



Komplexität & Lernen

Liebe Leserin, Lieber Leser,

Aus der Forschung

Does teaching non -
technical skills to medical
students improve those
skills and stimulated
patient outcome?

Vera Hagemann

Locum Doctors

Vera Hagemann

Trotz Stress Leben retten -
Simulationsstudie:

Reanimation

Rebecca Lürmann

Aus der Praxis

Decision Making under
Stress - am Beispiel von
Ejection Decision Training

Helmut Blaschke

Aus der Lehre

Glühender, flüssiger
Stahl und Funkenregen-
HKM live!

Arnulf Schöffler

können Sie sich eine Situation vorstellen, in der Sie Ihr Leben nur retten können, indem Sie aus Ihrem fahrenden Auto springen würden?

Vielleicht wenn man auf eine Klippe zufährt und die Bremse nicht funktioniert? Wenn ein anderes Fahrzeug auf Sie zukommt und der Bremsweg zu lang ist? Welche wären Ihre Entscheidungskriterien? Würden Sie eher springen, wenn es Ihr eigenes Fahrzeug ist? Oder ein geliehenes? Bei welcher Geschwindigkeit würden Sie springen? Simulieren Sie eine solche Situation bevor Sie in Ihr Auto steigen?

Diese mentale Simulation ist für das Autofahren eher unüblich - auch in der Fahrschule wird man auf dieses Szenario nicht vorbereitet. Aber der Gedanke an einen Ausstieg aus dem eigenen Jet ist für Kampffjet-PilotInnen durchaus Bestandteil der Ausbildung. Fällt die Entscheidung dadurch leichter? Dieser Frage wendet sich ein umfangreicher Beitrag in dieser Ausgabe.

Darüber hinaus berichten wir von unserer Forschung bei der Simulator-basierter Ausbildung junger angehender ÄrztInnen, Forschung zum Alltag von HonorarärztInnen sowie einem Besuch einer Studierendengruppe bei HKM-Hüttenwerke Krupp Mannesmann.

Wir wünschen Ihnen schöne Ostertage und ein Leben und Arbeiten mit größtmöglicher „Safety“.

Annette Kluge & das gesamte WiPs Team

Aus der Forschung: Veröffentlichungen aus dem Lehrstuhl

Does teaching non-technical skills to medical students improve those skills and simulated patient outcome? Führt der Unterricht zu non-technical Skills dazu, dass Studierende der Medizin diese Skills verbessern und sich dies in der Behandlung von PatientInnen zeigt?

Vera Hagemann

Hagemann, V., Herbstreit, F., Kehren, C., Chittamadathil, J., Wolfertz, S., Kluge, A. & Peters, J. (2017). Does teaching non-technical skills to medical students improve those skills and simulated patient outcome?, *International Journal of Medical Education*, 8, 99-111. DOI: 10.5116/ijme.58c1.9f0d

In dieser Veröffentlichung geht es um eine Studie zur Messung der Effektivität eines non-technical skills Seminars für Medizinstudierende, welche Vera Hagemann und Annette Kluge zusammen mit KollegInnen des Universitätsklinikums Essen durchgeführt haben. Es zeigten sich signifikante Effekte in Bezug auf eine Verbesserung der nicht-technischen Fertigkeiten bei den Studierenden, die das non-technical skills Seminar besucht hatten, nicht aber bei den Studierenden der Kontrollgruppe, die zeitgleich ein medizinisch fachliches Seminar besucht hatten.



Behandlungszimmer mit dem Patientensimulator (rechts) und einer weiteren Patientenpuppe (links)

Überprüft wurden die Effekte anhand eines Patientensimulators. Gemessen wurden die Unterschiede zwischen den Gruppen in einer zweiten Simulation, nach Durchführung des Seminars. Auch wenn sich die nicht-technischen Fertigkeiten der Studierenden in der

Treatment-Gruppe verbessert haben, so konnte in der Simulation kein Unterschied in der Patientenbehandlung zwischen den Gruppen festgestellt werden. Es schien so, als wenn alle Studierenden in Bezug auf die Behandlung des Falles an ihre medizinisch fachlichen Grenzen gestoßen sind und sich die verbesserten nicht-technischen Fertigkeiten der Treatment-Gruppe somit nicht in einer erfolgreicherer medizinischen Behandlung ausdrücken konnten.



Für die Simulationen genutzter Patientensimulator

Bilder: Sandra Wolfertz, S. (2015). *Evaluation einer CRM-Intervention für Medizinstudierende mittels Patientensimulationen*. Unveröffentlichte Masterarbeit, Universität Duisburg-Essen.



SkillsLab
Medizinische Fakultät
Universität Duisburg-Essen

**Weitere Informationen zum Skills Lab des
Universitätsklinikums Duisburg - Essen unter**
<https://www.uni-due.de/~ht0209/lab2014/>

Locum Doctors - Curse or Blessing for Hospitals? HonorarärztInnen - Fluch oder Segen für Krankenhäuser?

Vera Hagemann

Ruiner, C., Apitzsch, B., Hagemann, V., Salloch, S., Schons, L.M., & Wilkesmann, M. (in press). Locum Doctors – Curse or Blessing for Hospitals?, *International Journal of Employment Studies*.

Dieser Beitrag basiert auf einer Zusammenarbeit von Vera Hagemann mit Kolleginnen aus der Region, welche im Rahmen der Global Young Faculty von der Stiftung Mercator und dem Mercator Research Center Ruhr gefördert wurde.

Das Ziel dieser auf qualitativen und quantitativen Daten basierenden Studie war das work engagement von HonorarärztInnen im Vergleich zu festangestellten ÄrztInnen in deutschen Kliniken zu untersuchen.

HonorarärztInnen sind hochqualifizierte, unabhängige und temporär Beschäftigte in Kliniken, die seit 2007 zugelassen sind, um Bedarfe, bspw. in der Anästhesiologie, kurzfristig zu bedienen. Sie wechseln täglich oder auch wöchentlich die Arbeitsorte und Kliniken und werden des Öfteren wiederholt beauftragt/angestellt.

Da HonorarärztInnen quasi im Herzen der Organisation arbeiten und Studien darauf hinweisen, dass sie zum Teil weniger zuverlässig und motiviert arbeiten sowie eine geringere organisationale Identifikation aufweisen als festangestellte ÄrztInnen und sich dies auf eine geringere organisationale Leistung (z.B. Patientenwohl) auswirken kann, widmet sich dieser Beitrag dem aktuellen und für jedermann und –frau relevanten Thema, um mögliche Effekte dieser Anstellungsform weiter zu untersuchen.

Die Ergebnisse zeigten, dass HonorarärztInnen vor allem aufgrund der Autonomie diese Form der flexiblen Beschäftigung bevorzugen, da sie Arbeitszeiten und –orte relativ frei wählen können und unabhängig von Vorgesetzten sind. Dieses scheint bei den HonorarärztInnen zu einer geringeren emotionalen Erschöpfung im Job zu führen, als bei den permanent angestellten ÄrztInnen.

Entgegen früherer Studien zeigt die aktuelle Pub-

likation, dass HonorarärztInnen ein höheres work engagement aufweisen als festangestellte ÄrztInnen in Kliniken. Ausschließlich für die festangestellten ÄrztInnen zeigte sich, dass die Arbeitszufriedenheit für das work engagement relevant ist, da dieses nur bei hoher Arbeitszufriedenheit auftrat. HonorarärztInnen erleben hingegen bereits ihre Tätigkeit an sich als belohnend.

Auf Basis eines honesty experiments wurde abschließend überprüft, ob festangestellte ÄrztInnen unehrlicher in Bezug auf ihre Leistung sind als HonorarärztInnen, was im organisationalen Kontext bspw. Auswirkungen auf die Bereitschaft über Fehler zu sprechen, haben kann.

HonorarärztInnen und festangestellte ÄrztInnen sollten dafür eine Denkaufgabe lösen, wobei immer nur ein Teil der beiden Gruppen die Möglichkeit hatte zu mogeln. Hierbei zeigte sich, dass festangestellte ÄrztInnen häufiger eine falsche bzw. verschönte Leistungsangabe als HonorarärztInnen. Dieses Verhalten kann z.B. mithilfe eines reduzierten Selbstkontrollmechanismus aufgrund der stärker erlebten emotionalen Erschöpfung erklärt werden.



Bild: <https://www.docandcare.com/fussnavigation/kontakt.html>

Insgesamt zeigt die Studie, dass bspw. neben vielen administrativen Nachteilen der Beschäftigung von HonorarärztInnen in Kliniken durchaus Vorteile in der flexiblen Form dieser Beschäftigung für ÄrztInnen und Kliniken bestehen.

Aus der Forschung

Trotz Stress Leben retten - Simulationsstudie: Reanimation

Eine Studie in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. O. T. Wolf, Prof. Dr. P. Zahn und M. Zimmermann, Bergmannsheil, Dr. V. Hagemann, R. Lührmann & Prof. Dr. A. Kluge
Rebecca Lührmann

Stress ist in einer Welt, die sich so schnell verändert wie unsere, ein fester Bestandteil. Gut für uns: Wir wissen bereits, dass ein gewisses Maß an Stress durchaus adaptiv ist. Viele Menschen „arbeiten unter Stress besser“, so sagen sie und gänzlich ohne Stress entfachen wir nicht unser vollständiges Leistungspotential. Soweit, so gut.

Doch was passiert, wenn der Stress so groß wird, dass er nicht mehr adaptiv, sondern beeinträchtigend wirkt? Wenn unser Cortisolspiegel (Stresslevel) in die Höhe schießt und das in einer Situation, in der wir auf unseren Kopf nicht verzichten können? Hoher Stress beeinträchtigt unser Erinnerungsvermögen, auch das wissen wir bereits.

Wenn wir durch Stress unseren Einkauf oder ein Päckchen vergessen, dann ist das ärgerlich. Oder wir vergessen in lauter Hektik unseren PIN am Geldautomaten. Sehr ärgerlich. Aber denken wir mal einen Schritt weiter. Stellen Sie sich vor, Ihr Arzt / Ihre Ärztin ist gestresst. Und jetzt fünf Schritte weiter: Sie stehen unter Stress, während er/ sie eine Reanimation durchführen soll. Vielleicht funktioniert der Defibrillator nicht?

Genau mit dieser Problematik hat sich eine Studie des Lehrstuhls für Wirtschaftspsychologie, in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl Kognitionspsychologie (Prof. Dr. O.T. Wolf) und dem Universitätsklinikum Bergmannsheil (Prof. Dr. P. Zahn) in Bochum beschäftigt.

40 Studierende der Medizin wurden gebeten, an einer wissenschaftlichen Studie zum Thema Reanimation teilzunehmen. Um einen Effekt zu beobachten handelt es sich nicht um Mediziner mit jahrelanger Berufserfahrung, sondern um Studierende des 7. und 9. Semesters, für welche das Thema Reanimation noch nicht zum Tagesgeschäft gehört. Zu aller erst wird vor der eigentlichen Studie in einem Fragebogen ausgeschlossen, dass die Studierenden über genug Erfahrung verfügen, um einer stressigen Reanimationssituation gelassen entgegenzusehen. Oder dass es weitere Umstände gibt, wie Medikamente oder Schichtdienst, welche ihren Cortisolspiegel verändern. Wer sich eignet wird eingeladen sich in einem Online-Kurs die Grundlagen der Reanimation aufzufrischen. Wer diesen Kurs nicht bearbeitet, erhält kein Zertifikat und wird nicht zum Praxistag zu gelassen.

Stichwort Praxistag. Die ProbandInnen erscheinen an dem Tag der Studie um 10 Uhr im Universitätsklinikum. Jeder Praxistag beginnt aus gutem Grund um 10 Uhr: Während des Tages, morgens im Vergleich zu abends, verändert sich der Cortisolspiegel. Zumal die Wahrscheinlichkeit, dass man um 10 Uhr bereits von Grund auf gestresst zu der Studie erscheint, geringer ist, als wenn es sich um einen Nachmittag oder Abend handelt.

Neben der Einverständniserklärung beginnt der Praxistag damit, dass die ProbandInnen eine Speichelprobe abgeben. Hier wird ihre sogenannte „Base-Line“ des Cortisols erfasst. Also der Wert, welcher theoretisch den geringsten Stress verzeichnen sollte. Danach erhalten sie eine Einführung in das Material, welches ihnen bei der Reanimation zur Verfügung steht: Reanimationskoffer inklusive aller Inhalte, Defibrillator und die Reanimationspuppe selbst. Nein, wir arbeiten natürlich nicht mit echten Menschen – aber auch die Puppe zeigt den ProbandInnen mit Vitalzeichen, wie

es um sie steht.

Nachdem das Grundmaterial der Reanimation bekannt ist, bekommen die ProbandInnen in etwa 90 Minuten ein sogenanntes „Hand-On“ Training. Also weg mit theoretischen Grundlagen – jetzt wird Hand angelegt! Den ProbandInnen wird genau gezeigt, wie sie die Reanimation durchführen sollen, um ihren PatientInnen zu retten. Von Herzdruckmassage über Intubieren bis hin zum Einsatz des Defibrillators ist alles dabei.

Nach diesen guten zwei Stunden gibt es die nächste Speichelprobe – bevor es ernst wird.

Von nun an sind die ProbandInnen auf sich allein gestellt. Zumindest fast. Einer nach dem anderen werden die ProbandInnen zu einem „Notfall“ gerufen. Das bedeutet, sie kommen in einen Raum und zwei Personen des Pflegepersonals stehen neben der auf dem Boden liegenden, bewusstlosen Simulationspuppe. Er habe das Bewusstsein verloren und reagiere nicht – Zeit zu handeln! Das Pflegepersonal hat in diesem Fall den Zweck, den ProbandInnen zu helfen – sofern diese ansagen, was zu tun ist. Ja, alles hängt in diesem Moment von den ProbandInnen selbst ab. Das Pflegepersonal tut nichts, wozu es nicht angewiesen wird. Alles, was die ProbandInnen von nun an tun, wird von der leitenden Ärztin beobachtet und notiert. Beachtet die ProbandInnen alle Schritte bei der Reanimation? Was machen sie gut und was haben sie vielleicht vergessen?



Keine Luft im Bauch: Intubation als wichtige Vorbereitung der Lebensrettung.

Bild: <https://akademie.drfluftrettung.de/de/content/simulatortrainingszin/lehre/>

Während der Simulation kommt es zu dem Punkt, an welchem den ProbandInnen klar wird: Es ist Zeit für den Defibrillator. Den hat das Pflegepersonal natürlich dabei – gut, oder? Wäre da nicht der geheime Münzwurf vor der Simulation, welcher darüber entscheidet, ob der Defibrillator funktioniert, oder kaputt ist! Dies ist nämlich der eigentliche Stressor in dieser Studie. 20 der 40 ProbandInnen bekommen einen Defibrillator gestellt, welcher aufgrund seiner leeren Akkus nicht funktioniert – das müssen die ProbandInnen aber auch erstmal merken. So viel zum Thema Defibrillator! Da es sich bei dem Defibrillator während einer Reanimation um einen Schlüsselfaktor handelt, ist in dem Moment, dass dieser nicht funktioniert, der ganze schön geplante Ablauf für die Katz' und die ProbandInnen müssen improvisieren.



Funktioniert er oder funktioniert er nicht?

Bild: <https://www.fitundgesund.at/wiederbelebung-artikel-934>

Nach guten 10 Minuten ist die eigentliche Reanimationssimulation vorbei und die ProbandInnen kehren in den Aufenthaltsraum zurück. Dort wird ein drittes Mal Speichel abgegeben – in diesem Fall vermutlich mit einem ziemlich hohen Cortisolspiegel! Nach genau 30 weiteren Minuten wird die vierte und letzte Speichelprobe entnommen und die ProbandInnen sind für diesen Tag entlassen. Allerdings müssen diese am Folgetag noch einmal erscheinen. An diesem Tag geht es nicht um Speichelproben oder Simulationen, sondern um einen finalen Fragebogen. Was wissen die ProbandInnen aus der Simulation eigentlich noch? Was haben sie zuerst gemacht? Welche Menge haben sie von welchem Medikament verabreicht und wissen sie eigentlich noch, dass die Socken der Simulationspuppe blau waren?



Eine Reanimationspuppe, wie sie in der Studie benutzt worden ist.

Bild: <http://bergmannsheil.bg-kliniken.de/behandlungsspektrum/anaesthesie-intensivmedizin-palliativmedizin-schmerzmedizin/lehre/>

Wenn die ProbandInnen auch diesen Schritt absolviert haben, ist die Studie für sie beendet – für uns geht der Spaß aber erst noch los! Denn nachdem die Erhebungen nun abgeschlossen sind, beginnt die Auswertung.

Neben dem Speichel und der Leistung in der Reanimation wurden vor und nach der Simulation verschiedene Fragebögen beantwortet.

Diese umfassen verschiedene Konstrukte, wie Locus of Control (geht die Kontrolle von mir, oder von der Umwelt aus?) oder Risikobereitschaft, ebenso wie ein Wissenstest. Haben diese Konstrukte einen Einfluss darauf, wie die ProbandInnen unter Stress leistungstechnisch abgeschnitten haben? Und wie wirkt sich der Stress auf die Erinnerung dieser stressvollen Erfahrung aus?

All das sehen Sie in der nächsten Ausgabe des Newsletters!

Aus der Praxis

Decision Making: Entscheidungsfindung unter akutem Stress - am Beispiel einer Entscheidung „to eject“

Helmut Blaschke

Eine Katastrophe größten Ausmaßes, die die Luftfahrt je erschüttert hat, jährte sich 2017 zum 40. Mal. Es geschah am 27. März 1977, als zwei Jumbo-Jets der niederländischen KLM und der amerikanischen PAN AM auf der Startbahn in Teneriffa kollidierten. Über 600 Menschen fielen dieser Katastrophe zum Opfer. „Non-Routine-Operations“, Zeitdruck, selbst auferlegter Stress und wohl eine „verzerrte Wahrnehmung“ der Außenwelt, waren beitragende Faktoren dieses Unglücks. Die Entscheidung (Decision Making) des KLM-Kapitäns, den Start trotz widriger Umstände durchzuführen, war fatal.

Seither wird in der Luftfahrt systematische Ursachenforschung betrieben, wie es zu solchen Unfällen- und Zwischenfällen gekommen ist. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden von ExpertInnen analysiert und an Piloten, Controller und Wartungspersonal mit entsprechenden Empfehlungen weitergeleitet. Daraus werden dann spezielle Trainingsprogramme und Simulator-Trainingseinheiten entwickelt.

Anfang des 21. Jahrhunderts musste man sich jedoch eingestehen, dass trotz aller Sicherheitstrainings wie z.B. Crew Resource Management, Männer und Frauen die in High Reliability Organisations arbeiten, auch weiterhin Fehler machen. Die Einsicht: „Irren ist menschlich“ führte letztendlich zur Einführung des „Threat and Error Management“ (TEM) in der Luftfahrt und einem umfassenden „Human Factors Training“ (HFT).

TEM und HFT sollen helfen, Fehlerquellen- und -ursachen aufzudecken und das Personal gezielt zu schulen bzw. zu trainieren. Alle am Flugbetrieb Beteiligten sollen aus den bereits gemachten auf Fehlern basierenden Erfahrungen lernen, damit sich diese nicht in der gleichen Art und Weise wiederholen. Der „Faktor Mensch“ und der Human Error als

Gefahrenquelle sollen damit besser unter Kontrolle gebracht werden.

Threat and Error Management wird schon seit über 10 Jahren erfolgreich bei den Airlines angewendet. Aber auch TEM konnte es nicht verhindern, dass es weiter zu tragischen Unfällen, wie dem Absturz der Air France A 330 über dem Atlantik im Jahr 2009, kommen kann.

Hier wurde zum ersten Mal in der Luftfahrtgeschichte im Unfallbericht festgestellt, das „Surprise and Startle“ und mangelndes Training für Extremsituationen als Ursache zu Grunde lag (siehe Newsletter Nr. 37).

Die Forschung zeigt auf, dass akute Stresssituationen in Verbindung mit „Non-Routine“ und „Abnormal Operations“ Verarbeitungs- und Entscheidungsfindungsprozesse verändern und die handelnden Personen unter widrigen Umständen nicht mehr „klar denken“ können. Man spricht auch vom „Adverse Mental State“ der handelnden Personen. Wenn für solche Extremsituation, die akuten Stress erzeugen, nicht systematisch trainiert wurde, ist ein „Human Error“ vorprogrammiert.

Auswirkungen von akutem Stress auf die Entscheidungsfindung am Beispiel „Ejection“

Es war ein herrlicher Frühsommernorgen im Juni 1988, der die kanadischen Wälder in ein sattes Grün getaucht hatte. Ich war damals als Formationsführer einer Viererformation (Schwarm) zum Tiefflugtraining eingeteilt. Die vier Phantoms sollten gleich von der Militärbasis „Goose Bay/Labrador“ aus in den nördlichen Teil des Übungsgebiets starten.

Zwei Formationsstarts bringen unsere Phantom-Kampfflugzeuge schnell in die noch frische Morgenluft. Wir folgen dem Abflugkorridor und verlassen die kanadische Militärbasis in westliche Richtung, bevor

wir nach wenigen Meilen nach rechts in Richtung Tieffluggebiet abdrehen. Schon bald lösen wir unseren engen Formationsflug auf und gehen in eine taktische Kampfformation über.

Unter unseren Kampfflugzeugen huschen die scheinbar endlosen Nadelwälder, Seen und Flüsse Labradors hinweg. Wir tasten uns langsam in die geplante Tiefflughöhe von zunächst 250 Fuß (ca. 75 Meter) über Grund hinab.

Noch tiefer geht es dann erst im eigentlichen Tiefflugübungsgebiet, das sich momentan noch ein paar Minuten Flugzeit nördlich von uns befindet. Zu einer ähnlichen Mission ist kurz vor uns auch ein Schwarm holländischer F-16 Kampfflugzeuge, zu ihrem Übungsflug in die sogenannte „Nord-Area“ gestartet.

Nachdem wir uns beim Kontrollturm abgemeldet haben, sind nur noch wenige Funksprüche nötig, um die vier Phantoms in ihre taktische Tiefflugformation zu bringen. Alles wurde vorher bis ins Detail besprochen, so dass sich jetzt jeder Pilot auf die eigentliche fliegerische Aufgabe konzentrieren kann – den extremen Tiefflug. Während dem Briefing werden auch Extremsituationen angesprochen, wie mögliche Baumberührung, oder

Vogelschlag. Große Vögel gibt es hier genug. Nicht selten zieht einer bedenklich knapp am Kabinendach wie eine Kanonenkugel vorbei. Bei einem direkten Zusammenprall mit dem Cockpit kann so ein Vogel wie ein Geschoss auf den Piloten wirken.

Übungsziel unserer Mission wird es sein, sich auf die 100 Fuß (ca. 30 Meter „Höhe“) herunter zu tasten und dabei die nötige Routine und Sicherheit für taktische Angriffs- und Abwehrmanöver im extremen Tiefflug, zu erlangen. Wir werden in der nächsten Stunde zum Teil Geschwindigkeiten nahe der Schallmauer erfliegen. Das sind mehr als 300 Meter und umgerechnet drei Fußballfelder in weniger als einer Sekunde! Es ist eine atemberaubende Geschwindigkeit ganz knapp über den Baumwipfeln von Labrador. Dies erfordert eine gehörige Portion an Konzentration, fliegerischem Können und Selbstsicherheit im Umgang mit der Maschine. Ein winziger Fehler kann innerhalb eines Bruchteils einer Sekunde eine Baumberührung- oder noch schlimmer, den Aufschlag auf dem felsigen Boden bedeuten.

Die Route ist vorgeplant und von den Waffensystemoffizieren genau berechnet worden. Das GPS hatte zu dieser Zeit noch keinen Einzug ins Cockpit



Tiefflug über Labrador- mit über 1000 km/h in 30 Metern Höhe

Bild: www.vintagewings.ca/VintageNews/Stories/tabid/116/articleType/ArticleView/articleId/325/Lower-Than-a-Snakes-Belly-in-a-Wagon-Rut-Redux.aspx

gehalten. Navigation war damals noch Handarbeit, die wir über Deutschland regelmäßig trainiert hatten. In Labrador jedoch fehlen die zur Sichtnavigation wichtigen Bezugspunkte unserer Zivilisation, wie z.B. Ortschaften und Straßenkreuzungen. Labrador und speziell das von uns beflogene Übungsgebiet ist so gut wie menschenleer. Eine sagenhafte unberührte Naturlandschaft, die an uns vorbei zischt.

Wir steuern den ersten Wendepunkt auf der geplanten Route an. Dieser wird auch den Eintritt in die eigentliche „Low Level Area“ kennzeichnen. Ab dort darf auf 100 Fuß (ca. 30 Meter) gesunken werden, hier beginnt dann dieser extreme Tiefflug, der den Piloten alles an Konzentration und Können abverlangen wird.

Die Formation hat ihre vorbestimmten Positionen eingenommen. Der Abstand der Maschinen untereinander beträgt ca. ein bis zwei Kilometer. Gerade noch genug, um während dem extremen Tiefflug den Sichtkontakt zueinander zu behalten. Dabei pressen wir uns in 250 Fuß an die atemberaubenden Konturen dieser wilden und ursprünglichen Landschaft. Täler und Hügel gehen flüssig ineinander über.



Phänomen Glattwasser in Kanada

Im Augenwinkel kann man Wildwasserläufe mit Stromschnellen erkennen, die man sonst nur aus den Medien kennt. Wasserfälle stürzen sich von den steilen Hängen der Flusstäler in die Tiefe. Dabei kann man je nach Sonnenstand, herrliche Regenbogeneffekte beobachten, die von der Gischt der Wasserfälle

ausgelöst werden. Leider nur Momentaufnahmen. Zum Genießen bleibt leider keine Zeit, denn Tücken wie „Glattwasser“ können schnell zur Gefahr werden.

Glattwasser

Optische Täuschungen sind ein generelles Problem in der Luftfahrt. Optische Täuschungen im Tiefflug sind besonders gefährlich. Wird der Pilot damit konfrontiert und erkennt nicht sofort das Problem, kann es in dieser geringen Höhe schnell brenzlig werden. „Glattwasser“ ist eines dieser potentiellen Gefahrenquellen, die jeder Tiefflieger in Labrador kennt. Dieses Phänomen ist in Mitteleuropa eher selten zu beobachten, hier jedoch, bei absoluter Windstille durchaus an der Tagesordnung. Man kommt durch ein Tal geflogen und nimmt in einer Steilkurve mit mindestens 80° Schräglage den Eingang zum nächsten Fluss oder See-Tal. Plötzlich und unerwartet zeigt sich die Oberfläche des Sees vor einem, wie ein Spiegel, der den Himmel und alles was um den See herum zu sehen ist, einfach dupliziert. Ein Kunstbild entsteht und innerhalb eines Wimpernschlags kann der Pilot die Orientierung verlieren. Wo ist oben und wo ist unten? In welche Richtung drehe ich meinen Jet, um aus dieser misslichen Lage wieder heraus zu kommen? Dieser Umstand wurde schon mehrmals Kampfpiloten zum Verhängnis.

Wir preschen weiter voran und schon haben wir die Tiefflugarea erreicht. Langsam tasten wir uns weiter hinab, die Baumwipfel zischen unter uns hindurch und kommen zum Greifen nahe. Der Radarhöhenmesser wird auf 100 Fuß (ca. 30 Meter) eingestellt. Ertönt ein Warnton im Cockpit, weiß man, dass man dem harten und unnachgiebigen Erdboden zu nahe gekommen ist.

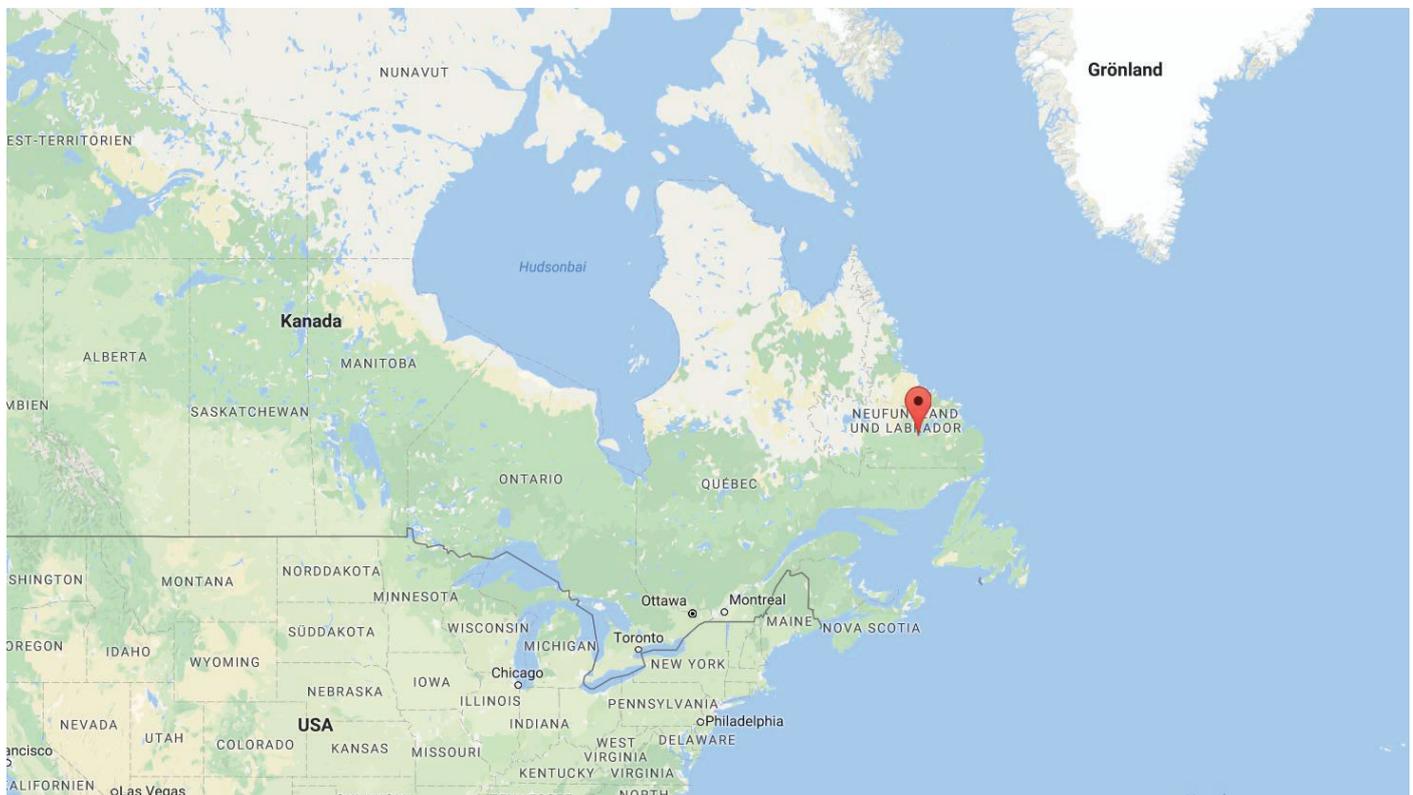
Noch mehr Adrenalin und weitere Botenstoffe werden in die Blutbahn gepumpt. Ein falscher Steuerausschlag, eine Unachtsamkeit und die Maschine, inklusive ihrer Besatzung würden sich bei einer vollständigen Bodenberührung in wenigen Sekunden in Handflächengroße Stücke zerlegen. Die Baumwipfel selbst sind zwar nicht so gefährlich, können jedoch, je nach Auftreffpunkt an der Maschine auch erhebliche Schäden verursachen. Damit so etwas nicht passiert, trainieren wir diesen

extremen Tiefflug für einen möglichen Ernstfall, in den unbewohnten Weiten Kanadas.

Die fliegerische Kompetenz, die Maschine in dieser niedrigen Höhe an die Konturen der Landschaft zu pressen ist nicht die eigentliche Herausforderung an die Piloten. Mental anstrengender und fordernder ist es, die Formation zu führen, den Luftraum nach Gegner oder eigenen Maschinen abzusuchen und dabei auf dem sich ständig wechselnden Kurs zu bleiben, um den Auftrag effizient durchzuführen.

gegnerischen Radarstrahlen schützt.

Plötzlich wird die Funkstille durch einen Notruf unterbrochen. „Mayday, Mayday, Mayday – I’ve got engine problems“ dringt eine Stimme in mein Ohr. Ein Fliegerkamerad da draußen hat anscheinend ein ernsthaftes Problem. Dem Akzent nach zu urteilen, ist es auf alle Fälle kein Pilot aus meiner Formation. Es hat einen unserer holländischen Kameraden getroffen. Er schiebt noch eine Positionsmeldung über die Notfrequenz durch und dann geht alles sehr



Wo ist Goosebay?

Bild: www.googlemaps.de

Multitasking in Baumwipfel Höhe ist eine große Herausforderung. Es bedarf einiges an fliegerischer Erfahrung in dieser Höhe, um die Maschine sicher zu beherrschen. Volle Konzentration ist hier von allen Beteiligten gefordert.

Bisher läuft alles nach Plan. Über Funk werden kurze Kommandos ausgetauscht und die Crew im Cockpit tauscht nur die wichtigsten Informationen aus. Wir sind auf unserem vorgeplanten Kurs und versuchen den Radarschatten auszunutzen, der uns vor vermeintlichen

schnell. Mein Waffensystemoffizier bestätigt meine Vermutung. Das angeschlagene Kampfflugzeug ist nicht weit von unserer Formation entfernt in einem leichten Steigflug.

Ich ziehe meinen Jet leicht nach oben um mehr Sicht auf den umliegenden Luftraum zu bekommen. In meiner Peripherie tauchen zwei kleine Punkte in halblinker Position in ungefähr 3-4km Entfernung auf, die sich deutlich vom Erdboden lösen. Weitere Funksprüche über die Notfrequenz ertönen über die Kopfhörer meines Pilotenhelms. Es wird Hilfe und Unterstützung angeboten und die holländischen

Kollegen versuchen mehr Information von dem angeschlagenen Piloten zu erhalten. Gleichzeitig kann ich beobachten, wie sich die beiden Maschinen langsam aber deutlich voneinander trennen.

Eines der Kampfflugzeuge setzt seinen Steigflug fort, das andere beginnt zu sinken. Bange Sekunden der Stille folgen und dann die entscheidenden Worte: **„Well Guys, I’m bailing out now“**... der holländische Kamerad gibt seinen Mitfliegern unmissverständlich über Funk zu verstehen, dass er die Maschine via Schleudersitz verlassen muss.

Ich habe in der Zwischenzeit meinen Steigflug fortgesetzt und den Kurs unseres Schwarms leicht nach rechts geändert, um auch wirklich aus der Flugbahn der offensichtlich schwer beschädigten Maschine zu bleiben. Ich kann sie gerade noch sehr knapp und schemenhaft über dem Erdboden ausmachen. Da startet auch schon ein wildes Geheul in meinen Kopfhörer. Das „Locatorbeacon“ des Schleudersitzes hat als Zeichen der „Sitz-Mann-Trennung“ ausgelöst und strahlt jetzt Positionsdaten auf der Notfrequenz ab. Leider nur für ganz kurze Zeit. Dann verstummt es so schnell wie es gekommen ist.

Ich sehe gerade noch, wie die führerlose F-16 im flachen Winkel auf dem felsigen Boden Labradors aufschlägt. Eher unspektakulär, nicht so wie in den Filmen immer gezeigt wird, mit riesigen Feuerbällen usw. nur ein dünner grauer Rauchsleier zeugt von der Einschlagstelle.

Die Stimmen auf der Notfrequenz überschlagen sich nun: „He bailed out, he bailed out, no chute observed“.

Das sind genau die Worte die man in einer solchen Situation nicht hören will. Der holländische F-16 Pilot hat den Rettungsausstieg mit dem Schleudersitz unternommen, aber offensichtlich die Entscheidung zu spät getroffen. Sein Rottenflieger, der beim Ausschuss ganz in seiner Nähe war, kann seinen Fallschirm nicht sehen. Ein schlechtes Zeichen. Denn diese weiße

Runde Kappe wäre ein Zeichen für Leben. Keine Kappe dagegen bedeutet mit größter Wahrscheinlichkeit den sicheren Tod.

Mir läuft ein kalter Schauer über den Rücken. Ich berate mich kurz mit meinem Waffensystemoffizier über das weitere Vorgehen. Wir sind uns einig, dass an der Absturzstelle für uns nichts zu tun ist. Die Rottenflieger des Abgestürzten Piloten sichern die Unfallstelle mit einem sogenannten „Top Cover“ und lotsen die Rettungsmannschaften an den Unglücksort.

Wir setzen unsere geplante Route fort. Allerdings nicht mehr so tief wie ursprünglich geplant. Ich entscheide mich zunächst für 500 Fuß, um allen die Möglichkeit zu geben, sich mental wieder zu sammeln. Immerhin sind wir auf einem Übungsflug und nicht in einem scharfen Einsatz. Keiner fliegt tiefer als der Formationsführer. Ein ungeschriebenes Gesetz. Ein Blick über die Schultern zeigt mir, dass sich alle daran halten. Es ist still im Cockpit. Stiller als sonst. Man wird natürlich im Hinblick auf Kampfeinsätze auf solche Situationen eingestimmt. Verluste aus den eigenen Reihen sind in Kauf zu nehmen. Das gilt natürlich nur für reale Gefechtssituationen. Bei einem Übungsflug einen Fliegerkameraden zu verlieren ist schon sehr bitter.

Den Rest der Route haben wir dann zwar tief, aber nicht extrem tief abgeflogen. Sicher ist sicher, denn wer weiß, ob sich alle in der Formation nach diesem Zwischenfall voll auf ihre Tiefflugaufgabe konzentrieren können.

Aber was war passiert? Warum „no chute observed“ und nur ein kurzes Signal des Rettungssenders? Nach dem Rückflug und der Landung auf der Militärbasis Goose Bay, kam die erlösende Nachricht, dass der Pilot den Ausschuss überlebt hat. Er wurde von kanadischen „Search and Rescue“ Kräften unverletzt aus einem See geborgen.

Die Vorgänge, Ursachen und Erlebnisse, hat mir der Unglückspilot Bob am selben Abend an der Fliegerbar persönlich geschildert. Zusammen mit seinen niederländischen und deutschen Fliegerkameraden

hatte er dort seinen „2. Geburtstag“ gefeiert. Bob war zu diesem Zeitpunkt ein sehr erfahrener Jet-Pilot, der schon über 1000 Flugstunden auf dem legendären F-104 Starfighter unbeschadet überstanden hatte. Ebenso blickte er auf über 600 Stunden F-16 Flugerfahrung zurück und galt somit als sehr erfahrener Kampfpilot. Wir hatten uns die Tage davor, während gemeinsamer Übungsmission kennengelernt und entsprechend ausgetauscht.



Bild: <https://happyvalley-goosebay.com/>

Er schilderte mir die Ereignisse an jenem Abend, als sie noch sehr frisch in seinem Gedächtnis waren so:

Das Drama begann kurz nach dem Einflug in das „30 Meter Tieffluggebiet“, während einer Steilkurve zur ersten Kursänderung mit ca. 5-facher Erdbeschleunigung. Diese Beschleunigungskräfte würden für einen ungeübten Passagier nach ca. 10 Sekunden die Bewusstlosigkeit bedeuten. Für einen geübten Kampfpiloten stellen sie jedoch keine besondere Herausforderung dar. Bob hatte nach dem Ausrollen aus seiner Steilkurve einen kurzen Blick über die Schulter zu seinem „Wingman“ (Flügelmann) geworfen, um dessen Position zu verifizieren.

Sein Wingman war jedoch nicht wie erwartet an der abgesprochenen Position auszumachen. Dieser Umstand hatte ihn für den Bruchteil einer Sekunde „überrascht“. Dadurch versuchte er für einen Wimpernschlag zu lange, ihn am Horizont ausfindig zu machen, obwohl das gar nicht unbedingt nötig gewesen wäre. Er war der Formationsführer und der Flügelmann ist verantwortlich für die sog. „Deconfliction“.

Es war ein folgeschwerer Fehler, in der niedrigen Höhe, dicht über den Baumwipfeln den Blick für mehr als eine Sekunde ins Leere zu richten. Als er wieder in Flugrichtung blickte, schlugen schon die ersten

Baumspitzen mit Getöse in seinen Flugzeugrumpf ein. Das daraufhin abrupt eingeleitete Steigmanöver mit hoher G-Force konnte den Zusammenprall mit dem felsigen Boden zwar verhindern, doch er spürte sofort, wie der Schubverlust ihn rapide abbremste. Eine F-16 hat nur ein Triebwerk. Dieses war nun durch die Holzsplitter so beschädigt, dass es „zu husten“ begann. „Compressor Stall“ nennen Jet-Piloten das in der Fliegersprache. Ein Abriss der Strömung im Triebwerk. In diesem Falle, ausgelöst durch die Fremdkörper die die Kompressor Schaufeln aus ihrem Gleichgewicht bringen.

Bob hatte das Problem blitzschnell analysiert und danach liefen automatisierte Prozesse ab, die dem Neustart des Triebwerks galten. Seine Konzentration galt in erster Line dieser schon hunderte Male im Simulator geübten Prozedur des „Engine re-starts“. Geschwindigkeit in Höhe umsetzen lautet die erste Regel, um in dieser niedrigen Höhe ohne Schub erst einmal zu überleben.

„Get away from the Ground“ – „analyze the situation and take proper action“ – lautet das Überlebensmantra. Die automatisierten Handlungsabläufe, die der Pilot wie im Schlaf beherrschen muss, erfordern Aufmerksamkeit. Die sogenannte „Boldface-Procedure“ zum Schnellstart des Triebwerks darf keine Sekunde zu spät eingeleitet werden.

Der Versuch des Jetpiloten war allerdings vergeblich. Zu groß war der Schaden den die Baumteile im Triebwerk der F-16 hinterlassen hatten. Die Turbinenblätter waren so stark beschädigt, dass es nicht mehr in der Lage war, den nötigen Druck und die Hitze für einen Neustart zu erzeugen.

Ohne Schub erfolgt das Unausweichliche: die Anfangsgeschwindigkeit ist ohne Schub rasch aufgebraucht und der unwiderrufliche Sinkflug beginnt. Ohne den nötigen Schub fliegt ein Kampfflugzeug nicht sehr weit. Es ist aerodynamisch nicht dafür konzipiert. Nur wenige Sekunden verbleiben jetzt für wichtige Entscheidungsprozesse. **„Decision Making to Eject“** ist jetzt die oberste Prämisse.

Der holländische Kamerad sagte mir damals, dass er so auf den Anlassvorgang des Triebwerks konzentriert

war und sich sicher war, er würde die Situation meistern und das Flugzeug zurück fliegen können. Ein Rettungsausstieg kam ihm zunächst überhaupt nicht in den Sinn, obwohl diese Möglichkeit vor jedem Flug beim Briefing entsprechen in Erwägung gezogen und besprochen wird. Erst im wirklich allerletzten Moment, hat ihm „eine Stimme“ aus den tiefsten Regionen seiner „grauen Hirnmasse“ auf diese letzte Option fürs Überleben hingewiesen (so hatte er es formuliert). Zusätzlich setzte er dann noch diesen ungewöhnlich langen Funkspruch („Well Guys, I’m bailing out now“) ab, der ihn nochmal ein- zwei wertvolle Sekunden gekostet hatte. Der Grund: Bob hatte komplett den Bezug zu Raum und Zeit verloren und war wie in einer Zeitlupensequenz unterwegs. Er hatte das Gefühl, „alle Zeit der Welt“ zu haben, um das Problem zu lösen.

Nach Betätigung des Schleudersitz-Abzug-Hebels geht üblicherweise alles sehr schnell. Der holländische Pilot nahm jedoch die Sequenzen, die bei so einem Vorgang in Bruchteilen von Sekunden ablaufen, wie durch eine Zeitlupenaufnahme wahr.

Er sah, wie sich langsam das Kabinendach anhob (das dauert tatsächlich nur 0,2 Sekunden), und sah ebenfalls, wie er in Zeitlupe aus dem Cockpit gehoben wurde. Dann erst, nach gefühlter unendlicher Zeitspanne, nahm er die Beschleunigung durch die Zündung des Raketenantriebs unter seinem Schleudersitz wahr. Der Schleudersitz entfaltete das 12-fache der Erdbeschleunigung und katapultierte ihn in die rettende Höhe. Dann erst, als er den heftigen Stoß spürte und die sog. Sitz-Manttrennung einsetzte, verlor er kurz das Bewusstsein. Für weniger als 2 Sekunden setzte die Bremswirkung des Fallschirms ein, dann folgte der heftige Aufschlag auf der Wasseroberfläche dieses kleinen Sees. Diesen See hatte er bis dahin überhaupt nicht wahrgenommen. Letztendlich hat er ihm sogar sein Leben zu verdanken, denn der Aufschlag auf den umliegenden Felsen wäre wahrscheinlich nicht so glimpflich abgegangen.

Was sind die lessons learned? Was können wir aus „Decision Making under extrem Stress“ für andere

High Reliability Organizations (HROs) lernen?

Fast drei Jahrzehnte nach diesen dramatischen Sekunden über den Weiten von Labrador, wurde mir erst so richtig bewusst, was dem holländischen Fliegerkameraden damals widerfahren ist, bzw. welchem „Human Factor“ er ausgeliefert war.

Damals wie heute würden Fachleute übereinstimmend feststellen: Bob hat sich viel zu spät für den Rettungsausstieg entschieden. Doch wissen wir heute besser als damals, dass sein „Decision Making process under acute Stress“, durch physiologische Stressreaktionen verzögert und seine Wahrnehmungsprozesse ungünstig beeinflusst wurden.

Erst im Jahr 2015 fand ich in australischen und amerikanischen Forschungsberichten zu „Surprise and Startle“ die Erklärung für die Phänomene, die mir Bob im Jahr 1988 geschildert hatte.

Aus Sicht der Evolution, sind die Stresseffekte (also die Ausschüttung von Noradrenalin und Cortisol) dafür gedacht, uns für den Überlebenskampf von „0 auf 100“ („Fight or Flight“) vorzubereiten. Dies wurde über die Gene in unserem Erbgut abgespeichert. Leider können hierbei, aufgrund von völliger „Neuheit und Komplexität des auftretenden Problems oder Stressors“ (Novelty => Im Gedächtnis ist noch kein passendes Muster zu dem Stressor abgelegt) die kognitive Flexibilität eingeschränkt werden. Die damit einhergehende Handlungsunsicherheit, in Kombination mit dem Erkennen einer persönlichen Bedrohung, kann unter ungünstigen Bedingungen Reaktionen unseres Gehirns hervorrufen, die für komplexe kognitive Aufgaben nicht zielführend sind.

Die im Körper „gespeicherte“ und automatisch ablaufende, akute Stressreaktion (wer kennt nicht die Situation, wenn der Herzschlag rapide hoch geht und der Blutdruck „einem in den Kopf steigt“ und die „Lampe“ an macht!?) weitet u.a. die Pupillen, damit die Aufmerksamkeit auf den Stimuli gelenkt werden kann. Dabei wird auch der berühmte „Flucht oder

Kampfreflex“ in unserem Körper durch Hormoncocktails gestartet. Diese unbewusst ablaufenden Prozesse können bei manchen Menschen auch eine völlige Schockstarre auslösen (denken Sie an Unfallberichte aus dem Straßenverkehr, die lauten: „es wurde keine Bremsspur gefunden“ – „...kein Bremsversuch unternommen wurde...“etc.“).

Die klassischen Effekte wie „Task Saturation“, „Channelized Attention“; „Tunneling effects“ sind die unausweichlichen Folgen dieser körperlichen Reaktion. Aussagen wie: „da hatte ich ein Brett vorm Kopf“ oder „da war ich wie gelähmt“, wie es der Volksmund ausdrückt, kennt wahrscheinlich jeder.

Die Problematik (während der komplexen Tätigkeiten in der Kampffliegerei – aber auch bei Arbeitsabläufen in anderen High Responsibility Teams/ HRTs) die durch solch unvorhergesehenen Ereignisse, die von uns als nicht oder schwer lösbar, sowie als lebensbedrohlich eingestuft werden, geht mit dem „design“ unseres Prä-Frontalen Kortex (PFK) einher. Dieser ist aus evolutionärer Sicht, das „modernste und jüngste Areal“ unseres Gehirns und steuert alle Prozesse, die mit der Gewinnung von Situativer Aufmerksamkeit und damit letztendlich auch für „gute Entscheidungsfindung“



Die rechtzeitige Ejection Decision kann Ihr Leben retten
 Bild:http://media.techeblog.com/images/fighter_jet_ejection.jpg

verbunden sind.

Gerät dieser PFK unter dem Einfluss von in Millisekunden dem Kreislauf zugeführten Stresshormonen ins Wanken, übernehmen die tiefer gelegenen und älteren

Hirnregionen („Reptiliengehirn“) die Kontrolle. Unser „Denkprozess“ läuft dann nicht mehr „Top – down“ via dem PFK, sondern „Bottom – up“ über die ältesten Hirnstrukturen des Menschen. So verändern sich unter diesen extremen Umständen unsere Wahrnehmung und Denkprozesse. Für komplexe Handlungsabläufe, wie wir sie aus Hochrisikotätigkeiten kennen, hat dies eher negative Auswirkungen.

Mit der Verzerrung der Wahrnehmung, wird dann letztendlich die Situationsbeurteilung und die daraus resultierende Entscheidungsfindung in starke Mitleidenschaft gezogen. Entscheidungsprozesse unter akutem Stress, die noch dazu unter Zeitdruck und Bedrohung für Leib und Leben ablaufen müssen, behindern unsere Gehirnleistung. Dazu haben Martin (2013) und Riviera (2014) Studien veröffentlicht. Je nach Art und Eintreten der „Surprise & Startle- Effekte“, kann dies von 30 Sekunden, bis zu 1 Minute anhalten. Das Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis geht dabei in eine Art „Endlosschleife“, die sich um den „Stimulus“ dreht. Während dieser wertvollen Sekunden sind die betroffenen Personen in der Regel nicht in der Lage „klar zu denken“ bzw. Entscheidungen zu treffen, die der Situation angemessen wären. Dieser Umstand war nachweislich bei den Air France 447 Piloten der Fall. Hier sogar über einen Zeitraum von ca. 3 Minuten.

Kann man sich auf Decision Making under Stress vorbereiten?

Nun kommen solche Extremsituationen ja Gott sei Dank nicht so häufig vor. Dennoch kann man in HROs immer wieder solche Phänomene beobachten.

Ich will dies am Extrembeispiel „Ejection Decision“ noch einmal verdeutlichen.

Betrachtet man die Studien zu „Ejections“ genauer, kann man Parallelen zu den „akuten Stress Situationen und Phänomenen“ erkennen.

Empirisch belegt vollziehen viele der betroffenen Piloten den lebensrettenden Griff zum „Ejection Handle“ zu spät. Sprich der „Decison process to Eject“, wird durch „cognitive limits of the brain“ negativ beeinflusst.



Das liegt natürlich daran, dass ein großer Teil dieser Notausstiege, aus einer absoluten „Surprise & Startle - Situation“ heraus geschehen. Statistiken der USAF über einen Zeitraum von 20 Jahren und damit immerhin 366 Schleudersitz-Betätigungen, weisen auf eine verzögerte Entscheidungsfindung hin. In dieser Studie („Factors Associated with Delayed Ejection in Mishaps between 1992 – 2013“ Miles, 2015) haben 55 % der Besatzungsmittglieder den Ausschuss so lange verzögert, bis sie unter der „minimum safe ejection altitude“ angekommen sind, wo der Schleudersitzausstieg keine Überlebenschance mehr bietet.

Was führt zu einer verspäteten Entscheidung für eine „ejection“?

Eine japanische Studie von 2007 (Nakaura, 2007) spricht von 37 % „fatal ejections“ aufgrund von „Delayed Ejection Decision“. Der Ausschuss meines holländischen Fliegerkameraden passt hierzu ins Bild. Er hat wirklich in allerletzter Sekunde den „Rettungsgriff“ gezogen und nur mit sehr viel Glück überlebt.

Stress Exposure Training

“Stress exposure training aims to enable operators to cope and maintain performance under stress (in non-routine/abnormal situations). Stress exposure training includes a combination of training methods:

- Provide preparatory information,

- Training skills for maintaining attentional focus,
- Apply and practise the acquired skills in a simulated stress environment.

One part of the training consists in conveying knowledge of the stressful environment (Driskell and Johnston 1998; Johnston and Cannon-Bowers 1996; Moore et al. 2012) through the provision of *preparatory information*. This procedure is based on several assumptions:

- First, it is assumed that if people are informed and instructed about what symptoms they may experience in stressful situations, the symptoms are less disturbing and less distressing to them because they know what they are. Preparatory information renders the task less novel and unfamiliar, and leads to a positive expectation of self-efficacy when experiencing a “normal” reaction to an abnormal event (Moore et al. 2012).
- Furthermore, it enables the individual to form accurate expectations regarding stress in abnormal situations, thereby increasing predictability.
- It also decreases the distraction involved in attending to novel situations and novel sensations and activities in the stress situation (Driskell and Johnston 1998/2006) and supports the increasing attention to task-relevant stimuli.” (Kluge, 2014)

Goodman (1999) stellt fest: „delaying the ejection decision is responsible for more unsuccessful ejections, than any other cause“. Die „Human Factors“, die in der USAF Studie von 2013 aufgezeigt werden, umfassen

- task saturation,
- time pressure,
- fear,
- behavioral inaction,
- temporal distortion (a distortion in the perception of time that occurs for various reasons, such as due to different kinds of stress),
- complacency,
- distraction etc.

Die Angst vor „Stigma“ und evtl. Ansehensverlust werden auch als Faktoren für späte Entscheidungen genannt. Betroffen sind neben den unerfahrenen Piloten, vor allem die erfahrenen Piloten.

„Complacency“, also Selbstüberschätzung, sind hier die möglichen Human Factors Ursachen. D.h. sehr erfahrene Piloten tendieren dazu, durch Einstellungen wie: „das schaffe ich noch“ oder „das hab ich im Griff“ wichtige Entscheidungen zu verzögern. Somit kann sich auch sehr hohe Expertise und Erfahrung, unter Umständen negativ auf die Entscheidungsfindung auswirken.

Die wichtigsten Erkenntnisse der „Ejection Study“ lauten: zu einem sehr hohen Anteil sind „Human Factors“ Einflüsse für den „delay“ in der Entscheidungsfindung verantwortlich. Dazu gehören in erster Linie die bisher unterschätzten „Surprise & Startle“ Faktoren.

Deshalb muss schon in der Vorbereitung, beim Planen und Briefen der „Contingencys“ (Notfallkonzepte), die richtigen Verhaltensweisen und Handlungsoptionen besprochen werden. Damit wird das Kurzzeitgedächtnis auf überraschend auftretende Gefahrensituationen vorbereitet. Blitzschnell erforderliche Handlungssequenzen können danach schneller abgerufen werden.

Recognition Primed Decision Making

“Courses of action as a decision making result are evaluated by a similarity-weighted sum of the utility they yielded in past cases. This kind of situation

assessment is then called “recognition-primed” and based on comparisons with past work experiences and “cases” retrieved from memory. Klein et al. (1986; Klein 2000) formulated the Recognition-Primed Decision Model (RPDM) of how people make decisions in naturalistic settings (Naturalistic Decision Making, NDM) based on their past work experiences and without comparing all possible options in the problem space that can be generally thought of. Similar to the IBLT, the focus of NDM is on the process of decision making in ill-defined situations, in dynamic environments, with competing goals under time pressure, with multiple players in an organisational context and with high personal stakes (Ross et al. 2006).“ (Kluge, 2014)

Kann man für solche Situationen durch Training vorbereitet werden?

Genau für solche Situationen sollte vorher ein „Stress Exposure Training“ durchgeführt werden, um die jeweiligen Operateure unter hoher Arbeitsbelastung mit solch überraschenden Situationen zu konfrontieren und ihnen dabei Lösungsstrategien an die Hand geben. Für die Kampffliegerei gilt dabei immer noch das Mantra: „Aviate – Navigate – Communicate“. Soll heißen, mit dem ersten Schritt erlange ich die Kontrolle über die Situation zurück. Wie schon „Sully“ Sullenberger anmerkte, hilft dafür zunächst ein „deep breath“, also einmal tief durchatmen, um sich wieder zu sammeln und die negativen Körperreaktionen zu minimieren.

Danach müssen die durch Training automatisierten Prozesse ablaufen, die es erlauben schnell wieder die Kontrolle zu erlangen, um das Gefühl zu bekommen „die Sache wieder in den Griff zu bekommen“. Dabei muss durch einfache Regeln, sog. Rule of Thumbs, die auch unter „high workload“ und „akutem Stress“ abgerufen werden können, dem Operateur ein Handlungsleitfaden antrainiert werden, der einfach, sicher und gradlinig angewendet werden kann.

Spezielles Training für solche hoch gefährlichen Situationen, sind deshalb besonders wichtig, weil es Handlungsstrategien und „Muster im Kopf“ hinterlässt, die man für „Naturalistic / Recognition Primed Decision Making“ im entscheidenden Moment abrufen kann.

Nur wer im Training unter Stress, Handlungsabläufe sicher bewältigt, wird sie in der Realität entsprechend abrufen können. Dafür ist ein, für den jeweiligen Anwendungsbereich optimiertes, „Stress Exposure Training“ die Voraussetzung. Nur wer für solche Situationen, durch gezieltes Training entsprechend widerstandsfähig gemacht wird, kann im „Ernstfall“ schnell und präzise handeln. Wichtig ist es, entsprechende Muster wiederzuerkennen und den entsprechenden Entscheidungsprozess einzuleiten.

Nur so läuft man nicht Gefahr, den Phänomenen der Wahrnehmungsverzerrung und „delayed decision making“ zum Opfer zu fallen.

Driskell, J.E., & Johnston, J.H. (1998/2006 reprint). Stress Exposure Training. In J.A. Cannon-Bowers, & E. Salas (Eds.), *Making Decisions under Stress. Implications for Individual and Team Training* (pp. 191-217). Washington, DC: APA.

Goodman C (1999). Factors affecting the decision to eject. *Flying Safety Magazine*. FSM, 55 (3), 11 – 15./ Dept. of the Air Force Inspector General, USAF: Washington, D.C.

Johnston, J.H., & Cannon-Bowers, J.A. (1996). Training for Stress Exposure. In J.E. Driskell & E. Salas (Eds.), *Stress and Human Performance* (pp. 223-256). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Klein, G.A., Calderwood, R., Clinton-Cirocco, A. (1986). Rapid Decision Making on the Fire Ground. In *Proceedings of the Human Factors Society 30th Annual Meeting* (pp. 576-580), Santa Monica, CA: Human Factors Society.

Klein, G.A. (2000). Analysis for Situation Awareness from Critical Incident Reports. In M.R. Endsley, & D.J. Garland (Eds.), *Situation Awareness Analysis and Measurement* (pp. 51-72). Boca Raton, FL: CRC Press.

Kluge, A. (2014). *The acquisition of knowledge and skills for taskwork and teamwork to control complex technical systems. A cognitive and macroergonomics Perspective*. Springer: Dordrecht. <http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-5049>

Miles, J. E. (2015). Factors associated with delayed ejection in mishaps between 1993 and 2013. *Aerospace medicine and human performance*, 86(9), 774-781.

Moore, B.A., Mason, S.T., Crow, B.E. (2012). Assessment and Management of Acute Combat Stress on the Battlefield. In C.H. Kennedy, & E.A. Zillmer (Eds.), *Military Psychology. Clinical and Operational Applications*, (pp.73-92). New York, NY: The Guilford Press.

Nakamura, A. (2007). Ejection experience 1956–2004 in Japan: an epidemiological study. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 78(1), 54-58.

Ross, K.G., Lussier, J.W., Klein, G. (2006). From Recognition Primed Decision Model to Training. In T. Bentsch, & S. Haberstoh (Eds.), *The Routines of Decision Making* (pp. 327-341). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Strally, S. D. (2005). Using Scenario-Based Training to Teach Single Pilot Resource Management Related to the Use of the BRS Parachute. *Masterthesis at Embry Riddle*. <http://commons.erau.edu/db-theses/190/>, retrieved 23.03.2017

Taneja, N., Pinto, L. J., & Dogra, M. (2005). Aircrew ejection experience: questionnaire responses from 20 survivors. *Aviation, space, and environmental medicine*, 76(7), 670-674.

Werner U . Ejection associated injuries within the German Air Force from 1981-1997. *Aviat Space Environ Med*. 1999; 70(12): 1230 – 1234.

Aus der Lehre

Glühender, flüssiger Stahl und Funkenregen - HKM live!

Arnulf Schüffler

Funken stieben, der Stahl fließt orange-rot-glühend in den Ofen und mittendrin die Studierenden des dritten Semesters im Master Wirtschaftspsychologie. Ihre Mission: die Verbesserung der Arbeitssicherheit bei den Hüttenwerken Krupp Mannesmann (HKM).



Die Studierenden des dritten Mastersemesters Wirtschaftspsychologie

Als eine ihrer letzten Veranstaltungen in ihrem Studium erhielten die Studierenden am 17.01.2017 die exklusive Gelegenheit sich den Betrieb bei HKM hautnah anzusehen. Sie gewannen so einen direkten Eindruck, was Arbeit in der Montanindustrie im 21. Jahrhundert heißt, wie es sich anfühlt neben einer Bessemer-Birne oder in einer Kokerei-Straße zu stehen. Der Besuch sollte jedoch nicht nur einen Eindruck von Maloche auf der Hütte vermitteln, sondern war auch seitens der Gastgeberin mit der Fragestellung verbunden, wie die Kommunikation von Arbeitssicherheitsmaßnahmen verbessert werden kann.

Obgleich das Niveau der Betriebsunfälle auf der Hütte auf einem historisch niedrigen Niveau von ca. 6 Unfällen pro Million geleisteter Arbeitsstunden liegt (2016) (http://www.hkm.de/fileadmin/Inhalte/Downloads/Mitarbeitermagazin/wir_bei_hkm_2016_4.pdf), gilt dem Thema auch weiterhin eine sehr hohe Aufmerksamkeit und Bedeutung

seitens der Hüttenleitung und Belegschaftsvertreter. Das Ziel ist klar mit 0 Unfällen definiert.

Um diesem Ziel näher zu kommen hat HKM 2016 die Kampagne „Stop vor Start“ initiiert. MitarbeiterInnen sollen sich erst über mögliche Risiken und Gefahren klar werden, bevor sie ans Werk gehen.

Erste Aufgabe der Studierenden war es, MitarbeiterInnen in den unterschiedlichen Bereichen der Hütte zu ihrer Wahrnehmung der Kampagne zu befragen und mit ihnen generell über das Thema gelebte und wahrgenommene Arbeitssicherheit ins Gespräch zu kommen.



Im Austausch: Die Workshopergebnisse der Studierenden stießen auf interessierte Ohren

Im Anschluss an den Mittagstisch in der Hüttenstube wurden die Eindrücke, Erlebnisse und Erfahrungen vom Vormittag in einem Workshop in konkrete Vorschläge für HKM überführt. Hierbei legten die Studierenden größten Wert darauf, dass es auf das Verhalten des Einzelnen ankommt. Nicht Regeln, Anweisungen, Hinweise, Schilder, Warnungen sind es, die Unfälle verhüten, sondern das tatsächlich gezeigte Verhalten eines jeden.

Dank des essentiell erworbenen Wissens aus ihrem Psychologie-Studium fielen die Vorschläge entsprechend breit und vielschichtig aus. Neben eher klassischen Kommunikationsmaßnahmen wurden u.a. Familien der MitarbeiterInnen über Familientage sowie Kolle-



„Start vor Stop“ gilt auch für BesucherInnen. Sicherheit geht bei HKM nunmal vor.

gInnenen für gegenseitige Achtsamkeit eingebunden und flankierende Maßnahmen vorgeschlagen.

Umso mehr freuten sich die Studierenden, dass ihre Vorschläge bei den OrganisatorInnenen des Tages, Frau Dr. Hoffmann und Herrn Hennen, auf offene Ohren stießen und sehr interessiert aufgenommen wurden.

Verbunden mit einem herzlichen Dank an HKM stellte diese Exkursion ein echtes Highlight für die Master-Studierenden zum Abschluss ihres Studiums an der RUB dar, bei dem sie ihr Wissen auch noch zur Anwendung bringen konnten.

Weitere Informationen zu HKM unter
<http://www.hkm.de/unternehmen/>



Impressum

Komplexität und Lernen ISSN 1661-8629 erscheint vierteljährlich

Herausgeberin

Prof. Dr. Annette Kluge
Lehrstuhl Wirtschaftspsychologie
Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstraße 150
44780 Bochum

Gastprofessorin für
Organisationspsychologie
Universität St. Gallen, Schweiz



Wenn Sie Interesse an unserem
Newsletter haben, mailen Sie mir.
Ich nehme Sie gern in unseren
Verteiler auf.
annette.kluge@rub.de

Das Team der Wirtschaftspsychologie Ruhr-uni Bochum

Prof. Dr. Annette Kluge
Dr. Vera Hagemann
Carsten Lienenkamp
Isabel Schwier
Sebastian Brandhorst
Katharina Friedrichs
Arnold Schöffler
Lina Kluy
Mike Silbert
Sandra Prigge
Katharina Losekamm
Alina Tausch
Florian H. Engel
Rebecca Lührmann
Felix Miesen

