenn die Farbe mit der Realität nichts zu tun hatte. Knapp vier Wochen vor der geplanten Eröffnung verweigerte die zuständige Baubehörde dem Flughafen die Betriebsgenehmigung. Grund waren die nicht funktionierenden Brandschutzsysteme. Nach einer Woche der Prüfung wurde klar, dass auch mit kleinen Nachbesserungen nichts zu retten war und BER frühestens im Jahr 2015 würde eröffnen können. Unterdessen explodierten die Kosten. Ursprünglich war von 630 Mio. EUR die Rede. Im Mai 2013 lagen die Kosten bereits bei über 2 Mrd. EUR.¹ Darin sind die zu erwartenden Schadenersatzklagen der Fluggesellschaften und Einzelhändler, die damit gerechnet haben, im Juni 2012 ihr BER-Geschäft zu eröffnen, noch nicht enthalten. Zwar können wir nicht alle Mehrkosten der Projektleitung anlasten, aber bei rechtzeitiger Aufdeckung der Probleme wären die Kosten von 2 Mrd. EUR vermutlich um einen dreistelligen Millionenbetrag niedriger gewesen. Dass die Kapazität des neuen Großflughafens nicht ausreichen wird, wurde ebenfalls nie offiziell angesprochen; natürlich nicht, denn auch da herrscht die Angst, bei einer Meldung dieser Art würde jeder umgehend an die nächsten Kosten zur Anpassung denken. Die Leistungsfähigkeit des neuen Flughafens BER entspricht jedoch der des als zu klein geltenden Flughafens Berlin Tegel, zu dessen Ersatz BER gebaut wurde. Für den neuen Hauptstadtflughafen BER wurde zwischenzeitlich über ein neues, provisorisches Abfertigungsterminal in Form eines Zelts nachgedacht. Ebenso gibt es Überlegungen, den alten Flughafen Tegel, trotz der geplanten Schließung, zu vergrößern. Diese Kosten werden zunächst auf 50 Mio. EUR geschätzt.

Wenn wir aus solchen Erfahrungen tatsächlich lernen würden, würde das dann bedeuten, dass jeder Irrtum, jeder Fehler – ganz gleich wie groß – etwas Gutes

¹Küpper (2012).

hat? Nein, natürlich nicht, und mit Sicherheit nicht für die Opfer der Flugzeugunglücke im ersten Teil dieses Buches. Jemand, der schwere Verletzungen davongetragen hat, weil ein anderer erschöpft oder ungeduldig war oder ein fehlerhaftes Handbuch zurate gezogen hat, wird sich nicht trösten lassen, indem man ihm verspricht, dass so etwas in Zukunft nicht mehr passiert. Auch die deutschen Steuerzahler werden sich angesichts der BER-Katastrophe nicht sagen „Wir zahlen gern“, weil andere hoffentlich aus dem Berliner Disaster lernen. Etwas Gutes haben die Fehler jedoch dann, wenn diejenigen, die aktiv involviert waren, das Geschehen nachher analysieren, um den/die Fehler künftig zu vermeiden. Dagegen wäre es nutzlos, Fehler zu vertuschen, denn das hilft auf Dauer niemandem.

In Anbetracht dessen ist es erstaunlich, dass wir kaum Instrumente haben, um unsere Prozesse rechtzeitig auf Fehler abzutasten. Natürlich können wir versuchen, unsere eigene Arbeit zu überwachen, doch bei den Fehlern, um die es hier geht, wissen wir oftmals gar nicht, dass wir sie machen. Unsere Kapitäne und Kopiloten haben sich nicht selbst beobachtet, als sie ihren Kollegen nicht zuhörten oder die falsche Entscheidung trafen. Demzufolge bleibt uns nichts anderes, als uns auf die Menschen, die uns nahestehen, als Korrektiv zu verlassen, ganz gleich, ob sie uns freundlich, verärgert oder schadenfroh auf unsere Fehler aufmerksam machen. Selbst wenn uns ihre Art nicht passt, sollten wir ihnen dankbar sein. Zumindest haben sie verhindert, dass wir uns für fehlerlos halten und selbstzufrieden werden. Alternativ müssen wir nur an diejenigen Menschen denken, die allein leben und/oder arbeiten, ohne Freunde und/oder Kollegen, die sie zurückholen, wenn sie dabei sind, in die Irre zu laufen. In der Regel diskutieren diese Soloarbeiter anfallende Schwierigkeiten mit sich selbst, und wie wir alle wissen, ist dieses „Selbst“ ein ausgesprochen angenehmer Diskussionspartner, der uns in der Regel sagt, wie recht wir haben. Schlussendlich wird er uns jedoch weismachen, dass wir uns grundsätzlich nicht irren, und die geistige Starre verursachen, die wir bei einigen unserer Kapitäne erlebt haben. Generell sieht es jedoch so aus, dass auch ein Teil der Kollegen und Mitarbeiter uns nicht offen sagt, dass wir uns geirrt oder falsch entschieden haben.² Aber möglicherweise liegt das an uns selbst und unseren Reaktionen auf diejenigen, die uns auf unsere Fehler aufmerksam machen. Vielleicht haben andere ebenso wie die Kopiloten im ersten Teil gelernt, dass es besser ist, uns gegenüber zu schweigen (Edmondson, A. C. 1996; Redding, W. C. 1985).

Eins hat sich jedoch in all unseren bisherigen Fällen gezeigt, nämlich dass aufgrund von Eigenarten, Irrtümern, Stimmungen oder körperlichen Verfassungen

²Diese Verhaltensweise war Gegenstand mehrerer empirischer Studien, z. B. Rosen, S. und A. Tesser (1970), Conlee, M. C. und A. Tesser (1973), Roberts, K. H. et al. (1974), Noelle-Neumann, E. (1974), Milliken, F. J. et al. (2003), Zao, B. und F. Olivera (2006).

fatale Fehler unterlaufen sind; Fehler, die womöglich hätten vermieden werden können, wenn die Beteiligten offen und als Gleichberechtigte kommuniziert hätten. Das war auch die Erkenntnis, die sich in der Luftfahrt langsam durchzusetzen begann. Den ersten US-Air-Force-Inspector-General-Bericht über die mangelhafte Kommunikation innerhalb der Cockpit-Teams hatte es bereits 1951 gegeben, mit dem Titel *Poor Teamwork as a Cause of Aircraft Accidents* (Kern, T. 2001, S. 6). Die Ergebnisse beruhten auf 7518 Unfällen, die von 1948 bis 1951 stattgefunden hatten (Kern, T. 2001, ebd.). Schon damals schlugen die Verfasser zur Behebung der Probleme Seminare mit Teamübungen vor, die jedoch nie stattfanden. Der Vorschlag wurde erst 27 Jahre später wieder aufgegriffen und mündete in das erste CRM-Konzept.

Schauen wir uns dazu noch einmal die Arbeitsteilung im Cockpit an: Von der Frühphase der Fliegerei bis zum Ende des Ersten Weltkriegs wurden Flugzeuge fast ausschließlich von einem einzigen Piloten geflogen. Erst zu Beginn der 1920er Jahre und mit den in dieser Zeit größer werdenden Flugzeugen, wie die W.8 von Handley Page (Abb. 1) oder die Vickers Vimy, kamen weitere Besatzungsmitglieder hinzu.

Dabei handelte es sich zunächst nur um unterstützende Funktionen: Bordmechaniker, die sich vorwiegend um das Funktionieren der Triebwerke kümmerten,



Abb. 1 W.8 von Handley-Page, die Anfang der 1920er Jahre zum Einsatz kam

Navigatoren, die die Kurs- und Standortbestimmung vornahmen, und Funker, die für die Kommunikation mit dem Boden zuständig waren. Sie alle arbeiteten dem alleinigen Piloten zu und erhielten ihre Anweisungen von ihm. Erst als Anfang der 1930er Jahre noch größere Flugzeuge, wie die DC-3 (Abb. 2) oder die Junkers Ju 52, aufkamen, wurde im Cockpit ein zweiter Pilot eingesetzt. Abgesehen von den komplexer gewordenen Flugzeugen, die von einem Piloten allein nicht mehr zu fliegen waren, diente der zweite Mann auch zur Beruhigung der Passagiere, die nicht länger befürchten sollten, dass sie ihrem Schicksal hilflos ausgeliefert seien, sollte der Kapitän während des Flugs ausfallen.

Die Kapitäne aus den Pioniertagen der Fliegerei nahmen die Kopiloten als Einschränkung wahr. Sie waren es gewohnt, alleinverantwortlich zu fliegen und allenfalls die oben genannten Fachkräfte an Bord zu dulden. Die Kopiloten waren daher ein lästiges Übel, Männer, die dem Kapitän im günstigsten Fall zuarbeiten und zuschauen, aber nicht mitentscheiden durften. Der Kopilot war „der Blödmann auf der rechten Seite, der einem Ärger machen konnte, wenn man ihn nicht



Abb. 2 DC-3, Mitte der 1930er Jahre

ständig im Auge behielt“ (Morgan, L. 1983). Den Statusunterschieden entsprechend war auch die Bezahlung der Cockpitmitglieder gestaffelt, denn der Kapitän verdiente ein Vielfaches von dem, was die übrigen Besatzungsmitglieder erhielten. Es war eine Situation, die von den anderen hingenommen wurde; die meisten von ihnen waren froh, dass sie einen Platz im Cockpit erlangt hatten und die Flugerfahrung sammeln konnten, die für ihre weitere Karriere in der Luftfahrt erforderlich war. Die Kopiloten hofften darauf, eines Tages Kapitän zu werden, und die Flugingenieure hatten die Aussicht, auf den Copilotensitz zu wechseln. Für Navigatoren und Funker war die Flugerfahrung die Voraussetzung, um auf größere Flugzeuge umsteigen zu können. Obwohl diese Besatzung eng zusammenarbeiten musste, wurde ihr *Zusammenwirken* wenig beachtet. Sowohl bei der Ausbildung von Flugzeugführern als auch im späteren Einsatz dominierte das Pilotenbild aus der Frühzeit der Fliegerei. Das Führungsmodell war auf den Kapitän zugeschnitten; er war im Cockpit die zentrale Figur. Wenn der Kopilot, dank der gesammelten Erfahrung und des Dienstalters selbst Kapitän wurde, verhielt er sich nicht anders als andere Kapitäne, sondern genoss die Macht, nach der er sich gesehnt hatte. Falls die Vormachtstellung eines Kapitäns in Tyrannei ausartete, blieb dem Rest der Besatzung nichts anderes übrig, als die Zähne zusammenzubeißen und auf den nächsten Dienstplan mit einem anderen Kapitän zu hoffen.

Doch trotz ihres gehobenen Status waren die Kapitäne einem anspruchsvollen Trainings- und Kontrollsystem unterworfen. Bereits in den 1940ern gab es in den USA von der Civil Aeronautics Administration, der Vorläuferin der heutigen FAA, exakt vorgeschriebene Intervalle, in denen die Kapitäne der Verkehrsflugzeuge ihre Kenntnisse, insbesondere von Notsituationen, unter Beweis stellen mussten. Insofern waren sie fraglos kompetente, erfahrene Piloten, ganz gleich, wie selbstherrlich sie mitunter auftraten.

Ein weiterer Grund dafür, dass Fragen der Zusammenarbeit im Cockpit für lange Zeit unberücksichtigt blieben, war, dass bis Mitte der 1960er die technische Seite der Flugzeuge der größte Schwachpunkt der Luftfahrt war. Die damals noch vorherrschenden Kolbenmotoren waren notorisch unzuverlässig und Triebwerksausfälle häufige Unfallursachen. Die Funknavigation war noch nicht ausgereift und führte zu solch spektakulären Abstürzen wie die der KLM, beide Male in Kairo: 1958 war es eine DC-6, mit einem Toten (dem Kopiloten) und 1961 eine Lockheed L-188C Electra II, mit zwanzig Toten. In beiden Fällen waren Fehler in der Funknavigation die Ursache dafür, dass die Flugzeuge beim Landeanflug von der vorgeschriebenen Strecke abwichen und in geringer Höhe an Sanddünen zerschellten (Bartelski, J. 2001, S. 77 ff.). So schien es nur logisch, die Unfallanalysen beinahe ausschließlich an technischen Aspekten zu orientieren. Als Mitte der 1960er Flugzeuge mit Düsen- und Turboprop-Triebwerken die Kolbenmotoren

ablösen, erwarteten die internationalen Luftfahrtbehörden, Flugzeughersteller und Fluggesellschaften, dass die Unfallzahlen zwangsläufig zurückgehen würden. Das war ein Trugschluss (Weener, E. F. 1992). Wir haben es unter anderem anhand unserer bisherigen Fälle gesehen. Dass es ein Trugschluss war, wurde nicht zuletzt von den Ergebnissen der Blackbox-Auswertung bekräftigt; denn um Flugunfälle besser nachvollziehen und die Flugsicherheit erhöhen zu können, war seit Mitte der 1960er in großen Passagierflugzeugen der Einsatz von Flugdatenschreiber und Stimmrekorder vorgeschrieben. Sie nahmen kontinuierlich Daten wie Geschwindigkeit, Höhe, Triebwerkleistung und die Gespräche im Cockpit auf. Die Unfallanalysen, die mit ihrer Hilfe erstellt wurden, zeigten, dass technische Ursachen bei Flugzeugunfällen allenfalls eine Nebenrolle spielten, und über 70 % aller Unglücke durch „menschliches Versagen“ beziehungsweise Pilotenfehler verursacht worden waren (Abb. 3; Helmreich, R. L. et al. 1993, S. 5 f.). Das Ergebnis war insofern überraschend, als es sich bei den Unfall-Piloten um erfahrene Flugzeugführer gehandelt hatte. Hoch qualifizierte Besatzungen hatten vollständig funktionsfähige Flugzeuge zum Absturz gebracht. Zu guter Letzt fiel der Blick der

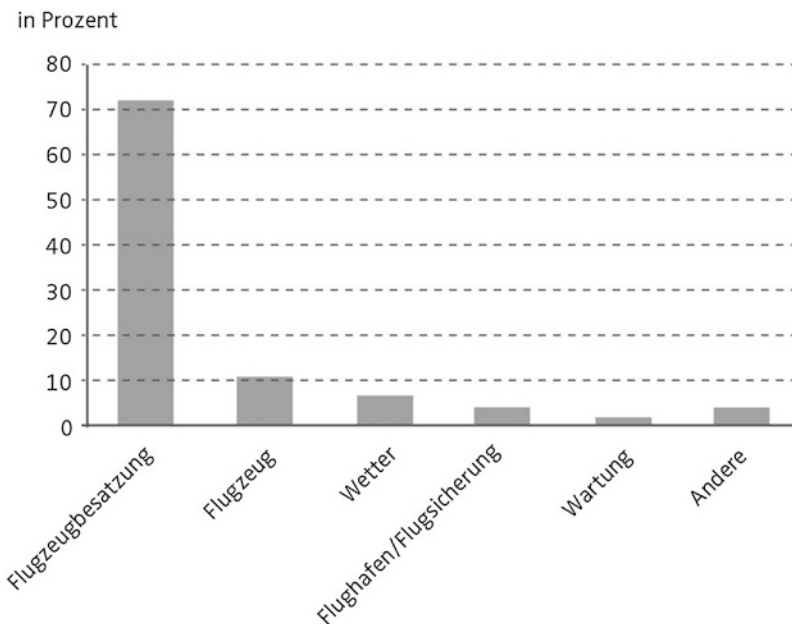


Abb. 3 Unfallursachen von Flugzeugunfällen, 1959–1989

Kontrollbehörden auf das Führungsverhalten im Cockpit. Das, so erkannte das NTSB schließlich nach dem Absturz der United Airlines 173, war die Crux des Ganzen.

Die von der FAA in den USA und ähnlichen Behörden anderer Länder vorgeschriebene Ausbildung der Flugzeugbesatzungen – Piloten, Flugingenieure, Funker und Navigatoren – war bis Ende der 1970er Jahre auf die individuellen fachlichen Fertigkeiten ausgerichtet (Hackman, J. R. et al. 1987, S. 289 ff.). Als dem NTSB 1979 nach einer systematischen Analyse von Flugzeugabstürzen bewusst wurde, dass sich trotz bester Ausbildung des Flugpersonals die Zahl der Unfälle nicht verringerte, war klar, dass die kontinuierliche Erhöhung der fliegerischen Qualifikationen nicht die Lösung des Problems sein konnte. Es gab sogar schon erste Fluggesellschaften, die ihrer Zeit voraus waren: Pan American beispielsweise begann bereits Mitte der 1970er, die bessere Zusammenarbeit ihrer Cockpit-Besatzungen zu trainieren (Helmreich, R. L. et al. 1993, S. 7). Allerdings fehlte diesen Maßnahmen noch der konzeptionelle Rahmen.

Ein neuer Ansatz

Nach der Analyse des Falls UAL 173 durch das NTSB war das Problem im Cockpit noch deutlicher geworden. Offenbar, so die Einsicht der Kontrollbehörde, war weder Flugingenieur Mendenhall noch Kopilot Beebe imstande gewesen, dem Kapitän zu erklären, dass er sich in puncto Treibstoffreserve verrechnet hatte und dieser daher nicht erfasste – auch nicht erfassen konnte –, wie prekär die Situation an Bord geworden war.

Nach der Auswertung dieser Unfalldaten – jedoch noch vor der Veröffentlichung des Abschlussberichts – organisierte die NASA gemeinsam mit der US-Luftfahrtbehörde FAA, der US Air Force, der Luftfahrtindustrie und großen internationalen Fluggesellschaften wie United Airlines, American Airlines, British Airways, JAL, SAS und Swissair einen Workshop. Der Titel lautete *Resource Management on the Flight Deck* (Cooper, G. E. et al. 1980). Der Workshop wurde im Juni 1979 durchgeführt, unmittelbar nach Veröffentlichung des Abschlussberichts über das Unglück der UAL 173. Unter Berücksichtigung bereits vorhandener Studien über die Zusammenarbeit im Cockpit (so Edwards, E. 1972, 1975; Ruffell Smith, H. P. 1979 sowie Hackman, J. R. und C. G. Morris 1975) begann die systematische Analyse dieser Zusammenarbeit. Die Dynamiken innerhalb des Cockpit-Teams wurden angeschaut. Außer zahlreichen Luftfahrtexperten wurden Psychologen wie Robert L. Helmreich und J. Richard Hackman in diesen Arbeitskreis einbezogen. Als Basis der Expertenarbeit wurden nicht nur Unfallberichte

analysiert, sondern auch die Zusammenarbeit im Cockpit wurde aktiv beobachtet. Dazu nutzte man Flugsimulatoren, in denen die Cockpitbesatzungen unter realistischen Bedingungen mit Notfallszenarien konfrontiert werden konnten, um jeweils Rückschlüsse auf ihre Zusammenarbeit zu ziehen.

Hugh Patrick Ruffell Smith vom Ames Research Center der NASA (Ruffell Smith, H. P. 1979) entwarf zu dem Zweck 1976 beispielsweise ein Simulator-Szenario für den Flug einer Boeing 747 von Washington über New York nach London, das er von insgesamt 20 Besatzungen (jeweils mit Kapitän, Kopilot und Flugingenieur) durchführen ließ. Die Besatzungen, allesamt erfahrene Verkehrspiloten, die im normalen Linienverkehr flogen, wussten lediglich, dass sie einen Transatlantikflug zu absolvieren hatten, bei dem mit Störungen zu rechnen war. Smith hatte die Simulation so angelegt, dass im ersten Teil, auf dem Flug vom Dulles International Airport in Washington nach New York JFK, die Zusammenarbeit im normalen Flugbetrieb beobachtet werden konnte. Die Besatzung sollte da noch die Gelegenheit haben, sich miteinander vertraut zu machen. Allerdings fiel auf dem Streckenabschnitt bereits der Autopilot Nummer eins aus.

Die eigentliche Herausforderung erwartete die Besatzung im zweiten Flugabschnitt. Bereits der Start in JFK mit fast maximalem Startgewicht, grenzwertigen Windbedingungen³ und einer unmittelbar vor dem Start geänderten Abflugfreigabe⁴ verlangten von der Besatzung zu kooperieren und sich abzustimmen. Nach einem routinemäßigen Steigflug querab von Boston wurde die Verstopfung des Ölfilters von Triebwerk Nummer zwei simuliert. Daraufhin fiel der Öldruck, doch das Problem ließ sich zunächst nur auf den Anzeigen des Flugingenieurs erkennen. Erst als ein kritischer Wert überschritten war, leuchtete auch auf dem Instrumentenbrett von Kapitän und Kopilot jeweils ein Warnlicht auf. Nach den Vorgaben des Flughandbuchs musste jetzt Triebwerk zwei abgeschaltet werden, denn bei zu niedrigem Öldruck werden Teile der Triebwerke nicht mehr ausreichend geschmiert. Im schlimmsten Fall kann es dadurch zur Explosion kommen. Als das Triebwerk Nummer zwei ordnungsgemäß abgeschaltet war, wusste die Besatzung, dass sie unter diesen Bedingungen nicht wie geplant nach London fliegen konnte. Sie musste entweder umkehren oder einen Ausweichflughafen ansteuern. Auch die Reiseflughöhe war mit den drei verbliebenen Triebwerken nicht zu halten,

³Zum Beispiel Rückenwind oder ein starker Seitenwind in Kombination mit einer kurzen Startbahn.

⁴Die Abflugfreigabe erhält die Besatzung im Normalfall vor dem Anlassen der Triebwerke, sodass sie genug Zeit hat, sich darauf vorzubereiten. In diesem Fall sollte die Besatzung durch die Änderung mit einer hohen Arbeitsbelastung vor dem Start konfrontiert werden.

sodass sie sich zudem mit der nächsten Flugsicherung über eine niedrigere Flughöhe verständigen mussten. Dazu kam die Notwendigkeit, einen Teil des Treibstoffs abzulassen, denn zur Landung war das Flugzeug zu dem Zeitpunkt noch zu schwer. Die Wetterbedingungen wurden im Simulator so gesetzt, dass es nur noch möglich war, wieder auf dem New Yorker JFK-Flughafen zu landen. Während der Treibstoff in der Luft abgelassen und die Landung vorbereitet wurde, kam es zum Ausfall des Hydrauliksystems Nummer drei,⁵ was dazu führte, dass auch die Autopiloten zwei und drei ausfielen. Danach wurde die Boeing 747 notgedrungen von Hand geflogen, was durch den asymmetrischen Schub aufgrund des abgeschalteten Triebwerks zu einer noch höheren Arbeitsbelastung im Cockpit führte. Mittlerweile hatten sich die Wetterbedingungen so verändert, dass Kapitän und Kopilot bei der Landung mit starkem Seitenwind konfrontiert wurden. All das wurde ständig von den Anweisungen der Flugsicherung und den Durchsagen der Kabinenbesatzung unterbrochen. Letztere informierten den Kapitän über die Verärgerung der Passagiere, denen er zwischendurch die Rückkehr zum JFK-Flughafen hatte mitteilen müssen. Auf den ersten Blick scheint die Bündelung der Störungen übertrieben, aber die Besatzungsmitglieder, die an der Simulation teilnahmen, beschrieben die Szenarien als realistisch, wenn auch anspruchsvoll.

Interessant war die nachfolgende Auswertung der Leistungen der jeweiligen Besatzungen. Sie zeigte gänzlich unterschiedliche Ergebnisse: Einige hatten effektiv zusammengearbeitet und das Flugzeug sicher gelandet; andere Fehler gemacht, die einen regulären Flug gefährdet hätten. Die Fehler waren jedes Mal aufgrund mangelhafter Interaktion entstanden. Fehlendes technisches Wissen oder unzureichende fliegerische Fähigkeiten hatte es in keinem der Fälle gegeben.

Auch eine weitere Studie (Foushee, H. C. et al. 1981; später auch Predmore, S. 1991) über die Kommunikation im Cockpit ergab, dass der Austausch unter den Besatzungsmitgliedern Einfluss auf die Leistung hatte. Wenig kommunizierende Crews waren demnach fehleranfälliger als solche, die häufig miteinander sprachen. Gleichmaßen stellte sich heraus, dass die Teams dann gut mit Schwierigkeiten fertig wurden und weniger Fehler machten, wenn sie einander *kontinuierlich* über den Flugstatus informierten. Im regulären Flugbetrieb gelten 20 Äußerungen pro Minute als normal. Bei Notfällen kommt es unter gut zusammenarbeitenden Besatzungen zu 35 Äußerungen. Im Fall der in Teil III beschriebenen United Airlines 232 waren es teilweise sogar 60 Äußerungen pro Minute (Helmreich, R. L. 1994, S. 275).

⁵Große Verkehrsflugzeuge verfügen über mehrere Hydrauliksysteme, die bei Ausfall eines Systems eine ausreichende Redundanz sicherstellen.

Die Rolle, die der Kapitän bei den Fehlern der Besatzung spielte, wurde in einer groß angelegten NTSB-Unfallanalyse der Jahre 1978–1990 beschrieben. Sie ergab, dass in über 80 % der Unfälle der Kapitän der fliegende Pilot war (NTSB 1994, S. 38 f.). Theoretisch hätte man erwarten können, dass die flugerfahrenen Kapitäne von allen Beteiligten die wenigsten Fehler machen. Aber schon aus unserem Teil I wissen wir es besser und kennen den Grund für dieses Phänomen: Die Kapitäne wurden von den anderen im Cockpit nicht korrigiert, im Gegensatz zu den Kopiloten und Flugingenieuren, die von den Kapitänen ohne Weiteres auf Fehler hinwiesen wurden.

Letztendlich bestätigten die 1979 im Workshop des NTSB und der NASA zusammengefassten Analysen die Vermutung, dass das Cockpit-Team zur erhöhten Sicherheit im Luftverkehr besser zusammenarbeiten musste. Die hierarchische Struktur mit den jeweiligen Verantwortlichkeiten sollte zwar nicht aufgegeben werden, der Kapitän jedoch nicht mehr als unantastbar gelten. Im ersten Moment hört sich das vielleicht halbherzig an, und die Frage, wo die Rolle des Einzelnen beginnt und wo sie endet, drängt sich auf. Darauf komme ich später noch einmal zurück. Dennoch wurde nach den Erkenntnissen der damaligen Workshop-Mitglieder ein neues Konzept entwickelt, das die Zusammenarbeit im Cockpit bestimmte. Anfangs hieß es noch *Cockpit Resource Management*; seit Mitte der 1980er dann *Crew Resource Management (CRM)*. Eine Zeit lang gab es massive Widerstände, vor allem in den Reihen älterer Kapitäne, Kopiloten und Flugingenieure. Nach etwa zehn Jahren hatte das Konzept sich durchgesetzt.

Die Entwicklung des CRM

Die Erkenntnis, dass der Zusammenarbeit im Cockpit zur höheren Sicherheit größeres Augenmerk geschenkt werden musste, war nicht neu. Über den erwähnten Bericht *Poor Teamwork as a Cause of Aircraft Accidents* hinaus hatte Anfang der 1970er Jahre der Luftfahrtpsychologe Elwyn Edwards die Bedeutung des menschlichen Faktors beim Betrieb von Flugzeugen untersucht und die Ergebnisse in einem sogenannten SHEL-Modell zusammengefasst (Abb. 4; Edwards, E. 1972). SHEL steht für die vier Hauptelemente eines Flugs: Software (Programme, Dokumente und Richtlinien für den Flugbetrieb), Hardware (das Flugzeug mit all seinen Komponenten, wie den Instrumenten, Funkgeräten, bis hin zur Not-Axt), Environment (die Umweltbedingungen wie das Wetter oder die anderen Flugzeuge) und Liveware (die einzelnen Besatzungsmitglieder). Edwards' Hauptaugenmerk galt der Interaktion der Liveware, sprich Flugzeugbesatzung. Auf seine Erkenntnisse griff die NASA zurück, als sie ihr CRM entwarf.

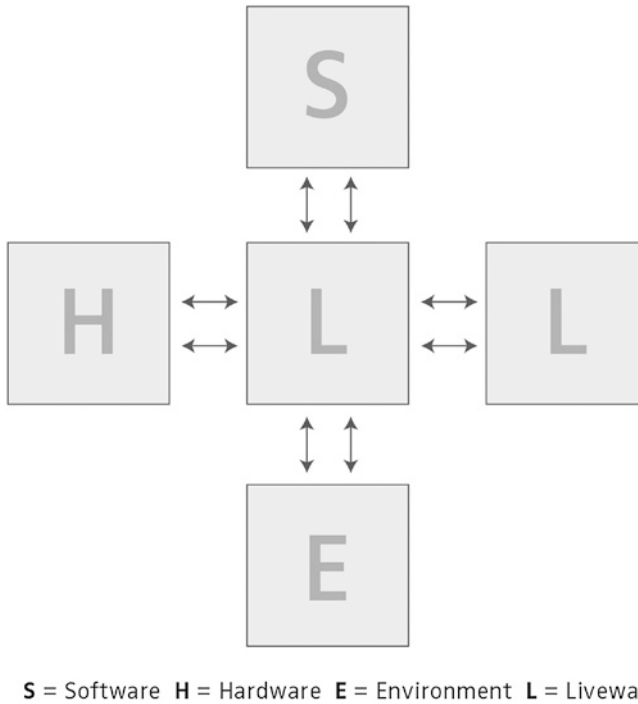


Abb. 4 SHEL-Model nach Edwards

Unter anderem untersuchte Edwards das Autoritätsgefälle zwischen Kapitän und übriger Besatzung (Edwards, E. 1975). Er kam zu dem Schluss, dass es die Aufgabe des Kapitäns sei, dafür zu sorgen, dass dieses Gefälle innerhalb der Besatzung – von Edwards als „Trans-Cockpit Authority Gradient“ (TAG) bezeichnet – weder zu hoch noch zu niedrig sein solle (siehe Abb. 5). Allerdings führten die Arbeiten von Edwards nicht sogleich zu einem Trainingsprogramm. Das geschah erst, als seine Untersuchungsergebnisse von dem NTSB und der NASA aufgenommen wurden.

Während des bereits erwähnten Initial-Workshops *Resource Management on the Flight Deck* wurde zwar der Begriff des Cockpit Resource Management geprägt, aber dahinter stand lediglich die Idee, die Besatzung des Cockpits teambewusster zu machen. Um diese Idee inhaltlich zu füllen, nahmen die Verantwortlichen die Managementliteratur zu Hilfe, denn unter dem Oberbegriff des

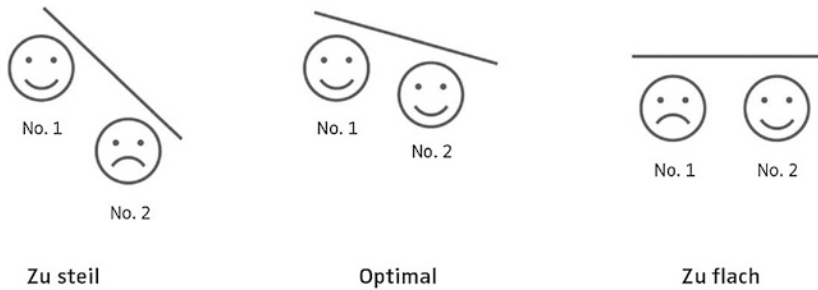


Abb. 5 Trans-Cockpit Authority Gradient nach Edwards

„Organizational Behavior“ existierten zum Thema Teamarbeit und Teamverhalten schon damals umfangreiche Forschungsarbeiten. Dazu gehörten auch diejenigen des Psychologen Meredith Belbin, der auf diesem Gebiet die Grundlagen schuf und dessen Erkenntnisse auch für die Luftfahrt maßgeblich wurden.

Wie bereits erwähnt, zählten zu den Mitgliedern des NTSB/NASA-Workshops auch Robert Helmreich, Professor für Psychologie an der University of Texas (Austin) und der Psychologe Richard Hackman, seinerzeit Professor an der Yale University, später an der Harvard University. Helmreich spielte eine führende Rolle und blieb auch in den Jahren darauf bei der weiteren Entwicklung des CRM-Konzepts federführend. Beide, Helmreich wie Hackman, entwickelten seit Anfang der 1980er Jahre Konzepte zur besseren Zusammenarbeit im Cockpit (Hackman, J. R. und R. L. Helmreich 1987). Um die einzelnen Situationen besser nachvollziehen zu können, machte Hackman eine Pilotenausbildung, flog regelmäßig im Cockpit von Verkehrsflugzeugen mit und beobachtete zahlreiche Besatzungen.

Die Entwicklung des CRM-Konzepts wurde von den Luftfahrtbehörden der USA, Großbritanniens und Deutschlands sowie den Fluglinien United Airlines, KLM, British Airways und Lufthansa begrüßt und vorangetrieben. Die Flugzeugbesatzungen selbst waren weniger erbaut.

Erste CRM-Generation: individueller Ansatz

Nach dem Flugzeugabsturz der UAL 173 in Portland, bei dem die unzulängliche Zusammenarbeit im Cockpit ursächlich gewesen war, versuchte die United Airlines 1981 als erste große Fluggesellschaft die Interaktion im Cockpit, auch unabhängig

von den neuen Studien und Erkenntnissen, zu verbessern.⁶ Ihr Konzept basierte auf dem Managerial-Grid-Konzept von Robert Blake und Jane Mouton (Blake, R. R. et al. 1964), einem Management-Modell, das die Kombinationsmöglichkeiten von Mitarbeitern und Aufgaben aufzeigt. Mit seiner Hilfe sollten die Formen der Zusammenarbeit in den einzelnen Flugphasen verdeutlicht werden, in den dazugehörigen Seminaren die Führungsstile der Teilnehmer ermittelt und im Hinblick auf ihre Arbeit im Cockpit bewertet werden. Geleitet wurden die Seminare von Management-Trainern. Doch die Kapitäne, Piloten und Flugingenieure nahmen die Kurse nicht ernst und nannten sie abfällig „charm school“. Führungsthemen und Verhaltensanalysen kamen ihnen im Vergleich zum Fliegen belanglos vor (Helmreich, R. L. et al. 1999, S. 2), andere empfanden die Kurse als Psychotherapie und deshalb unzumutbar; die Kapitäne sahen nur, dass ihre Autorität untergraben werden sollte.⁷ Mit anderen Worten: Die CRM-Kurse wurden abgelehnt.

Allerdings blieb beispielsweise die United Airlines, die ohnehin eine Vorreiter-Rolle spielte, nicht bei den verhaltensorientierten Seminaren. Parallel dazu wurden die halbjährlichen Überprüfungsflüge im Flugsimulator thematisch erweitert.⁸ Außer den vorgeschriebenen Notfallübungen, die einstudierten Choreografien mit normierten Abläufen gleichen, wurden ab sofort auch andere Situationen simuliert, die unter dem Namen „Line Oriented Flight Training“ (LOFT) durchgeführt wurden (siehe dazu ausführlich Helmreich, L. et al. 1993, S. 28–30). In diesen Trainings wurden die Besatzungen mit kleineren technischen Problemen konfrontiert, wie schleichendem Druckverlust aufgrund eines fehlerhaften Ventils, einem verstopften Staurohr, das zu falschen Anzeigen der Geschwindigkeit und Höhe führt, oder einem defekten Ölfilter in einem Triebwerk. Statt jedoch nur die technische Leistung der Besatzung zu beobachten und zu bewerten – also Problemerkennung, Analyse und Aktion – ging es jetzt auch um die Kommunikation der Besatzungsmitglieder untereinander. Der Schwerpunkt lag also nicht

⁶Eine ausführliche Übersicht der Phasen zur Einführung des Crew Resource Managements geben Helmreich, R. L. et al. (1999). Eine europäisch geprägte Sicht, die jedoch weitgehend der Gliederung von Helmreich folgt, liefern Pariès, J. et al. (1995).

⁷Helmreich, R. L. et al. (1999, S. 21). Die Probleme der CRM-Einführung werden bei Byrnes, R. E. et al. (1993, S. 422–424) anschaulich beschrieben.

⁸Seit Beginn der 1970er Jahre werden für das Flugtraining Simulatoren verwendet, die über komplett ausgestattete Cockpits, umfangreiche visuelle Darstellungen der Außensichten über Bildschirme und eine Beweglichkeit in allen drei Raumachsen ermöglichen. Mittlerweile absolvieren Piloten ihr Flugtraining ausschließlich auf Flugsimulatoren, da diese nicht nur kostengünstiger sind, sondern auch das Fliegen kritischer Flugmanöver ohne Sicherheitsrisiken ermöglichen.

mehr allein auf der standardisierten Bewältigung von Notfällen, sondern ebenso auf der Zusammenarbeit derjenigen, die die Notfälle zu bewältigen hatten. In der nachfolgenden Abschlussbesprechung wurde beides evaluiert und im Kreis der Beteiligten diskutiert. Auf die Weise erfuhren die Kapitäne, dass ihre Souveränität und Dominanz die Besatzungsmitglieder zwar entlasteten, aber gleichermaßen einschüchterten und mundtot machten, sodass jeder Informationsfluss von dieser Seite aus von vornherein ausgeschlossen war. Umgekehrt erfassten die Kopiloten, dass ihre Zurückhaltung gegenüber dem Kapitän dazu führen konnte, dass die Probleme, die sie nicht meldeten, eskalieren konnten. Wie sich herausstellte, waren diese Übungsstunden im Simulator – also im vertrauten Umfeld – effektiver als die Kurse im Seminarraum.

Zweite CRM-Generation: Team-Ansatz

Mit der Zeit wurde deutlich, dass die Teamdefinition des Cockpit Resource Management zu eng gefasst war. Ausschlaggebend war hier der Unfall einer DC-9 der Air Canada (AC 797) im Jahr 1983. Auf der Strecke von Dallas nach Montreal brannte es auf diesem Flug in der hinteren Bordtoilette aufgrund eines Kurzschlusses. Der spätere Untersuchungsbericht des NTSB (1986) ergab, dass die Zusammenarbeit im Cockpit zwar funktioniert hatte, die Kabine jedoch nicht integriert gewesen war. Damit war bereits das nächste Problem angesprochen worden, denn die Kabinenbesatzung stand vom Status her auf einer noch weit aus tieferen Stufe als die Kopiloten und Flugingenieure. Dass diese rangniedrige Gruppe sich ihrerseits in die Belange des Kapitäns, Kopiloten oder Flugingenieurs einmischte, war eigentlich undenkbar. Schauen wir uns dazu den Fall AC 797 genauer an.

Das Flugzeug der Air Canada, eine DC-9 mit der Flugnummer AC 797, startete am 2. Juni 1983 um 17.25 Uhr⁹ in Dallas mit 41 Passagieren und fünf Besatzungsmitgliedern an Bord (Abb. 6). Im Cockpit saßen Kapitän Donald Cameron (51) und Kopilot Claude Ouimet (34), beide erfahrene Piloten mit jeweils über 10.000 Flugstunden. Die DC-9 flogen sie bereits seit mehreren Jahren. Die Reiseflughöhe von 33.000 Fuß war rasch erreicht, und der Flug schien routinemäßig zu verlaufen. Es war 18.48 Uhr, als im Cockpit ein Knistern zu hören war, wie es

⁹Der Untersuchungsbericht nennt die Zeiten auf Basis der Eastern Daylight Time. In Dallas gilt die Central Daylight time, der Start erfolgte also um 16.25 Uhr Ortszeit.



Abb. 6 Flugroute der AC 797

bei elektrischen Entladungen auftritt. Ouimet aß gerade zu Abend. Weder er noch Cameron registrierten anfänglich das Geräusch.

Cameron: „Wie sind die Krabben?“

Ouimet: „Ganz gut.“

Cameron: „Und das Steak?“

Ouimet: „Bisschen trocken, aber sonst okay.“

Um 18.51 Uhr sprangen nach weiterem Knistern drei Sicherungen hintereinander heraus.

Ouimet: „Was war das?“

Cameron fluchte und versuchte zu erkennen, welche Sicherungen betroffen waren. Das war insofern kein einfaches Unterfangen, als die Sicherungen sich gleich hinter dem Sitz des Kapitäns an der Wand befanden. Wenig später hatte

er die drei, um die es ging, entdeckt. Es waren die für die hintere Bordtoilette. Cameron drückte sie wieder hinein. Kurz darauf war das nächste Knistern zu hören und die Sicherungen sprangen erneut heraus. Cameron wiederholte den Versuch noch einmal. Das Ergebnis blieb dasselbe.

Cameron: „Ha! Wie ein Maschinengewehr.“

Ouimet: „Yeah, rattatat.“

Cameron bat Ouimet, für die Mechaniker der Air Canada einen Eintrag ins technische Logbuch zu machen. Er vermutete, dass die Spülung der Bordtoilette klemmte und es dadurch zu einer Überhitzung ihres Elektromotors gekommen war, die die Sicherungen herausspringen ließ. Er startete einen neuerlichen Versuch, sie hineinzudrücken.

Cameron: „Wenn ich sie reindrücke, springt sie sofort wieder raus.“

Ouimet: „Tja, scheint so.“

Um 19.00 Uhr betrachteten die beiden Piloten das Problem als erledigt, denn außer den Sicherungen hatte es keine weiteren Störmeldungen gegeben. Cameron bestellte seinerseits sein Abendessen bei Sergio Benetti (37), dem Purser.

Zur selben Zeit bemerkte ein Passagier hinten in der Kabine Brandgeruch. Er machte die Flugbegleiterin Judith Davidson (33) darauf aufmerksam. Sie vermutete, dass der Geruch aus der hinteren Bordtoilette stammte, nahm einen Feuerlöscher und öffnete die Toilettentür einen Spaltbreit. Sie entdeckte aufsteigenden, dünnen grauen Rauch, aber kein Feuer, schloss die Tür wieder und bat ihre Kollegin Laura Kayama (28), den Purser zu informieren. Sie selbst blieb an der Toilette stehen. Kayama lief zu Benetti und erklärte, dass es in der hinteren Bordtoilette brenne.¹⁰ Benetti bat sie, den Kapitän zu informieren. Anschließend sollte sie Davidson helfen, die Passagiere von hinten nach vorn umzusetzen; danach würden beide die Lüftungsdüsen über den Sitzen öffnen. Kayama ging ins Cockpit. Benetti nahm den nächsten Feuerlöscher und lief nach hinten. Auch er sah in der Toilette kein Feuer, sondern nur schwarzen Rauch, der aus der Wandverkleidung zu kommen schien. Er sprühte die Toilette mit dem Feuerlöschmittel aus und schloss die Toilettentür.

¹⁰Tatsächlich hatte Davidson nur von Rauch gesprochen, aber Kayama war der Meinung, auch etwas von Feuer gehört zu haben, und meldete dies dann ins Cockpit. NTSB (1986, S. 2, 70).

Mittlerweise war es 19.02 Uhr. Kayama sprach im Cockpit mit dem Kapitän.

Kayama: „Entschuldigen Sie, aber hinten in der Toilette brennt es. Sie [sie meint Benetti und Davidson] sind nach hinten gelaufen, um es zu löschen.“

Cameron: „Ach.“

Kayama: „Sie sind da. Oder gerade wieder hingegangen.“

Ouimet: „Soll ich mal nach hinten gehen?“

Cameron: „Ja, mach ruhig.“

Ouimet: „Mit den Sicherungen stimmt was nicht.“

Ouimet: „Hast du die Sicherungen gezogen?“

Cameron: „Liegt am Motor.“

Ouimet: „Hast du die Sicherungen herausgezogen?“

Cameron: „Ja, die Sicherungen sind draußen.“

Wie in solchen Brandverdachtsfällen vorgeschrieben, setzte Cameron zur Sicherheit seine Sauerstoffmaske auf. Ouimet ging nach hinten. Der Rauch war stärker geworden und versperrte im hinteren Teil der Kabine schon die Sicht. Ouimet kehrte ins Cockpit zurück, um sich eine Schutzbrille zu holen.

Ouimet: „Man kommt gar nicht nach hinten. Der Rauch ist zu dicht. Ich glaube, wir landen lieber.“

Für die Landung, die Ouimet vorschlug, gab es den gerade überflogenen Flugplatz Louisville International, Kentucky. Doch bevor Cameron die Landung in Angriff nahm, kam Benetti und sagte, der Rauch sei schwächer geworden.

Benetti: „Ich habe alle Passagiere vorn untergebracht, Sie brauchen sich keine Sorgen zu machen. Ich glaube, der Rauch lässt nach.“

Ouimet: „Ja, sieht schon klarer aus.“ Cameron: „Okay. Na dann – dann warte ich.“

Ouimet: „Ich geh noch mal nach hinten und schau nach, ob es jetzt besser aussieht.“

Cameron: „In Ordnung. Nimm die Sauerstoffmaske mit.“

Eine Minute später, Ouimet war mittlerweile wieder in der Kabine, meldete sich Kayama bei Cameron.

Kayama: „Kapitän, ihr Erster Offizier lässt ausrichten, dass Sergio jede Menge CO2 in die Toilette gesprüht hat. Der Rauch lässt anscheinend nach.“

Cameron nahm an, dass der Rauch durch ein Feuer im Abfallbehälter der Toilette entstanden und Benettis Löschversuch erfolgreich gewesen war.¹¹ In diesem Moment fielen die ersten elektrischen Systeme aus, und das Hauptwarnlicht leuchtete auf.

Cameron an Flugsicherung: „Memphis Center [das war ein Irrtum; er meinte Indianapolis], hier Air Canada sieben neun sieben.“

Indianapolis Center: „Canada sieben neun sieben, sprechen Sie.“

Cameron: „Wir haben ein Problem mit der Elektrik. Kann sein, dass unsere Verbindung abbricht.“

Mittlerweile war Benetti wieder im Cockpit.

Benetti: „Ich konnte die halbe Portion CO₂ in der Toilette versprühen. Den Brandherd habe ich nicht entdeckt. Ist aber definitiv in der Toilette.“

Cameron: „Ja, ja, da ist das Feuer entstanden.“

Benetti: „Fast die halbe Flasche CO₂. Der Rauch ist fast weg.“

Cameron: „Okay, danke.“

Ouimet war inzwischen an der hinteren Toilette, doch die Tür konnte er nicht mehr öffnen. Sie war zu heiß. Er befahl Davidson und Kayama, die Tür geschlossen zu halten, kehrte ins Cockpit zurück und schilderte Cameron seinen Eindruck.

Ouimet: „Das da hinten gefällt mir nicht. Lass uns lieber runtergehen.“

Cameron: „Okay.“

Ouimet: „Warte, in einer Minute bin ich zurück.“

An dieser Stelle – es war 19.07 Uhr – fielen die nächsten elektrischen Systeme aus. Der Stimmrekorder stoppte die Aufzeichnung. Eine Minute später meldete Ouimet dem Indianapolis Center Mayday und bat um die Freigabe zum Sinkflug. Der Fluglotse in Indianapolis informierte die Besatzung, dass sie 25 Meilen vom Greater Cincinnati International Airport entfernt seien und fragte, ob sie es bis dahin schaffen würden. Ouimet bejahte.

Während des Sinkflugs nahm der Rauch in der Kabine zu und quoll langsam auch ins Cockpit. Wie Cameron setzte nun auch Ouimet seine Sauerstoffmaske auf.

¹¹Cameron sagte dies im Rahmen der Ursachenanalyse des Unfalls aus. NTSB (1986, S. 3).

Allerdings konnten sie die Instrumente nun nur dann lesen, wenn sie sich weit vorbeugten, was auch bedeutete, dass sie in dem Moment außer den Instrumenten gar nichts sahen. Erschwerend kam hinzu, dass die Höhenrudertrimmung ausgefallen war und die Kursanzeige nicht mehr funktionierte, sodass nur noch nach den Vorgaben der Flugsicherung geflogen werden konnte.¹²

Die Flugbegleiter verteilten unterdessen feuchte Handtücher an die Passagiere, die nur noch den vorderen Teil der Kabine belegten. Ebenso erklärten sie ihnen, wie nach der Landung die Notausgänge zu öffnen seien, die sie selbst nicht öffnen konnten, da sie an den Hauptausgängen sitzen würden.

Auf dem Flughafen von Cincinnati standen mittlerweile an mehreren Stellen entlang der vorgesehenen Landebahn Feuerlöschzüge bereit. Der Fluglotse fragte Ouimet, wie viele Personen sich an Bord befänden und wie groß die Treibstoffmenge sei. Ouimet antwortete nur kurz: „Dazu haben wir keine Zeit. Hier wird es immer schlimmer.“

In einer Höhe von 3000 Fuß ließ Cameron die Klimaanlage abschalten; er hatte den Eindruck, das Feuer und der Rauch wurden von ihr verstärkt. Einige Male öffneten er und Ouimet die Cockpitfenster, um die Sicht zu verbessern, doch das nutzte nichts, da fortwährend neuer Qualm nachströmte. Dennoch landete Cameron die AC 797 um 19.20 Uhr auf der Bahn 27L des Greater Cincinnati International Airport (Abb. 7).

Unmittelbar nach der Landung schaltete Cameron die Triebwerke ab. Die Flugbegleiter und Passagiere öffneten die beiden vorderen Türen und drei der vier Notausgänge über den Tragflächen. Achtzehn Passagiere und drei Flugbegleiter konnten das Flugzeug über diese Ausgänge verlassen, ehe die plötzliche Sauerstoffzufuhr das Feuer in der Kabine explosionsartig entflammte. Cameron und Ouimet mussten das Flugzeug durch die geöffneten Cockpitfenster verlassen. Für 23 Passagiere kam jede Hilfe zu spät. Sie starben entweder durch Rauchvergiftung oder in den Flammen. Erst nach knapp einer Stunde, um 20.17 Uhr, meldete die Feuerwehr, dass das Feuer gelöscht sei. Die nachfolgende Untersuchung des NTSB ergab, dass der Auslöser des Feuers ein Kurzschluss im Motor der elektrischen Spülung der hinteren Bordtoilette gewesen war.

Dieser Fall enthält ein interessantes Kommunikationsphänomen, das auch diejenigen, die das CRM-Konzept ausgearbeitet hatten, beschäftigt haben wird. Dabei geht es darum, dass wir den Wert einer Nachricht gern nach dem Wert

¹²Bei diesem Verfahren erhält der Pilot nicht wie sonst üblich eine Richtungsvorgabe, sondern Anweisungen, nach rechts oder links zu kurven und den Kurvenflug, wenn die vom Lotsen beabsichtigte Richtungsänderung erreicht ist, wieder zu stoppen.



Abb. 7 Die brennende AC 797 in Cincinnati

des Überbringers bemessen. Informiert uns jemand, den wir aus welchen Gründen auch immer niedrig einstufen, wird sich das auf dessen Botschaft auswirken, und vice versa werden wir demjenigen, den wir anerkennen oder sogar schätzen, zuhören und geneigt sein, ihm geistig zu folgen. Dieses Phänomen ist für keinen von uns neu, so überheblich wir dabei auch sein mögen oder auch so einfältig, wenn wir eine Nachricht unreflektiert glauben, nur weil sie uns jemand vermittelt, den wir mögen oder als Instanz betrachten.

Das Unglück der AC 797 gibt dazu ein treffendes Beispiel und zeigt, wie etwas nicht richtig überprüft wird, da der vermeintlich Falsche die Information überbracht hat. Da ist Kayama, die Flugbegleiterin, die sich entschuldigt, ehe sie schüchtern das Feuer meldet. „Entschuldigen Sie, aber hinten in der Toilette brennt es. Sie sind nach hinten gelaufen, um es zu löschen.“ – „Ach“, antwortet Cameron. Kayama wird konfus – wir kennen die Furcht vor den Höhergestellten aus den Beispielen unserer jungen Kopiloten – und verliert sich in unklaren Sätzen. „Sie sind da. Oder gerade wieder hingegangen.“ Daraufhin schaltet sich derjenige ein, der dem Kapitän im Rang am nächsten steht, nämlich Ouimet. Er fragt den Kapitän: „Soll ich mal nach hinten gehen?“ Cameron äußert ein gleichgültiges „Ja, mach ruhig.“ Hätten Ouimet und Cameron das Feuer in diesem Moment schon ernst genommen und die Ursache ergründet, hätten sie bereits den nahe gelegenen Flugplatz von Louisville, Kentucky anfliegen können. Stattdessen verzetteln

sie sich mit dem Rest der Mannschaft, und jeder macht mehr oder weniger das, was er im Moment für angebracht hält. Ouimet, der sich die Sache einmal ansehen will, läuft ohne Schutzbrille nach hinten. Dort stellt er fest, dass er eine braucht, kehrt zurück, und startet noch einmal mit Brille. Inzwischen sind weitere wertvolle Minuten verstrichen. In der Zeit erfasst Benetti, der Purser, dass der Rauch aus der Wandverkleidung der Toilette kommt, und versprüht aus eigenem Antrieb eine halbe Flasche Löschmittel darauf. Unterdessen geht der Kapitän mehr oder weniger willkürlich von einem Brand im Abfallbehälter der Toilette aus, wenngleich er zwischendurch denkt, es könne auch der Motor der Spülung in der Toilette sein. Weder das eine noch das andere tangiert ihn zunächst. Er fliegt weiter. Zum Austausch zwischen Cameron und Benetti kommt es nicht. Zwischendurch schlägt Ouimet vor, vielleicht doch auf dem Flugplatz von Louisville, Kentucky, zu landen, verfolgt den Gedanken jedoch nicht weiter, als Benetti erklärt, der Rauch sei schwächer geworden. Dass der Rauch nur deshalb schwächer geworden ist, weil Benetti gerade eine halbe Flasche Löschmittel versprüht hat, wird aufgrund der allgemein unkonzentrierten Kommunikation von keinem erfasst. Natürlich hätten sich auch die Mitglieder der Kabine deutlicher mitteilen müssen, und auch mitteilen *können*, wenn die hierarchische Distanz kleiner gewesen wäre.

Beide Seiten, Cockpit und Kabine, waren offensichtlich nicht imstande, in einem sich schleichend entwickelnden Notfall koordiniert miteinander zu kommunizieren und zu arbeiten. Wären sie es gewesen, so das Ergebnis des NTSB-Untersuchungsberichts, hätten sie definitiv in Louisville statt in Cincinnati landen können. Die Flugzeit wäre dadurch um mindestens fünf Minuten verkürzt worden – eine entscheidende Zeitspanne, denn die zunehmende Rauchentwicklung in der Kabine war die Ursache für den Tod etlicher, wenn nicht der meisten der Passagiere, die bei dem Unglück ums Leben kamen.

Im Mai 1986 organisierte die NASA den nächsten Workshop, in dessen Verlauf erstmals der Begriff des „Crew Resource Management (CRM)“ verwendet wurde, der sich anschließend durchsetzte. Die NASA wollte die Erfahrungsberichte, die in Fluggesellschaften wie United, Delta, American Airlines, British Airways, Lufthansa, der US Air Force und den Flugsicherheitsbehörden gesammelt worden waren, zusammenfassen (Orlady, H. W. et al. 1987). In all diesen Institutionen gab es mittlerweile jeweils einen Verantwortlichen für das „Human Factor Training“ der Flugzeugbesatzungen, der über die gewonnenen Erfahrungen aus Training und Flugalltag berichten konnte. Mithilfe der Ergebnisse, die zudem aus der wachsenden Forschung über Teamverhalten kamen, hatten zwischenzeitlich nahezu alle großen, internationalen Fluggesellschaften ihr Cockpit-Resource-Management-Training gestaltet und durchgeführt, selbst wenn es dazu anfänglich noch keine gesetzlichen Vorschriften gab.

Eines der interessantesten Forschungsergebnisse, die auf diesem zweiten großen Workshop vorgestellt wurden, stammte aus dem Projekt der NASA, durchgeführt von Foushee, Lauber, Baetge und Acomb. In dieser vom US-Kongress initiierten Studie zur *Crew Performance as a Function of Exposure to Highdensity, Short-haul Duty Cycles* (Foushee, H. C. et al. 1986) ging es darum festzustellen, wie sich Übermüdung auf die Leistungsfähigkeit von Flugzeugbesatzungen auswirkte. Dabei drehte es sich auch um die Überlegung, inwieweit die langen Dienstzeiten der Besatzungen, die nach der Deregulierung des Luftverkehrs Ende der 1970er eingeführt worden waren, die Flugsicherheit beeinträchtigen konnten. Die an der Studie beteiligten Besatzungen führten dazu im Flugsimulator einer Boeing 737 mehrere Flüge durch, die außer dem normalen Linienbetrieb technische Probleme beinhalteten. Dabei wurden zwei Gruppen miteinander verglichen: einerseits Besatzungen, die einen langen gemeinsamen Flugtag hinter sich hatten und als übermüdet gelten konnten; andererseits Gruppen, die jeweils frisch zusammengesetzt und ausgeruht zum Simulator-Flug kam. Beide absolvierten das gleiche Programm.

Wie zu erwarten war, klagten die übermüdeten Piloten nach dem Simulator-Flug über die Kraft, die die Bewältigung der Aufgaben sie gekostet hatte. Womit jedoch keiner gerechnet hatte, war, dass sie bessere Leistungen als die ausgeruhten, aber frisch zusammengesetzten Cockpit-Besatzungen zeigten; denn trotz ihrer Erschöpfung machten die eingespielten Crews weniger Fehler als die anderen. Insofern bekräftigte auch diese Studie die Bedeutung des Teamverhaltens einer Gruppe – wenngleich diese Erkenntnis sich nicht gänzlich in die Praxis übertragen ließ, da es eine Erhöhung des Personalaufwands bedeutet hätte. Der krankheitsbedingte Ausfall eines einzelnen Teammitglieds hätte unter solchen Bedingungen durch den Einsatz einer vollständigen Ersatz-Crew aufgefangen werden müssen. Anders wird übrigens in der militärischen Luftfahrt verfahren, wo Besatzungen grundsätzlich über einen längeren Zeitraum – teilweise über ein Jahr – zusammen fliegen. Hier tritt die Kosteneffizienz hinter die Leistungsfähigkeit zurück, die im Gefecht entscheidend ist.

Dennoch zeigte diese Studie ihre Wirkung. 1986 formulierte die FAA eine Vorschrift, die das CRM-Konzept zum Bestandteil der Ausbildung der Verkehrspiloten in den USA machen sollte. 1989 wurde sie umgesetzt (Advisory circular 120-51). Die Besatzungsmitglieder der Cockpits erlernten ihre Rollen nicht mehr individuell, sondern von Beginn an als Team (Hackman, J. R. 1986, S. 23). Im Lauf der Jahre wurde das CRM-Training schließlich auch akzeptiert. Einerseits lag das an den aufschlussreichen NASA-Studien, die für jedermann einsehbar waren, andererseits an den Unfallberichten über die Flugzeugabstürze, denen wir teilweise im ersten Teil begegnet sind. Allein die psychologischen Tests stießen weiterhin auf Widerstand und wurden von den Piloten gelegentlich als „Psychogeschwätz“ bezeichnet (Helmreich, R. L. et al. 1993, S. 3).

Das grundlegende Ziel des CRM-Trainings war und ist es, die Einstellung der Cockpit-Besatzungen zu ihren Teamkollegen zu formen oder zu korrigieren. In seiner exzellenten Übersicht über die Elemente des CRM hat Tony Kern, zusammen mit Jack Barker, die Grunddisposition eines Piloten folgendermaßen beschrieben: „Piloten kommen aus dem gesamten Spektrum der Gesellschaft, und wir alle fliegen aus den unterschiedlichsten Gründen. Dabei gibt es Motive, die eine stabile professionelle Basis bilden, und andere, die gefährlich werden können“ (Kern, T. 2001, S. 122). An diesen Gefahrenpunkten setzt das CRM ein, „um riskantes Verhalten zu identifizieren und [...] Instrumente zu entwickeln, die dieses Verhalten, wenn wir ihm begegnen, verhindern, abmildern oder modifizieren“ (ebd.). Die gefährlichsten Einstellungen, um die es gehen kann, haben Kern und Barker aufgrund ihrer langen Flugerfahrung wie folgt benannt:

An erster Stelle steht ein Zustand, den wir wahrscheinlich alle kennen. Kern und Barker bezeichnen ihn als *Druck* und meinen damit den über allem stehenden Wunsch eines Piloten, „es zu schaffen“, gepaart mit der Überzeugung: „Ich kann das.“ Beim Fliegen kann dergleichen das zu knappe Umfliegen einer Wetterfront bedeuten; den Versuch, eine Strecke ohne das vorgesehene Auftanken zu schaffen, was machbar, wenn auch haarig ist; selbst nachschauen zu wollen, ob ein Schlechtwettergebiet tatsächlich so schlecht wie angekündigt ist; sich selbst als Herr des gesamten Flugzeugs zu betrachten, einschließlich der Maschine, von der man sich nichts sagen lässt, ganz gleich, welche Warnsignale sie von sich gibt. Zu dieser Einstellung gehört beinahe automatisch die Attitude des Machos, oder in unserem Fall des „Macho-Piloten“, den Kern und Barker als jemanden beschreiben, für den „der Himmel zum persönlichen Tummelplatz wird, auf dem man minderen Wesen zeigt, wozu man in der Lage ist. [...] Der Macho-Pilot neigt zum Prahlen, was dazu führen kann, dass er ein Manöver wagt, um sich selbst oder anderen zu beweisen, dass er seinen eigenen Behauptungen gerecht wird“ (Kern, T. 2001, S. 129–130).

Damit wiederum geht das Gefühl der *Unverletzlichkeit* Hand in Hand, die (falsche) Gewissheit, dass das Unglück immer nur die anderen trifft, wohingegen man selbst gegen jede Gefahr immun ist. Einer Gefahrenzone gerade noch entronnen zu sein, wird dem sich unverletzlich fühlenden Piloten lediglich die Bestätigung dieser Überzeugung sein und nie eine Warnung.

Ein Ableger solcher Omnipotenz-Gefühle ist die *Impulsivität* eines Piloten und die Gefahren, die sie in sich birgt. „Als Kapitäne“, schreiben Kern und Barker, „wollen wir die Führung übernehmen. Oft mündet das in Situationen, in denen wir übereilt reagieren. Das trifft vor allem dann zu, wenn diese Situation keine eindeutigen Entscheidungsmuster enthält. Wir möchten jedoch eine Entscheidung treffen, und zwar SOFORT, ohne vielleicht die Informationen zu haben, die wir dazu brauchen“ (ebd., S. 133).

Am Gegenpol dieser übersteigerten Selbstsicherheit liegt der ebenso gefährliche Zustand der *Resignation*, das Gefühl: „Es hat sowieso keinen Zweck mehr.“ In Krisensituationen dürfte das in der Luft der sichere Weg in den Tod sein. „Jede Situation“, so Kern und Barker, „diktiert die Optionen, die uns zur Verfügung stehen. Die Option ‚Aufgeben‘ gehört nicht zu ihnen“ (ebd., S. 136). Diese gefährliche Form der Resignation haben wir bei dem holländischen Kopiloten Meurs und Flugingenieur Moyano beim Flug AVA 052 nach New York angetroffen. Im nächsten Teil III werden wir eines der großartigsten Gegenbeispiele sehen, den Flug UAL 232, bei dem wider alle Vernunft und trotz der Aussichtslosigkeit der Lage ein Teil der Passagiere gerettet werden konnte, weil die Piloten unter anderem dem Leitspruch folgten: „Nie aufgeben. Versuch etwas, irgendetwas, aber aufgeben kommt nicht in Frage“ (ebd., S. 138).

Nahe der Resignation liegt die *Gleichgültigkeit*, ein Zustand, der insbesondere erfahrenen Piloten gefährlich werden kann, da er im nächsten Schritt zur Unaufmerksamkeit führt. Captain Marsh vom Flug JAL 8054 hatte sicherlich ein Extrem erreicht, als er glaubte, seine Frachtmaschine auch betrunken fliegen zu können, doch unter solchen Vorstellungen verbirgt sich zweifellos die Überzeugung, dass jeder Flug nur noch Routine ist und nie etwas passiert. Das Präventivmittel in der Luftfahrt ist, diese innere Lähmung als eine der zahlreichen Herausforderungen zu erkennen, die jeder Pilot lernen muss zu überwinden. Dazu ein Zitat von John W. Olcott, dem früheren Präsidenten der National Business Aircraft Association (NBAA):

Ein Flugzeug zu führen bedeutet im Grunde die Verantwortung zu übernehmen für alles, was mit dem Flugzeug zusammenhängt – Position, Ausrüstung, Mannschaft und die Anweisungen der Flugsicherung, nach denen man sich richtet. [...] Zum Erfolg gehört, dass man das Wissen sämtlicher verfügbarer Quellen verwendet, aber die Verantwortung anderen zu überlassen, ist nie gestattet. Diese Wachsamkeit in einer Atmosphäre aufrechtzuerhalten, die so gern suggeriert, alles sei in Ordnung, ist eine enorme Herausforderung (ebd., S. 140).

Das nächste Syndrom werden wir ebenfalls später im Buch noch näher kennenlernen. Kern und Barker nennen es das *Flugshowsyndrom*. Wenn man das Wort sieht, kann man sich schon vorstellen, um was es dabei geht, nämlich mit dem Flugzeug etwas dermaßen Gefährliches und Tollkühnes zu vollbringen, dass denjenigen, die es sehen, vor Staunen der Mund offen bleibt. Das einzige Gegenmittel ist hier, dem Fliegenden seine tieferen Bedürfnisse und Motive bewusst zu machen und sie mit professioneller Hilfe oder auch mithilfe eines Coachings aufzuarbeiten. Wenn der Betreffende beides ablehnt oder die Korrekturversuche nichts bewirken – wir werden es im Fall Czar 52 im dritten Teil sehen – muss es zu Sanktionen kommen.

Als weitere Gefahr definieren Kern und Barker das, was sie als *emotionalen Jetlag* bezeichnen. Es ist ein Zustand, der unter anderem aus den Anforderungen resultieren kann, die an Piloten gestellt werden. Die Rede ist hier von einem Vorgang, bei dem der hohe Anspruch von außen zum hohen Anspruch an sich selbst wird, sodass ein Fehler gar nicht mehr in dieses Bild zu passen scheint. Ich habe es mehrfach erwähnt: Keiner von uns freut sich über die Fehler, die ihm unterlaufen sind; auch in einer fehler-offenen Kultur wird das nicht der Fall sein. Wir ärgern uns darüber, empfinden sie als peinlich, selbst dann, wenn wir sie sanktionsfrei begehen und in Ruhe analysieren können. Vermutlich werden wir uns im ersten Augenblick immer wünschen, sie wären einem anderen unterlaufen. Vollkommen unerträglich dürften die eigenen Fehler jedoch einem Perfektionisten sein. Wenn er einen Fehler zugibt, was in seinem Fall bereits eine Leistung ist, können wir erwarten, dass dieser Vorfall noch lange an ihm nagen wird. In der Luft, so schreiben Kern und Barker ganz richtig, gibt es keine Zeit, sich dem Grübeln über einen Fehler hinzugeben. „Man darf sich geistig nicht vom Flugzeug entfernen. Wenn das geschieht, werden vermutlich größere – und vielleicht tödliche Fehler folgen“ (ebd., S. 144). Solange man fliegt, gibt es deshalb nur eins, nämlich sich auf die nächsten Schritte zu konzentrieren, sich von dem Gefühl der Schmach und dem Ärger über sich selbst abzulenken und sich so rasch wie möglich davon freizumachen. Der Fehler kann nach dem Flug bei der Abschlussbesprechung, dem Debriefing, mit den Kollegen aus dem Cockpit und/oder der Kabine in Ruhe analysiert – und wenn es unbedingt sein muss, auch erneut durchlitten – werden.

Dritte und vierte CRM-Generation: Integrativer Ansatz

Anfang der 1990er wurde das CRM-Training erweitert. Die Initiative ging erneut von der FAA aus. Diesmal wurden auch Bereiche wie Flight Operations, also die Planung und Betreuung eines Flugs auf dem Boden, inklusive der Wartung, einbezogen. Anfangs wurden die einzelnen Gruppen noch getrennt unterrichtet, doch Ende der 1980er Jahre setzte sich die Erkenntnis durch, dass es sinnvoller sei, alle das CRM-Training gemeinsam durchlaufen zu lassen. Die großen Fluggesellschaften in den USA und Europa hatten begonnen, systemisch zu denken, sodass im nächsten Schritt auch Einflussfaktoren wie die Firmenkultur berücksichtigt werden und es zum Organizational Resource Management (Heinzer, T. H. 1993) beziehungsweise Company Resource Management kommen sollte (Pariès, J. et al. 1995). Letzteres hat sich bisher jedoch nicht durchgesetzt. Zurzeit bleibt das

CRM-Training noch auf Piloten, Flugingenieure, Flugbegleiter und Bodenpersonal beschränkt (Helmreich, R. L. et al. 1993, S. 3). Doch seit dem ersten NTSB/NASA-Workshop im Jahr 1979 war langsam eine neue Generation von Kapitänen herangewachsen, die das CRM-Training kennen- und schätzen gelernt hatten. Für sie war das Konzept nicht mehr mit Autoritätsverlust verbunden, wenngleich dieser ohnehin nie beabsichtigt gewesen war. Vielmehr galt für sie das Motto des CRM: „Autorität mit Beteiligung anderer“, wogegen es für den Rest der Besatzung hieß: „Selbstsicherheit mit Respekt“. Zehn Jahre nach den ersten Gehversuchen konnte man das CRM als akzeptierten Bestandteil der Ausbildung von Cockpit- wie Kabinenbesatzung betrachten (Helmreich, R. L. et al. 1999, S. 6).

Fünfte CRM-Generation: Fehlermanagement

Seit 1997 wird CRM, aufbauend auf der Forschung von James Reason, Professor der Manchester University, überwiegend als Fehlermanagement aufgefasst (Reason, J. 1990, 1997). Anhand zahlreicher Fallbeispiele zeigte Reason, dass sich menschliches Fehlverhalten nicht einmal mit größtem technischem Aufwand und vielfachen Überwachungssystemen vermeiden lässt – erst recht nicht in komplexen Risikobereichen wie denen der Luftfahrt, der Chemieindustrie und der Medizin. Zur Illustration verglich er die eingesetzten Sicherheitsmechanismen mit einem Schweizer Käse. Die Fehlerkette beschrieb er als Löcher unterschiedlicher Größe, von denen sich jedoch noch die winzigsten durch sämtliche Schichten ziehen (Abb. 8).

Für Reason war die wesentliche Schlussfolgerung, dass sich die menschliche Fehleranfälligkeit nicht beheben lässt, die Bedingungen, unter denen Menschen arbeiten, jedoch so angepasst werden können, dass die Fehlerquote reduziert wird. Fehler, so Reason, müssen entdeckt und korrigiert werden, und im Idealfall werde aus ihnen sogar gelernt (ebd., S. 2). Wenn Fehler also grundsätzlich unvermeidbar sind, wird CRM nach Robert Helmreich zu einem Korrektiv mit drei Verteidigungslinien: *Fehler vermeiden* (mittels Ausbildung, Verfahrensstandards, Checklisten), *Fehler erkennen* (dank gegenseitiger Kontrolle der Besatzungsmitglieder oder cross check) und *Fehler ansprechen*, unabhängig von der hierarchischen Position des Besatzungsmitglieds (Helmreich, R. L. et al. 1999, S. 7). Diskutiert werden die Fehler – stets ohne Schuldzuweisung – am Ende eines Fluges in einer Abschlussbesprechung, dem Debriefing.

Um die Erkenntnisse aus diesen Manöverkritiken auch anderen Besatzungen zugänglich zu machen, haben die meisten Flugesellschaften ein anonymes Berichtssystem eingeführt, in dem die Besatzungen über die Fehler während der

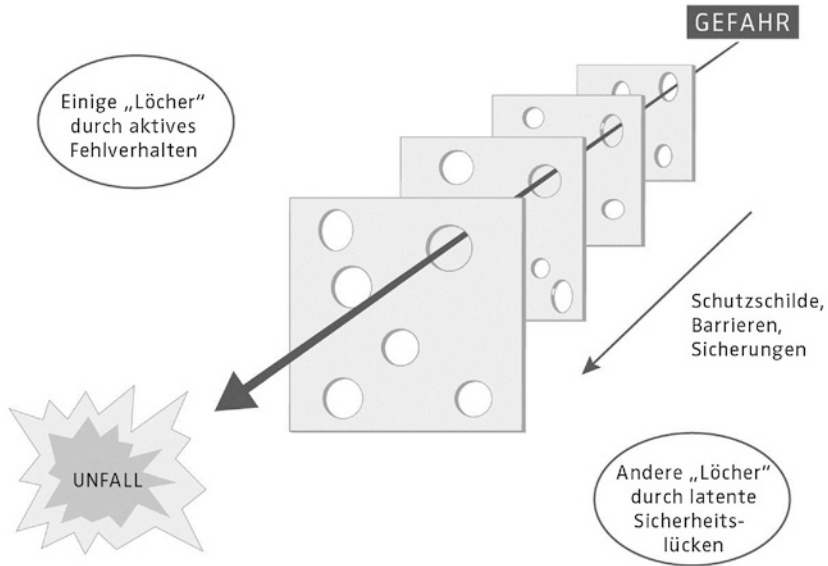


Abb. 8 Swiss Cheese Model nach Reason

Flüge berichten können. Seit 1976 gibt es in den USA darüber hinaus das von der NASA betreute Aviation Safety Reporting System (ASRS). Es dient ebenfalls der anonymen Fehlermeldung. In anderen Ländern existieren ähnliche Systeme, die in den International Confidential Aviation Safety Systems (ICASS) zusammengefasst sind.

CRM-Training

Seit 1997 ist das CRM-Training – einschließlich der jährlichen Wiederholungsschulungen – für alle Flugzeugbesatzungen weltweit Pflicht.¹³ Die heute in den großen Luftverkehrsgesellschaften praktizierte CRM-Schulung¹⁴ vermittelt hauptsächlich

¹³JAR-OPS 1 Subpart N.

¹⁴Eine gute Zusammenfassung der Grundlagen gibt die Übersicht der Britischen Civil Aviation Authority – Safety Regulation Group (2006).

Fähigkeiten wie Situationsverständnis, Planung, Entscheidungsfindung und Kommunikation. Zur Veranschaulichung werden überwiegend Fallstudien verwendet, die meistens auf den Untersuchungsberichten von Flugzeugabstürzen beruhen. Beispiele dazu haben wir im Teil I angetroffen. Hinzu kommen Rollenspiele, um die Techniken faktenbasierter Kommunikation zu erlernen und zu üben. Alle Übungseinheiten sind auf das fliegerische Umfeld der Teilnehmer zugeschnitten. Die in den ersten Jahren des CRM angewandten psychologischen Tests kommen heute nicht mehr zum Einsatz, und es werden auch keine starren Verhaltensmuster mehr eingeübt, wie es anfangs der Fall war. Um es denkbar kurz zu fassen: Es geht darum, die Besatzungen der Flugzeuge zur offenen Fehlerkultur zu motivieren.

CRM-Komponenten wie Kommunikation und Entscheidungsfindung kommen auch in der Management-Weiterbildung vor. Doch anders als in den Unternehmensseminaren stehen beim CRM-Training keine Strategien zum geschäftlichen Erfolg im Vordergrund. Stattdessen werden Unglücksfälle analysiert. Dennoch würde die CRM-Ausbildung allein kaum ausreichen, um den offenen Umgang mit Fehlern zu lernen. Dazu ist eine Kultur erforderlich, in der die Ermunterung zu Fehlermeldungen nicht nur Lippenkenntnis ist. Am wichtigsten ist dabei jedoch der sanktionsfreie Umgang mit Fehlern. Ohne ihn geht gar nichts.

Was die Entscheidungsfindung betrifft, gibt es im CRM-Training einen Rahmen, der heute weltweit angewandt wird: das vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) entwickelte FORDEC-Verfahrensschema. Jeder Buchstabe dieses Akronyms bezeichnet einen Schritt des Entscheidungsprozesses: *Analyse aller relevanten Fakten (Facts)*, *Identifikation möglicher Entscheidungsoptionen (Options)*, *Abwägung von Risiken und Nutzen der Entscheidung (Risks/Benefits)*, gefolgt von der *Entscheidung selbst (Decision)* und ihrer *Ausführung (Execution)*. Insofern gleicht auch dieses Verfahren den Entscheidungsprozessen im Unternehmensalltag. Nur der letzte Schritt des *Cross Check* – das heißt, die kontinuierliche Überprüfung der getroffenen Entscheidung – ist eine Besonderheit des Flugverkehrs. In der Praxis sieht das so aus: Sagen wir, ein Hydrauliksystem ist ausgefallen. Für das Cockpit bedeutet das, dass die Besatzungsmitglieder die Fakten des Problems zusammentragen, dann die Optionen, die zur Lösung des Problems zur Verfügung stehen, diskutieren, schließlich entscheiden, welche sie wählen, und die sich daraus ergebenden Folgen fortlaufend kontrollieren.

Wenn man die Cockpitbesatzungen¹⁵ heute in der Praxis beobachtet, stellt man zwei unterschiedliche Kommunikationsformen fest, die sich miteinander abwechseln. Da wird zum einen der Flugverlauf – einschließlich der Flugvorbereitung – mittels standardisierter Ansagen kommentiert; so wie wir sie im ersten Teil hier und da erlebt haben. Sie sind in die Routinehandlungen des Fliegens eingebettet. Wenn eine Situation jedoch außerhalb der Routine liegt und gesonderte Entscheidungen verlangt, werden die Dialoge persönlicher und je nach Situation entspannter oder angespannter, oder die innere Erregung entlädt sich in Flüchen. Vor allem aber soll die Kommunikation angstfrei sein, denn die angstbesetzte Alternative und ihre Folgen haben wir gesehen.

Heute, in Nach-CRM-Zeiten, wird der Kapitän die eigenen Analysen, Einschätzungen und Überlegungen mithilfe seines zweiten und dritten Besatzungsmitglieds überprüfen und diskutieren. Das beginnt schon vor dem Flug während des ersten Briefings beziehungsweise der Flugvorbereitung. Es kann sein, dass die Besatzung, sowohl Cockpit als auch Kabine, sich dabei erstmals begegnet. Besprochen werden die wesentlichen Faktoren des Fluges: das Wetter, die Verkehrslage am Start- und Zielflughafen, Besonderheiten bei den Passagieren oder der Fracht, die Reihenfolge, in der sich Kapitän und Kopilot beim Fliegen abwechseln. Bei einem Kurzstreckenflug dauert diese Vorbesprechung zwischen 15 und 20 min; bei einem Langstreckenflug 30 bis 45. Eine Studie über amerikanische Fluggesellschaften (Ginnett, R. C. 1987) hat ergeben, dass bereits dieses Briefing die Atmosphäre für den späteren Flug bestimmt. Wenn der Kapitän sich dominant gibt, werden die anderen Besatzungsmitglieder zurückhaltend, verhält er sich kollegial, kommen sie ihm entgegen. In sämtlichen Konfliktsituationen trifft der Kapitän die letzte Entscheidung, immerhin ist und bleibt er der verantwortliche Pilot.

Nach dem Flug findet die Abschlussbesprechung oder das gemeinsame Debriefing statt. Im Idealfall überlässt es der Kapitän zunächst seinen Besatzungsmitgliedern, sich zum Flug zu äußern, sowohl lobend als auch kritisierend. Allerdings stehen dabei nie Bezeichnungen und Selbstkritik im Vordergrund, sondern vielmehr die Reflexion über die getroffenen Entscheidungen und ausgeführten Handlungen. Die Teammitglieder überlegen, ob das, was sie unterwegs gedacht und getan haben, richtig oder falsch war, und wie es dazu kam, wenn

¹⁵Im Rahmen eines mehrjährigen Forschungsprojekts hat der Verfasser zahlreiche Besatzungen einer großen europäischen Fluggesellschaft sowohl im Linienflugverkehr als auch im Rahmen des Trainings im Flugsimulator beobachten können.

etwas falsch war. Sie können sich fragen, ob sie vorhandene Informationen übersehen haben, inwieweit das ihre Entscheidungen beeinflusst hat und aus welchen Gründen sie Informationen nicht beachtet haben. Kommt die Besatzung zu dem Schluss, dass Fehler vorgekommen sind, die ihnen erst später, nach dem Debriefing, bewusst geworden sind, können sie diese anonym an den Flugbetrieb oder über die bereits erwähnten offiziellen Fehlererfassungssysteme weitergeben. Die Anonymität soll übrigens vorrangig die Meldung eigener Fehler erleichtern. Sie ist nicht als Vehikel zur Denunziation gedacht. Häufig finden solche Informationen nachher Eingang in das CRM-Training.

Obwohl sich die Machtposition – und die Verantwortung – der Kapitäne in den letzten 50 Jahren kaum verändert haben, ist das Hierarchiegefälle zwischen Kapitän und den übrigen Besatzungsmitgliedern seit der CRM-Einführung sichtlich flacher, als es noch vor 25 Jahren der Fall war. Spricht man mit Kapitänen darüber, sehen sie den heute praktizierten offenen Umgang mit den anderen Cockpitmitgliedern und der Kabine nicht als Nachteil, sondern als Entlastung.

Das CRM-Konzept wurde entwickelt, um Flugunfälle zu vermeiden oder zumindest im höchstmöglichen Maß zu reduzieren. Es hatte Verhaltensänderungen zur Folge. Aber nicht nur das: Es führte auch dazu, dass die Teams leistungsfähiger wurden. Teilweise wuchsen sie sogar über sich hinaus. Dazu kommen wir in Teil III.

Fatale Fehler

Oder warum Organisationen ein Fehlermanagement
brauchen

Hagen, J.U.

2017, XIII, 206 S. 51 Abb., Hardcover

ISBN: 978-3-662-55483-8