

Komplexität und Lernen

Editorial zur 9. Ausgabe

Der Weltraum...unendliche Weiten...In dieser Ausgabe geht es mit dem Fliegen, sehr hoch hinaus und ziemlich weit weg. Nämlich bis zum Mars. Aber bis Sie, liebe/r Leser/In bis zu diesem Beitrag vorgedrungen sind, bleiben wir auch teilweise noch am Boden mit unserer Forschung.

Wir berichten Ihnen deshalb zunächst in dieser Ausgabe von einigen Forschungsergebnissen aus der Prozesskontrolle. Wir sind dort immer noch dem Zusammenspiel von Personenvariablen und Trainingsmethoden auf der Spur.

Wir widmen aber einen Grossteil des Newsletters dem Thema Teamwork und Safety Culture in High Reliability Organisationen. Es geht dabei auch nach wie vor um das Fliegen, aber eben auch um Teamwork bei Feuerwehrrettungseinsätzen oder in Mechanikerteams in der Flugzeugwartung. Und wer ab und zu schon mal Science Fiction liest oder schaut, wird wissen, dass das Leben an Bord eines Raumschiffes für Teams noch einmal einen Grad herausfordernder ist, denn dort kann niemand Feierabend machen und dann nach Hause gehen, um mit der Familie Abend zu essen. Und ab und zu verliert man seinen Werkzeugkasten, der in den Weltraum entschwebt oder man muss aus Urin und Kondenswasser aufbereitetes Trinkwasser nutzen.

In diesem Sinne geniessen Sie Ihren Arbeitsplatz, den Sie haben ☺



Beste Grüsse von
Annette Kluge, Dina Burkolter, Christiane Fricke-Ernst, Sandrina Ritzmann & Vera Hagemann

Aus der Forschung

Kognitive Stile sind für Auszubildende leistungsrelevanter als für erwachsene TrainingsteilnehmerInnen

von Annette Kluge & Dina Burkolter

Bei nunmehr unserem vierten Trainingsexperiment zu Kompetenzerhalt und -erwerb bei Prozesskontrolltätigkeiten mit der Simulation CAMS (Cabin Air Management System) war uns aufgefallen, dass zwischen personenbezogenen Variablen (wie z.B. kognitiven Fähigkeiten) und Trainingsleistungen je nach Experiment unterschiedliche Beziehungen zu finden sind. D.h., dass bestimmte Merkmale der TrainingsteilnehmerInnen in einigen Experimenten einen Einfluss auf die Leistung hatten, die unabhängig von der Trainingsmethodik war, und in anderen Experimenten nicht.

Während die Beziehung zwischen den kognitiven Fähigkeiten (Intelligenz) immer positiv mit der Trainingsleistung zusammenhängt, ist das beim kognitiven Stil nicht der Fall. Kognitive Stile sind bevorzugte Modi der Informationsverarbeitung.

Uns interessiert dabei vor allem der bevorzugte Modus, wie Gelerntes angewendet wird: nämlich "streng nach Instruktion" (tiefe kognitive Flexibilität) versus "flexibel auf die Anwendungssituation angepasst" (hohe kognitive Flexibilität). Dieser kognitive Stil ist eher kontinuierlich zu verstehen, also wie auf einem Kontinuum angeordnet und nicht im Sinne von "schwarz/weiss" oder "besser/schlechter". Je nach Aufgabe, also Systemstabilisierung oder Diagnose von trainierten und neuartigen, untrainierten Störungen, war die eine Ausprägung des kognitiven Stils (geringe kognitive Flexibilität) oder die andere Ausprägung (hohe kognitive Flexibilität) hilfreich.

Der Effekt von einem zu flexiblen kognitiven Stil war vor allem in den ersten beiden Experimenten dann sichtbar, wenn es um die Diagnose von neuartigen und nicht trainierten Störfällen ging, bzw. bei der Systemstabilisierung.

In den weiteren zwei Experimenten, die wir in diesem Jahr durchgeführt haben, zeigte sich dieser Effekt interessanterweise nicht mehr. Der kognitive Stil spielte bei den in diesem Jahr durchgeführten Experimenten eine untergeordnete Rolle.

Das genauere Hinschauen auf die Experimentalbedingungen kann hier weiterhelfen: Und zwar sind die ersten zwei Experimente mit Auszubildenden durchgeführt wurden, während in den letzteren zwei Untersuchungen Studierende aus technischen Fächern als ProbandInnen teilnahmen. Wir gehen nun davon aus, dass die Auszubildenden in der Phase ihrer beruflichen Entwicklung "anfälliger sind" für den kognitiven Stil, während die Studierenden schon mehr Techniken erworben haben, die Nachteile eines solchen kognitiven Stils auszugleichen und zu kompensieren. Wir vermuten, dass die erwachsenen TrainingsteilnehmerInnen durch ihre fortgeschrittenere lernbezogene Sozialisation dazu veranlasst wurden, die Nachteile ihres bevorzugten kognitiven Stils bewusster wahrzunehmen und metakognitiv zu steuern. Dieser Vermutung werden wir aber noch genauer nachgehen.

In einem der Experimente im Juni dieses Jahres zeigte sich zudem, dass zusätzlich zu den kognitiven Leistungen das Arbeitsgedächtnis ein *wichtiger Faktor* für die Leistung bei Prozesskontrolltätigkeiten ist.

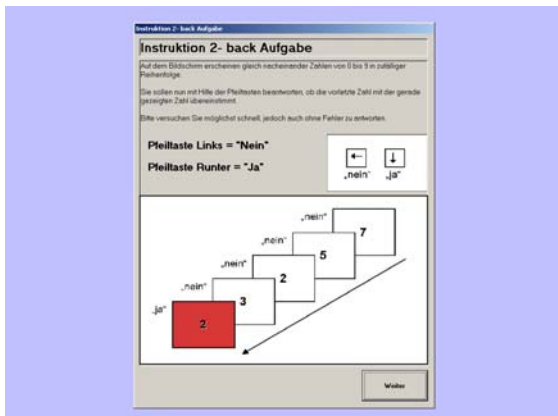


Abbildung 1: Messung der Arbeitsgedächtnisleistung, Instruktionstext.

Das Arbeitsgedächtnis (siehe Newsletter-Ausgabe 3, 2007) wird dazu gebraucht um Informationen aktiv zu verarbeiten und zu manipulieren. Z.B. wenn ich Sie bitte, die Vornamen Ihrer Freunde und Bekannten in alphabetischer Reihenfolge zu ordnen, dann tun Sie dies mit Hilfe des Arbeitsgedächtnisses. Die Menge der Informationen, die das Arbeitsgedächtnis gleichzeitig verarbeiten kann liegt bei 7 ± 2 und hängt einmal von individuellen Unterschieden ab sowie vom Training und von der Expertise in einem bestimmten Bereich.

Das Arbeitsgedächtnis haben wir in der Untersuchung im Juni hier an der Universität Duisburg-Essen das erste Mal mit gemessen, zusätzlich zu den kognitiven Fähigkeiten, dem kognitiven Stil und der Gewissenhaftigkeit als PersonenvARIABLE und haben dazu ein psychologisches Messkonzept (die sog. N-back-Aufgabe) computertechnisch umgesetzt.

"Wichtiger Faktor" bedeutet hierbei für uns, dass das "Fassungsvermögen" des Arbeitsgedächtnisses zusätzlich und unabhängig von den Intelligenzleistungen der TeilnehmerInnen die Trainingsleistung positiv beeinflusst.

Crew Resource Management - Training.

Erste Schritte im Non-Aviation Bereich – Welche Unterschiede bestehen zur Fliegerei?

von Vera Hagemann

Was meinen Fluglotsen und Feuerwehren, wenn Sie von Team Resource Management (TRM) sprechen? Was meinen Techniker, wenn sie von Maintenance Resource Management sprechen? Worauf bezieht sich Crew Resource Management (CRM) in unterschiedlichen High Reliability Organisationen?

Diese Frage beschäftigte uns in den vergangenen Monaten besonders. Ein Ziel, das wir damit verfolgen ist, herauszubekommen, welche Unterschiede in den einzelnen Berufsfeldern existieren und unter welchen Bedingungen gearbeitet wird, so dass sicherheitsrelevante CRM- und Human Factor- (HF) Massnahmen aus der Aviatik massgeschneidert auf andere High Reliability Organisationen (HRO's) übertragen werden können.

Um diesem Ziel nun gerecht zu werden haben wir begonnen, Kontakte in den Bereichen zu intensivieren und aufzubauen, die wir näher erforschen möchten. Diese sind die Feuerwehr, die Polizei, das Krankenhaus sowie die Maintenance (Flugzeugwartung).

Die Frage, die uns dabei umtreibt, lautet, inwieweit sich das CRM-Konzept dort etabliert hat, welche Themen es beinhaltet und wie es dort weiterentwickelt wird. Denn das Konzept erfreut sich einer zunehmend grossen Belieb-

heit auch deshalb, weil die Airline-Industrie mit ihren Konzepten als grosses Vorbild in Sicherheitsfragen gilt und die handelnden Personen, wie z.B. Piloten, ein hohes Ansehen geniessen. "Und was die Luftfahrtbranche macht, kann dann so verkehrt nicht sein", wird geschlussfolgert.

So eine 1:1 Übertragung von einer Branche auf andere Branchen ist jedoch aus unserer Sicht sorgfältig zu prüfen. Ein erfolgreiches Trainingskonzept für die Handball-Nationalmannschaft muss nicht gleichermaßen erfolgreich sein für den Ruder-Achter. Auch wenn beide mit Sport zu tun haben, und beide als Team gewinnen wollen. Und auch wenn beide Teamleistungen stark von Kommunikation, Kooperation und z.B. Stressbewältigung abhängen. Aber die Anforderungen an Kommunikation, Kooperation und Stressbewältigung sind halt in beiden Teams unterschiedlich.

Welche Unterschiede gibt es nun speziell in HRO's? Und woran lassen sie sich fest machen?



Abbildung 2: Übungseinsatz einer Schweizer Feuerwehr

Um Antworten darauf zu finden haben wir uns Tätigkeiten angeschaut und intensiv mit Personen in High Reliability Organisationen gesprochen, die nicht "fliegen", z.B. mit der Berufs- sowie der Milizfeuerwehr St. Gallen. Dort haben wir an zwei Übungen teilgenommen, um einen vertieften Einblick in die Arbeit dieser Rettungskräfte zu bekommen. Auch bei der Berufsfeuerwehr München hatten wir die Gelegenheit zu einem Besuch. Dort haben wir sehr

informative Interviews geführt sowie das Arbeitsfeld einer grossen Berufsfeuerwehr mit einem noch größeren Aufgabenspektrum kennen gelernt. Zudem haben wir dort an einem TRM-Seminar teilgenommen, das zur Sensibilisierung der Führungskräfte in Bezug auf dieses Thema diente. Die Berufsfeuerwehr München nimmt bezüglich der TRM-Aktivitäten im deutschsprachigen Raum eine besondere Vorreiterstellung ein.



Abbildung 3: Übungseinsatz: Kellereinstieg

Zudem haben wir begonnen das Arbeitsfeld der Maintenance genauer „unter die Lupe zu nehmen“ und sind dazu unter anderem bei zwei verschiedenen HF-Trainings dabei gewesen.

Zusätzlich zu den Vor-Ort-Gesprächen und Beobachtungen setzen wir ein CRM/HF-Teamarbeits-Kontext-Analyse Inventar (TAKAI) für HROs ein. Dieses macht die qualitativen Unterschiede in den jeweiligen Arbeitsbedingungen der Teams sowie die Anforderungen an die Teamarbeit in Bezug auf z.B. Kommunikation, Kooperation, Führung und Entscheidungsprozesse sichtbar.

Dieses Teamarbeits-Kontext-Analyse Inventar durchläuft zurzeit noch die erste Validierung und "Eichungs"-Phase, um erstens festzustellen, ob und wie es HROs von Nicht-HROs unterscheidet und zweitens welche Anpassungen in Bezug auf Verständlichkeit und testpsychologische Kriterien vorgenommen werden müssen. Dazu haben Repräsentanten aus der Medizin, der zivilen und militärischen Luftfahrt, der Kernkraft sowie dem Büro und dem universitären Kontext in einer ersten Runde das Inventar ausgefüllt und kommentiert.

Das Teamarbeits-Kontext-Analyse Inventar

In einem ersten Block erfasst es vier unterschiedliche Aspekte von Komplexität. Diese sind: *Vernetztheit*, *Polytelie* (mehrere Ziele), *Intransparenz* und *Eigendynamik*. Zusätzlich haben wir die Dimension der *verzögerten Rückmeldung* hinzugenommen.

Die aus der Komplexität resultierenden Anforderungen an die Teamarbeit zu erfassen ist sinnvoll, da es durchaus Unterschiede bei der Entscheidungsfindung in schwierigen Situationen gibt, je nachdem ob man alle Informationen bekommt oder nicht und ob sich die Situation bspw. von alleine weiterentwickelt oder nicht.

Weitere Anforderungen, die an die einzelnen HRO Teams gestellt werden, und die zwischen diesen differenzieren und in der Gestaltung von Human Factors-Massnahmen berücksichtigt werden sollten, sind: Anzahl der Personen im Team (2 im Cockpit oder 16 in einem brennenden Haus?), Geschwindigkeit der ablaufenden Prozesse (langsame Kernschmelze oder schnell versinkendes Auto in einem Fluss?), Geschwindigkeit der Bewegung des Teams (stehe ich in einem OP oder bewege ich mich mit Überschallgeschwindigkeit?), Umweltfaktoren (arbeite ich im Trockenen und bei Licht oder bei Hitze und im Dunkeln?), persönliche Bedeutung (sterbe ich selbst bei einem Unfall oder "nur" mein Patient?), Ungeklärtheit der Kommunikation (in der Leitwarte versus in einem brennenden Haus), Bekanntheit der Arbeitsumgebung (arbeite ich immer im OP oder gehe ich an viele unbekannte Orte wo Hilfsbedürftige warten?), Geschwindigkeit der Entscheidungsfindung (habe ich Zeit eine Checkliste durchzugehen oder entscheide ich sofort aus dem Bauch heraus?) sowie die Hierarchie (hat der/die Chef/Chefin alleine das Sagen oder werden Anmerkungen der MitarbeiterInnen berücksichtigt?).

Also insgesamt wird es einen Unterschied machen, ob man sich für eine schnelle Bewertung der Situation in einer vertrauten Umgebung befindet oder diese völlig fremd ist oder ob man unter extremer Hitze noch genauso gut Informationen sammelt und kommuniziert wie in einer körperlich nicht so belastenden Situation.

Des Weiteren erheben wir die einzelnen CRM Themen, die immer wieder in den jeweiligen HF-Trainings vorkommen, um zu überprüfen, wie relevant sie von ExpertInnen in den unterschiedlichen Berufsfeldern eingeschätzt werden und ob und in welchen Phasen (hohe vs. geringe Arbeitsbelastung) *adaptive* (an die

Situation anpassende) *Verhaltensweisen* gezeigt werden.

Am Ende der Erhebungsphase resultieren dann *Job-Profile*, die übersichtlich angeben, auf welchen Dimensionen sich die CRM/HF - Anforderungen in HRO-Teamleistungen voneinander unterscheiden.

Nach Abschluss der Testphase beginnen wir den Fragebogen in der Schweiz sowie in Deutschland einzusetzen.

Aviation Psychology und Crew Resource Management - Was die Aviationwelt gerade bewegt

von Sandrina Ritzmann

Die alle zwei Jahre stattfindende Konferenz der European Association for Aviation Psychology (EAAP) wurde Ende Oktober 2008 in Valencia, Spanien, abgehalten. Gerne möchten wir Ihnen einen kleinen Eindruck geben, worüber sich die Forschung aktuell Gedanken macht.

Das Thema der diesjährigen Konferenz war "The future of aviation psychology: Enabling operational improvements and meeting business requirements". Die Frage dabei war, wie sich Aviation Psychology und Human Factors positionieren können, um als "weiche Faktoren" Sparmassnahmen nicht als erstes zum Opfer zu fallen, weil ihr Nutzen zuweilen schwer in Zahlen zu beziffern ist. Mehrere Gastredner äusserten sich zu diesem Thema, unter anderem auch Peter Griffiths, Director General Civil Aviation der Civil Aviation Authority, GB, und ehemaliger Safety Operations Officer von Easyjet.

Nullsummenspiel und Human Factors als Abfederung

Er leitete seinen Vortrag damit ein, dass die weltweite Airline Industrie seit ihrem Bestehen ein Nullsummenspiel sei: Alle Gewinne in guten Zeiten gingen in den Krisen wieder verloren. Um anziehend für Investoren zu sein, müssten Airlines darum einen hohen Return on Investment anstreben, was nur mit tiefen Kosten in der Operation möglich ist. Trotzdem muss darauf geachtet werden, dass bei Einsparungen die Sicherheit nicht gefährdet wird,

und genau hier spielen Human Factors und die Aviation Psychology eine zentrale abfedernde Rolle. Bei Human Factors-Massnahmen wie Training auch noch zu sparen, wäre darum fatal!, so der Redner.

Zu dieser Argumentation möchten wir noch eine andere Überlegung ins Feld führen: Wenn die Fliegerei seit ihrem kommerziellen Bestehen tatsächlich ein Nullsummenspiel war, dann wahrscheinlich durch andere Faktoren als die Kosten für Trainingsmassnahmen bestimmt. Die Frage nach dem monetären Nutzen von Trainings ist zwar betriebswirtschaftlich nachzuvollziehen, sollte aber weniger die Frage stellen, ob Training "ja oder nein", oder "wie viel" Training, sondern: "Sind die bisher durchgeführten Massnahmen zielführend im Sinne der Wirkung in Bezug auf ein *Trainingsziel*, nicht im Sinne eines Gewinnziels".

Um aber über die Wirkung zu sprechen, müsste man aufhören, Themenlisten (also Inhalte wie z.B. "Kommunikation", "Entscheidungsfindung") behördlich vorzugeben, sondern stattdessen *Trainingsziele* zu formulieren. Denn erst aus den Trainingszielen können Inhalte und Methoden abgeleitet werden.

D.h. ein Trainingsziel sollte es sein, dass Menschen durch Training möglichst optimal gewappnet sind, in kritischen Situationen angemessen zu reagieren und die Sicherheit aller Beteiligten aufrecht zu erhalten.

CRM und e-learning?

Nebst dem aktuellen Konferenzthema standen auch zahlreiche Beiträge zu den traditionellen flugpsychologischen Themen wie Selektion, Training und Flugsicherheit auf dem Programm. Das Interesse von PsychologInnen und Human Factors ExpertInnen, ihre Forschung zu präsentieren, war sogar so gross, dass erstmals auch verschiedene Vorträge parallel abgehalten werden mussten.

Ein sehr spannender Beitrag aus dem Trainingsbereich, drehte sich um das Thema e-learning. Suzanne Kearns von der University of Western Ontario berichtete von einem e-learning Programm, das sie für *Single-Pilot Resource Management (SRM)* Training entwickelt hat. Sie hob verschiedene Gründe hervor, die durchaus für e-learning im Bereich CRM/SRM sprechen: *Interaktiv* gestaltete Programme fordern die Lernenden, anstatt sie als

Konsumenten zu behandeln und können auch direktes *Feedback* auf Eingaben geben. Aus unserer Forschung im CRM-Trainingsbereich können wir bestätigen, dass sowohl Aktivität als auch Feedback in Classroom-Trainings nicht selten zu kurz kommen. Darüber hinaus können e-learning Programme auch eine gewisse *Standardisierung* von Inhalten gewährleisten. Obwohl Standardisierung auch ein Stück weit nach "Inflexibilität" klingt, hören wir in unserer Arbeit tatsächlich häufig, dass verschiedene Trainer gleiche Themen im gleichen Kursgefäss sehr unterschiedlich vermitteln. Das Verständnis der Teilnehmenden ist dann auf "Gedeih und Verderb" davon abhängig, an welchen Trainer sie geraten.

Wenn man das e-learning Programm als computerbasiertes Training (CBT) an einem festen Ort durchführt, ist es sogar möglich, PC-basierte Flugsimulationsprogramme mit peripheren Geräten wie Steuerknüppel, Gashebel und Seitenrudderpedalen mit dem CRM/SRM-Programm zu koppeln. In einem Experiment hat Suzanne Kearns jedoch festgestellt, dass die Situational Awareness (SA) von Piloten gleich gut trainiert werden kann, unabhängig davon, ob sie einen PC-Flugsimulator "selber steuerten" oder ob sie sich *vorstellten*, selber zu steuern und dabei ein Video betrachteten. Dieser Vorgang wird als "*Mental Imagery*" bezeichnet. Der Mechanismus dahinter ist, dass die reine Vorstellung bereits mentale Prozesse auslöst, die jenen des tatsächlichen Tuns sehr ähnlich sind. Beide Gruppen hatten dementsprechend eine bessere SA als die Gruppe, die gar kein Training erhielt. Das heisst auch, man braucht gar keinen Gashebel oder Steuerknüppel, weil "Mental Imagery" den gleichen Effekt liefert. Somit braucht man auch nicht unbedingt fix ausgerüstete Computerstationen. Es scheint also möglich, SRM und auch gewisse Bestandteile von CRM als e-learning zu vermitteln.

Natürlich kann CRM nicht als Ganzes vor dem Computer trainiert werden, da das Üben von Teamwork-Strategien und Interaktion so nicht gewährleistet ist. Dennoch stellt sich die Frage, wie man hybride Lernformen für CRM umsetzen könnte, die e-learning, Klassenzimmer und im Falle von Piloten Simulatorsessions miteinander kombinieren. Suzanne Kearns stellte da eine Frage, über die wir uns im

Rahmen unseres Projekts ebenfalls Gedanken machen, nämlich ob ein Tag CRM-Refresher wirklich das Beste ist, was wir tun können, oder ob man darüber hinaus kurze, ergänzende Refresher-Module über das Jahr verteilt online bereitstellen könnte. Dies würde sich auch mit der Präferenz decken, die viele Leute heutzutage für elektronische Medien haben. Und wie erzählte uns kürzlich ein Pilot? Er könne "keine Pinwände mehr sehen...". Hier wäre computerbasiertes Training eine mögliche Ergänzung und Abwechslung.

Was uns gerade bewegt

Um mögliche Inhalte für elektronische Refresher-Module, die wir als "Transfer-Teaser" bezeichnen, zu gewinnen, interviewen wir derzeit PilotInnen und Kabinenpersonal. In diesen Interviews sammeln wir reale Vorfälle, in denen CRM ein Thema war und eine Rolle spielte, entweder im positiven oder im negativen Sinn. Wir fragen dabei genau nach, was unsere InterviewpartnerInnen und die anderen beteiligten Personen gemacht haben, und was das für Auswirkungen hatte.

Natürlich werden wir die Informationen aus den Interviews aber nicht nur für die "Transfer-Teaser" benutzen. Sie dienen uns generell als wichtige Quelle, um die Anforderungen an die "non-technical Skills" aus dem CRM-Bereich zu eruieren, was zur Definition von Trainingszielen führt. Erst wenn man nämlich weiss, was man *können* muss, kann man das auch *trainieren*. Um nochmals auf das Handball- und Ruderbeispiel aus dem vorhergehenden Beitrag einzugehen: Es nützt Ihnen wenig, wenn Sie als Ruderer Ihre Wurftechnik verbessern, denn Werfen wird von Ihnen gar nicht gefordert. Jeder Ruderer wird Ihnen aber sagen, dass Sie Kraft in den Armen brauchen. Die sollten Sie darum trainieren. Wir hören uns an, was man als PilotIn oder FlugbegleiterIn an CRM-Fähigkeiten braucht, um das gezielt in Trainings einbauen zu können.

Aus der Praxis: Sicherheit und Teamanforderung im Weltraum

von Christiane Fricke-Ernst

In den letzten Jahren hat die Bedeutung von Human Factors in der Raumfahrt erheblich zugenommen. Dieses Jahr wurden auf der

IAASS (International Association of the Advancement of Space Safety) – Konferenz bereits 17 Vorträge und Panel-Discussions rund um dieses Thema gehalten.

So wurde beispielsweise das Konzept für einen angenehmeren Raumfahrtanzug vorgestellt mit dem damit verbundenen Problem, wie die Funktionstüchtigkeit und der grösstmögliche Tragekomfort dieses kostspieligen Anzugs möglichst ressourcenschonend überprüft werden können. Weiterhin wurde das Problem der medizinischen Versorgung diskutiert, da aus Platzgründen nur ausgewählte Medikamente eingeplant werden können. Aus therapeutischer und psychiatrischer Sicht wurde überlegt, wie die Astronauten sich nach einer Weltraumreise wieder auf der Erde einfinden können, nachdem sie die Erde als nur einen kleinen Punkt gesehen haben.

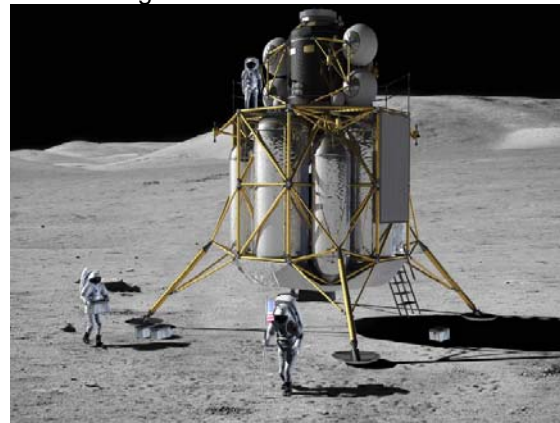


Abbildung 4: Mondmission

Im Zusammenhang mit den geplanten Mars-Missionen wurden insbesondere die Personalauswahl und Trainingsmethoden und Trainingsinhalte vorgestellt. Da eine Mars-Mission ein Zusammenleben und –arbeiten über 500 bis 1000 Tage erfordert, müssen die Astronauten sorgfältig ausgesucht und zu einem Team zusammengestellt werden. Um den extremen Anforderungen im Weltraum gerecht zu werden, müssen Astronauten nicht nur über soziale Kompetenzen und ein hohes Mass an Toleranz verfügen, sie müssen auch in der Lage sein, technische Probleme zu identifizieren, analysieren und schliesslich eigenständig zu reparieren. Da die Kommunikation zur Erde sehr langwierig ist, können sie zwar einen Rat von der Basis einholen, schrittweise Anweisungen mit Rückmeldungen könnten allerdings den verfügbaren Zeitrahmen sprengen. Aufgabe der Personalauswahl ist es somit, sicherzustellen, dass die ausgewählten Personen psychisch und physisch in der Lage sind, die viel-

seitigen Herausforderungen des Weltraums zu meistern.



Abbildung 5: Arbeiten in der Schwerelosigkeit

Aber selbst die fähigsten Bewerber müssen zusätzlich trainiert werden, zum einen um die Technik zu beherrschen, zum anderen um das Leben und Arbeiten in der Schwerelosigkeit zu meistern. Nicht zuletzt müssen sie auf den starken Druck während des Starts und den damit verbundenen Herausforderungen an den Körper vorbereitet werden.

Ein Training muss aber nicht nur auf die Arbeitsanforderungen vorbereiten, sondern insbesondere bei längerem Zusammenleben und –arbeiten die Human Factors fördern. Insbesondere in der Raumfahrt muss bedacht werden, dass Faktoren wie Urlaub oder soziale Unterstützung durch die Familie oder Freunde völlig entfallen und dass eine Arbeitskraft nicht zeitnah ersetzt werden kann, sollte sich herausstellen, dass sie den Herausforderungen nicht gewachsen ist.

Evelyn Baldwin von der United Space Alliance stellte ein Modell mit 25 notwendigen Kompetenzen vor, die durch Interviews ermittelt worden sind und in 8 Faktoren eingeteilt werden können: (1) Self-care/self management, z.B. Umgang mit Stress, Zielsetzung oder effizientes Arbeiten; (2) Communication, um einen sicheren Informationsaustausch zu gewährleisten; (3) cross-cultural, um Problemen zwischen verschiedenen Nationalitäten vorzubeugen und somit eine Zusammenarbeit zu ermöglichen; (4) teamwork & group living, Gruppenziele müssen z.B. im Arbeitsbereich über individuelle Ziele gestellt werden, zweitens kann auch das Zusammenleben nur durch Hilfsbereitschaft funktionieren; (5) leadership mit den entsprechenden notwendigen Führungsqualitäten; (6) conflict management betrifft zum einen die Prävention von Konflikten, zum anderen die Lösung von Konflikten; (7) situation awareness meint die akkurate Wahrnehmung von

Mensch, System und Umwelt; (8) problem solving & decision making, d.h. der adäquate Einsatz von Problemlösestrategien.

Um ein derartiges Training und ein langfristig sicheres Arbeiten, sowohl in der Planungsphase in der Technik als auch anschliessend im Weltraum, ermöglichen zu können, ist eine unterstützende *Safety Culture* notwendig. Da bei Reisen in den Weltraum bei Unfällen viel Geld und evtl. Menschenleben auf dem Spiel stehen, wird dieses Thema immer zentraler. Bis jetzt wurden zahlreiche *Safety Culture*-Konzepte aus anderen Industrien zusammengetragen, für das folgende Jahr strebt die IAASS eine Zusammenarbeit mit der Universität Duisburg-Essen, Fachbereich Wirtschaftspsychologie an, um sicherzustellen, dass eine derartige Übernahme von *Safety Culture*-Aspekten aus anderen Industrien auch wirklich sinnvoll ist und um die eigene *Safety Culture* überprüfen zu können.



Abbildung 6: Keine förderliche Sicherheitseinrichtung ☹

Zum Schluss....

und in eigener Sache: Ich sprach in dieser Woche mit einer Person, die im Marketing eines grossen international tätigen Telekommunikationsanbieters arbeitet, und ihre Frage lautete: Wie kann man die eigenen MitarbeiterInnen überzeugen, noch ein bisschen mehr aus sich herauszuholen? Welchen möglichen "Hebel" gibt es, oder Führungsansätze oder -methoden, die dazu hilfreich sein könnten. Ich muss zugeben, schon bei dem Wort "Hebel" reagiere ich leicht allergisch und war sehr erstaunt, dass in Unternehmen diese Form von Frage noch ernsthaft diskutiert wird. Vor dem Hintergrund der "Komplexität" die die Business-Welt beschwört, die damit beantwortet wird, dass der Individualität von Kundenbedürfnissen und -erwartungen Rechnung getragen wird und bei der Flexibilität bei gleichzeitiger Berücksichtigung von Qualitätsstandards zur Norm erhoben wird, ist die Frage nicht schwer zu beantworten. Komplexität gilt nicht nur nach Aussen zum Markt hin, sondern auch nach Innen, zu den eigenen MitarbeiterInnen, und Prozessen hin. Und dann wird die Frage nach "Hebeln" ("Die Logik des Misslingens"

lässt grüssen) vielleicht eine der Gestaltung von Motivierungspotenzialen.



Und jetzt wünschen wir Ihnen und Euch allen ein wunderschönes Weihnachtsfest und einen "guten Rutsch" aus Duisburg und St. Gallen.

Herzlich,
Annette Kluge

Impressum

"Komplexität und Lernen"
ISSN 1661-8629
erscheint vierteljährlich
Herausgeberin

Prof. Dr. Annette Kluge, Dina Burkolter &
Christiane Fricke-Ernst
Universität Duisburg-Essen
Fachbereich Wirtschafts- und Organisations-
psychologie
Fakultät für Ingenieurwissenschaften
Abteilung für Informatik und Angewandte Kog-
nitionswissenschaften
Lotharstr. 65 /LE 246
47048 Duisburg
annette.kluge@uni-due.de

Gastprofessorin am Lehrstuhl für
Organisationspsychologie
Sandrina Ritzmann & Vera Hagemann
Universität St. Gallen
Varnbuelstr. 19
CH-9000 St. Gallen
annette.kluge@unisg.ch

Wenn Sie Interesse an dem Newsletter haben,
dann mailen Sie bitte an christina.ihasz-
riedener@unisg.ch; dann nehmen wir Sie
gerne in unseren Verteiler auf.