



Komplexität & Lernen

Liebe Leserin, Lieber Leser,

das Thema Komplexität und Lernen nimmt in diesem Newsletter eine klassische und eine ganz neue Perspektive ein – das Lernen vom Umgang mit komplexen Situationen im Simulator, wie bei einem Piloten/einer Pilotin zu Beginn der fliegerischen Karriere, und das Lernen eines maschinellen Agenten aus der Fülle der in Organisationen verfügbaren Daten über die Mitglieder eben dieser Organisation – auch People Analytics genannt.

In diesem zweiten Fall, den Greta Ontrup mit den Studierenden unter die Lupe genommen hat, steht nicht das Lernen der Menschen im Vordergrund, sondern das der künstlichen Intelligenzen. Viele Möglichkeiten des Datensammelns sind uns dabei wahrscheinlich schon bewusst (wenn wir z.B. google nutzen) und wir nehmen sie mehr oder weniger in Kauf, wenn wir dafür einen bequemen Datendienst nutzen können. Andere wirken dann doch eher überraschend, wie die „smarte Toilette“, die Gesundheits- und Drogenprobleme erkennen kann (<https://www.dailymail.co.uk/news/article-5905047/Fears-smart-lavatory-test-users-drugs-pregnancy-urine-problems.html> vom 1. Juli 2018). Wie fänden Sie das, wenn die Firmentoilette Ihren Gesundheitszustand täglich an das HR-Department weiterleiten würde? Das Für und Wider solcher Technologie im Bereich des Personalmanagements hat Greta Ontrup mit den Studierenden in einem e-book aufbereitet.

Und auch die Simulatoren, die menschliches Lernen von komplexen Zusammenhängen unter ungefährlichen Bedingungen ermöglichen sollen, sind nur dann intelligent eingesetzt, wenn die für das Training entwickelten Szenarien das Erwerben von Kompetenzen sicherstellt. Das sog. Competency-based Training fordert und ermöglicht genau das: das Definieren von Kompetenzen, das Festlegen von Assessment Kriterien, um festzustellen ob (tatsächlich) eine Kompetenz erworben wurde, und das Definieren von Szenarien, die erlebt, erfahren und trainiert werden müssen, um diese Kompetenzen vor allem unter Stressbedingungen abrufen zu können. Über die Entwicklung von Competency-based Training berichtet Helmut Blaschke im zweiten Beitrag des Newsletters.

Also: schauen Sie sich das nächste Mal vorher Ihre Firmentoilette genauer an und denken Sie in Kompetenzen anstelle von Unterrichtseinheiten!
In diesem Sinne, einen schönen Herbst wünschen Ihnen

Annette Kluge & das gesamte Wips Team

Aus der Forschung für die Praxis

Die Personalarbeit der Zukunft? Das Thema HR Analytics im Masterseminar „Diagnostik und Evaluation in Organisationen“
Greta Ontrup

„Competency- based Training“ (CBT) – „Moderne Trainingskonzepte für das 21. Jahrhundert“ (Teil 2)
Helmut Blaschke

Veröffentlichungen aus dem Lehrstuhl

Validating a Sociotechnical Heuristic Evaluation Method. Mensch und Computer 2019
Thewes, E., Kluge, A. & Hermann, T.

Investigating unlearning and forgetting in organizations: research methods, designs and implications. *The Learning Organization*
Kluge, A., Schöffler, A., Thim, C., Haase, J. & Gronau, N

Software Engineering for AR-Systems considering User Centered Design Approaches. Mensch und Computer 2019 (8. bis 11. September 2019 in Hamburg, MCI-WS07: Virtual and Augmented Reality in Everyday Context (VARECo).
Schweiß, T., Thomaszewski, L., Kluge, A. & Weyers, B.

Risikobewertung und arbeitsbezogene unsichere Handlungen im Kontext von Erfahrung und Alter. In M. Falkenstein & C. Kardys (Hrsg.), *Arbeit, Kognition und Alter*
Stuttgart: Kohlhammer.
Brandhorst, S. & Kluge, A.

Aus der Forschung für die Praxis

Die Personalarbeit der Zukunft? Das Thema HR Analytics im Masterseminar „Diagnostik und Evaluation in Organisationen“

von Greta Ontrup

Stellen Sie sich vor, die Personalabteilung Ihres Unternehmens kündigt eine neue Strategie an. Das Ziel ist die Förderung der Gesundheit aller Mitarbeitenden. Sie sollen von nun an Fitness-Tracker („Wearables“) tragen. Die durch den Fitness-Tracker generierten Daten werden an Ihre Personalabteilung weitergeleitet und dort anonym ausgewertet. So möchte die Personalabteilung effektive und passgenaue unternehmensinterne Angebote zur Verbesserung der Gesundheit der Mitarbeitenden ausarbeiten.

Wie finden Sie diese neue Strategie? Freuen Sie sich, dass Ihre Personalabteilung nach Wegen sucht, Sie in Ihrer Gesundheit zu unterstützen? Fühlen Sie sich in Ihrer Privatsphäre angegriffen?

Das skizzierte Szenario reißt auf provokative Art ein Thema an, was unter dem Schlagwort **Human Resource (HR) Analytics** diskutiert wird (auch People oder Workforce Analytics). HR Analytics beschreibt die zielgerichtete Nutzung von Daten und statistischen

Analysen im Personalmanagement (Fischer et al., 2018). Die weit verbreitete administrative Rolle der Personalabteilung soll abgelöst werden von einer Strategischeren. Konkreter bedeuten HR Analytics Strategien für eine Personalabteilung Entscheidungsprozesse datengetriebener und evidenzbasierter zu treffen. Verfechter des Trends versprechen dadurch einen größeren Einfluss der Personalabteilung auf wichtige Unternehmensentscheidungen. Aus der Perspektive von HR Analytics Strategien wird der klassischen Personalarbeit eine intuitive und subjektive Vorgehensweise attestiert. Solch intuitive Entscheidungen sollen durch Daten und Analysen unterstützt - nicht ersetzt - werden, um eine objektivere und damit effektivere, effizientere und fairere Entscheidungsfindung zu etablieren. Von diesen Überlegungen sind alle Bereiche der Personalarbeit betroffen, von der Rekrutierung bis zur Leistungsbeurteilung, vom Employer Branding bis zur Arbeitssicherheit (Isson & Harriott, 2016; Marler & Boudreau, 2017).



Kritiker sehen in der Verwendung und gerade auch der Verknüpfung von Personaldaten Verletzungen der Privatsphäre und kritisieren den mangelnden Datenschutz. Zunächst wirft die Frage der Sammlung der Daten Bedenken auf (welche Daten darf die Personalabteilung über welche Wege sammeln und wie werden Mitarbeitende über Zweck und Ziel der Datensammlungen informiert?). Darüber hinaus stellen sich ethisch, moralische Fragen sobald es um den Einsatz von Maschine Learning und Big Data im Zusammenhang mit personalen Entscheidungen geht (darf eine Sprachsoftware Aufnahmen aus Interviews analysieren?) (Reindl & Kürger, 2016).

Schaffen Unternehmen also mit People Analytics gläserne Mitarbeitende und totale Überwachung oder etablieren sie ein Arbeitsparadies durch objektive, effiziente Lösungen?



Fest steht: Personalarbeit verändert sich und wird sich verändern. Mit diesen Veränderungen und den Vor- und Nachteilen, die diese mit sich bringen, haben sich die **Masterstudierenden** der Wirtschaftspsychologie, unter der Leitung von Greta Ontrup, ein Semester lang beschäftigt. Im Seminar „**Diagnostik und Evaluation in Organisationen**“ (Wissenschaft & Praxis) des Sommersemesters 2019 haben wir uns dem Thema HR Analytics gewidmet. Dabei haben die Studierenden zunächst beleuchtet, wie Personalarbeit in den Bereichen

- 1) Personalmarketing: Employer Branding
- 2) Personalrekrutierung
- 3) Strategische Personalplanung

- 4) Organisationskultur: Engagement
- 5) Leistungsbeurteilung
- 6) Arbeitssicherheit & Gesundheit
- 7) Diversity Management

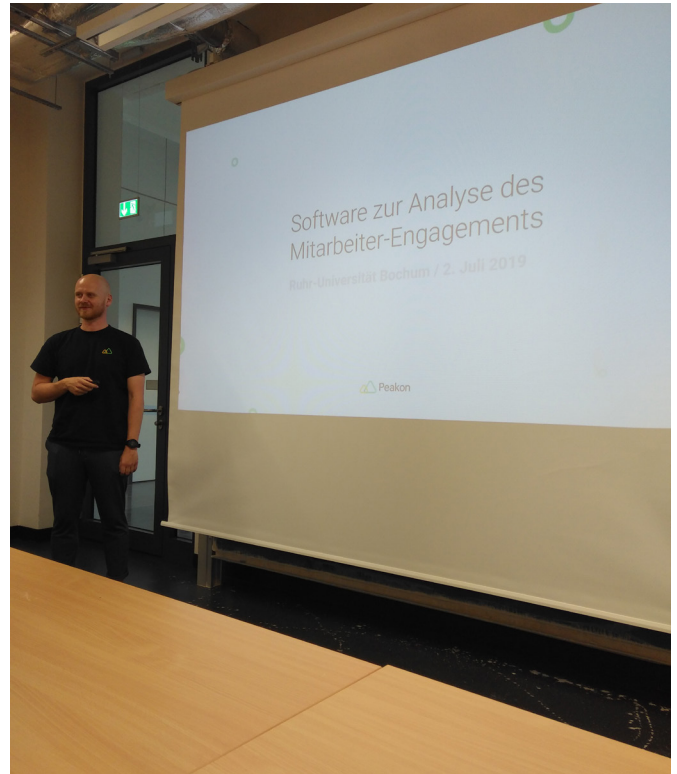
klassischerweise funktioniert. Diese klassischen Vorgehensweisen wurden dann HR Analytics Strategien gegenübergestellt, die in der Literatur diskutiert oder in Case Studies präsentiert werden. Wenn wir die Brücke zur Einleitung schlagen, könnte eine HR Abteilung zum Beispiel bestrebt sein evidenzbasierte Stress- und Burnout Prävention zu betreiben. So könnten über Fitness-Tracker und smarte Tastaturen Daten über Schlafrythmus, Herzfrequenz und Tastaturanschläge der Mitarbeitenden gesammelt werden, mit dem Ziel, die Gesundheit der Mitarbeitenden zu fördern und Überlastung zu vermeiden (Lanwehr & Gober, 2017). Im Rahmen der Personalrekrutierung könnte begleitend zu klassischen Interviews Software mit künstlicher Intelligenz eingesetzt werden, die die Persönlichkeit der BewerberInnen analysiert und somit zusätzliche Daten über die Person liefert. An vielen Stellen geht es vor allem darum, verschiedene Datenquellen zu verknüpfen, um möglichst strategische Aussagen zu machen: Im Bereich der Weiterbildung könnten zum Beispiel Informationen darüber welche Gruppe von Mitarbeitenden (z.B. erfasst über den Lebenslauf) am meisten von einem internen Training (z.B. erfasst über das HR System) profitieren, hilfreich sein um maßgeschneiderte Lösungen anzubieten. Gleichzeitig könnten Daten über die Performance eben dieser Mitarbeitenden (z.B. erfasst über kontinuierliche 360 Grad Feedbacks in einer App) Ausgangspunkt dafür sein, die Effektivität von Trainingsmaßnahmen im Hinblick auf den Unternehmenserfolg aufzuzeigen.



Wie auch das Eingangsbeispiel zeigen die skizzierten Anwendungsfälle zweischneidige Schwerter. Auf der einen Seite stehen die Vorteile für Unternehmen und Mitarbeitende: Eine effektive Gesundheitsprävention zum Beispiel sollte im Sinne des einzelnen Mitarbeitenden sein. Auf der anderen Seite steht die Frage danach, inwieweit Privatsphäre verletzt und Daten missbraucht werden können. Über dieses Schwarz und Weiß- und viele Graustufen dazwischen- haben wir im Seminar intensiv gesprochen. Die Studierenden haben in lebhaften Diskussionen aus der Perspektive verschiedener Rollen die Technologiefolgen von HR-A Strategien besprochen. Dabei haben wir uns in die Perspektiven verschiedener Stakeholder versetzt, haben zum Beispiel skeptische Mitarbeitende mit enthusiastischen Data Analysten an einen Tisch gesetzt oder kritische Datenschützerinnen mit technikaffinen High Performern debattieren lassen. So wurden in relevanten Rollenverteilungen antizipierte Chancen und Risiken der HR Analytics Strategien beleuchtet.

Leonie Klopp, Masterstudentin (2. Semester), zu dem Seminar: „Das Thema People Analytics war für mich anfangs neu und ich hatte nur eine sehr abstrakte Vorstellung davon, worum es geht. Im Laufe des Semesters wurde mir durch die vielen Fallbeispiele dann immer klarer, wie vielseitig das Thema ist. Besonders gut gefallen hat mir, dass wir gemeinsam Chancen und Risiken der neuen Technologien diskutiert haben und so eine Vorstellung davon bekommen konnten, wie People Analytics die moderne Personalarbeit verändern kann.“

Aus praktischer Perspektive vervollständigte ein Vortrag von Martin Daniel das Seminar. Martin Daniel ist Community Manager (DACH) bei Peakon, einer Software Firma, die People Analytics Ansätze zur Steigerung des Mitarbeiter-Engagements anbieten. In dem Vortrag ging es um die Fragen: Was ist Engagement, wieso sollten Unternehmen es kontinuierlich messen, wie sieht so Messung mit der Peakon Software aus und wie können Daten dabei helfen Führungsverhalten zu optimieren?



Martin Daniel, Community Manager bei Peakon, über den Einsatz von Software zur Analyse des MitarbeiterInnen-Engagements.

Eine weitere praktische Frage, die sich im Rahmen der Diskussion um das Thema HR Analytics aufdrängt, ist die Frage nach den Kompetenzen von PersonalerInnen. An vielen Stellen wird der Mangel an Kompetenzen von Mitarbeitenden der HR Abteilung als hinderlicher Faktor in der Implementierung von HR Analytics Strategien angeführt. Es sollten daher eher Data Analysten/Scientists oder promovierte VerhaltenswissenschaftlerInnen in HR Analytics Teams eingesetzt werden. Diese Argumentation zieht zwangsläufig die Debatte nach sich, ob diese Entwicklung das Ende des HR Berufes bedeutet. Um also nicht vom IT-Berufsstand „verschluckt“ zu werden, werden auch von den PersonalerInnen verstärkt analytische Kompetenzen gefordert. Sie sollen relevante Datenquellen identifizieren und aus ihnen bedeutsame Erkenntnisse generieren (d.h. analysieren und interpretieren) können (Kryscynski et al., 2018). Dave Ulrich, Vordenker im Bereich HR Analytics, ist der Ansicht, dass PersonalerInnen verschiedene Rollen meistern müssen. Allen voran sollen sie Kompetenzen eines „strategischen Partners“ mitbringen, die Fähigkeit ein Unternehmen

wettbewerbsfähig zu positionieren. Zu dem Zweck sollten sie in der Lage sein, Technologie und Analysen einzusetzen, um strategischen Unternehmenserfolg heranzutreiben.

Nicht zuletzt wegen dieser Debatte ist die Integration des Themas HR Analytics und die kritische Diskussion dessen im Studium der (Wirtschafts-)psychologie entscheidend. In einer – gerade ethisch – so kritischen Debatte sollten wir Arbeits- und OrganisationspsychologInnen ausbilden, die diesen Diskurs verstehen und führen, um die Zukunft der Personalabteilung entscheidend mitzugestalten.

Wen die Arbeitsergebnisse des Seminars interessieren darf sich freuen: Die Ergebnisse des Seminars wurden in der Form eines **e-book** publiziert. In sieben Kapiteln werden den klassischen Vorgehensweisen der verschiedenen Personalarbeitsbereiche (siehe Auflistung weiter oben) HR Analytics Strategien gegenübergestellt. Den Abschluss bilden jeweils die aufbereiteten Ergebnisse der Gruppendiskussionen zu Technologiefolgenabschätzungen.

Das e-Book finden Sie jetzt auf der Internetseite unseres Lehrstuhls unter <http://www.aow.ruhr-uni-bochum.de/news/2019/news00089.html.de>.



RUB **Die** **Gegenwart** **und** **Zukunft** **von** **Personal-** **arbeit**

Gegenüberstellungen von klassischer Personalarbeit mit People Analytics Strategien und Technologiefolgenabschätzungen

Jonas Galemann, Masterstudent (2. Semester), zu dem Seminar: „People Analytics scheint derzeit das Potenzial zum nächsten HR Trend zu haben. Nicht zuletzt durch die systematische Auseinandersetzung mit People Analytics Anwendungen im Rahmen des Seminars konnte ich die Thematik für mich - zumindest teilweise - entmystifizieren. So neuartig, wie sie häufig scheinen (oder beworben werden), sind viele Anwendungsmöglichkeiten schließlich gar nicht. Vielmehr ist der Kern von People Analytics, das Heranziehen empirischer Erkenntnisse zur Entscheidungsfindung, seit jeher zentraler Bestandteil eines fundierten (organisations-) psychologischen Vorgehens.“

Literatur:

Fischer, S., Häusling, A., Mühlbauer, D., Huff, J., Süß, J., Vetter, C. (2018). Implikationen von Arbeit 4.0 auf die Personalarbeit. In S. Werther, L. Bruckner (Hrsg.), *Arbeit 4.0 aktiv gestalten* (87-161). Springer, Berlin, Heidelberg.

Isson, J. P., & Harriott, J. S. (2016). *People analytics in the era of big data: Changing the way you attract, acquire, develop, and retain talent*. John Wiley & Sons.

Kryscynski, D., Reeves, C., Stice-Lusvardi, R., Ulrich, M., & Russell, G. (2018). Analytical abilities and the performance of HR professionals. *Human Resource Management*, 57(3), 715–738. <https://doi.org/10.1002/hrm.21854>

Lanwehr, R. & Gober, P. (2017). Schutz persönlicher Daten am Arbeitsplatz – Das Projekt Marble. In Reindl, C. & Krügl, S. (Hrsg.). *People Analytics in der Praxis – Mit Datenanalyse zu besseren Entscheidungen im Personalmanagement*. (p. 94-98). Freiburg: Haufe.

Marler, J. H., & Boudreau, J. W. (2017). An evidence-based review of HR Analytics. *The International Journal of Human Resource Management*, 28(1), 3-26.

Reindl, C. U., & Krügl, S. (2017). *People Analytics in der Praxis: Mit Datenanalyse zu besseren Entscheidungen im Personalmanagement* (1. Auflage). Haufe Fachbuch. Freiburg, München, Stuttgart: Haufe Gruppe.

„Competency- based Training“ (CBT) – “Moderne Trainingskonzepte für das 21. Jahrhundert“ (Teil 2)

von Helmut Blaschke

Mit dem 2. Teil des Artikels will ich an den Beitrag vom letzten Newsletter anknüpfen und das Trainingskonzept „Competency- based Training“ (CBT) genauer betrachten. Wie bereits im 1. Teil ausführlich beschrieben, machen die US Streitkräfte seit Anfang der 1970er Jahre sehr positive Erfahrungen mit CBT. Stichwort: „First Training Revolution“. Auch die kommerzielle Luftfahrt hat sich Anfang des 21.

Jahrhunderts ausführlich mit dem Thema CBT beschäftigt, indem die internationalen Luftfahrtbehörden ein neues Modell zur Erlangung einer kommerziellen Pilotenlizenz in die Wege leitete, welches auf CBT basiert.

Beginnen wir also bei der „International Civil Aviation Organisation“ (ICAO).

In Focus: ICAO'S Strategic Objectives



ICAO: <https://www.icao.int/Pages/default.aspx>

Die ICAO begann im Jahr 2002 die Weichen für CBT in der kommerziellen Luftfahrt zu stellen. Internationale Experten und Expertinnen aus allen zuständigen Bereichen waren sich einig, dass die bisherigen Trainingsmethoden, mit denen Cockpitbesatzungen für Linienmaschinen bis dato ausgebildet wurden, bald an ihre Grenzen stoßen werden - oder bereits veraltet sind. Deshalb wurden die rechtlichen und inhaltlichen Voraussetzungen geschaffen, um den „competency-based training approach“ voranzutreiben.

Das Projekt wurde mit „Multi-Crew-Pilot Licence“ (MPL) umschrieben. Diese Fluglizenz basiert auf CBT und soll Fluganfänger und Fluganfängerinnen mithilfe eines ausgeklügelten Trainingssystems zu qualifizierten Besatzungen von „Multi-Crew-Transport-Aircraft“ machen.

Im Jahr 2006 gab die ICAO die MPL Trainingsmethode für den Trainingsbetrieb frei. Eine entsprechende Weisung an die nationalen Luftfahrtbehörden wurde veröffentlicht, mit der Empfehlung MPL in ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich durchzuführen. Die nationalen Behörden, in Deutschland das

Luftfahrtbundesamt LBA, sind daraufhin angehalten die gesetzlichen Voraussetzungen zu schaffen, damit Flugschulen MPL-Ausbildung betreiben können. Damit machten die ICAO-Verantwortlichen deutlich, dass sie CBT in Form von MPL als Trainingsmethode für die Pilotenausbildung als äußerst sinnvoll erachteten. Obwohl Trainingsverantwortliche bei deutschen Airlines nach der ICAO Freigabe die Einführung von MPL gefordert hatten, dauerte die endgültige Zulassung in Deutschland bis zum Jahr 2009. Warum dies so lange gedauert hat soll nicht Thema dieses Artikels sein und entzieht sich meiner Kenntnis. Der Punkt ist, bei einer Ausbildung zum Berufspiloten bzw. zur Berufspilotin handelt es sich im tieferen Sinn um „Komplexität und Lernen“ und man hätte in Deutschland schon früher damit beginnen können, MPL Ausbildung zu betreiben.

Gehen wir aber zunächst einen Schritt zurück und sehen uns die Ursprünge von CBT genauer an.

Am Anfang der 1960er Jahre wurden die Grundlagen von kompetenzbasierter Ausbildung (auch als „competency-based education“ oder CBE bekannt) vornehmlich von US-amerikanischen Wissenschaft-

lern und Wissenschaftlerinnen und Trainingsexperten und Trainingsexpertinnen entwickelt und erforscht. Bereits zu dieser Zeit wurde deutlich, dass in der modernen, hochtechnisierten Welt (die sich damals gerade mit dem „Wettlauf ins All“ beschäftigte) ein größeres Augenmerk auf kognitive, kommunikative, sowie interpersonelle Kompetenzen gelegt werden muss.

Gerade in den USA war es tatsächlich der berühmte „Wettlauf zum Mond“ und der damalige Vorsprung der Sowjetunion in Sachen Raumfahrt, der die Entwicklung von CBT vorantrieb.

Nutznießende der ersten wissenschaftlichen Erkenntnisse über CBT waren (wie bereits mehrfach erwähnt) die US Streitkräfte. Mit den Einblicken in die Trainingswelt der Zukunft gelang es vor allem der US Navy die von ihnen sogenannte „First Training Revolution“ einzuläuten.



Photo by Altınay Dinç on Unsplash

Wie sich zeigte, hatten gerade Unzulänglichkeiten in den bisherigen Trainingsverfahren beim Militär fatale Folgen. Dies wurde besonders während des Vietnamkriegs Ende der 60er / Anfang der 70er Jahre bei der US Navy und US Air Force deutlich.

Werfen wir nun einen Blick auf die Inhalte von Competency-based Training.

CBT ist ein ganzheitlicher Trainingsansatz, der sowohl den Einzelnen als auch Teams ins Training einschließt. In Teams müssen Einzelpersonen effektiv und effizient kommunizieren, sich koordinieren und kooperieren, sowie mit der gesamten technischen und physikalischen Umgebung interagieren. Es geht also nicht nur um die technischen Fertigkeiten des Einzelnen, sondern ebenso um dessen „nicht-technische Fertigkeiten“ (non-technical-skills). Ein starkes Augenmerk richtet sich auf die interpersonellen Kompetenzen, wie sie in einem Hochleistungsteam dringend gebraucht werden. Eine Cockpitbesatzung z.B. bestehend aus Flugkapitän bzw. Flugkapitänin und einem Co-Piloten bzw. einer Co-Pilotin verkörpern ein Hochleistungsteam. Gerade diese Hochleistungsteams sollten mit den Methoden von CBT trainiert werden. Zudem werden unter Umständen zwei oder mehrere Teams zusammen arbeiten müssen. Hierbei handelt es sich dann um sog. „Inter-Teams“.

Bei einem „Inter-Team“ könnte es sich z.B. um eine Cockpit-Besatzung, den Fluglotsen / der Fluglotsin auf dem Tower bzw. den Fluglotsen / der Fluglotsin der Anflugkontrollstelle handeln, die zusammen interagieren. Sie sind zwar auf verschiedene Arbeitsplätze verteilt, dennoch arbeiten sie zusammen an ein und demselben Ziel. Diese Inter-Teams können plötzlich mit nicht alltäglichen Bedrohungen (Threats) konfrontiert werden, die sie gemeinsam durch Kommunikation, Koordination und Kooperation lösen müssen.

Diese Interaktion von sog. „Spatially Dispersed -Teams“ ist essentiell wichtig, um menschliche Fehler (Errors) zu minimieren oder am besten ganz zu vermeiden. Ein Beispiel dazu werde ich im weiteren Verlauf des Artikels noch näher betrachten.

Die Kernkompetenzen Kommunikation, Koordina-

tion und Kooperation (non-technical-skills = NO-TECHS), sowie deren dazugehörige Elemente sind es, die im Rahmen von CBT den Trainees, die Teil eines Hochleistungsteams sind, vermittelt werden müssen. CBT soll also alle Aspekte von „Knowledge-Skills (technical and non-technical skills) and Attitudes“ (KSAs) des einzelnen Teamplayers und damit wiederum die Effektivität und Effizienz des gesamten Teams / Inter-Teams stärken. Diese Art des Trainings und der Kompetenzgenerierung ist besonders wichtig beim Einsatz von „High-Responsibility-Teams“ (HRTs, Hagemann, 2011) während herausfordernden, komplexen und sich eigendynamisch entwickelnden Einsatzszenarien.

Hagemann, V. (2011). Trainingsentwicklung für high responsibility teams. Lengerich: Pabst Science Publishers.

Dies trifft für alle Hochleistungsteams zu, bei deren Handeln es zwangsläufig um die Unversehrtheit für Leib und Leben aller Beteiligten geht. Dies trifft somit auf alle militärischen Operationen, die Luft- und Raumfahrt im Allgemeinen, aber auch auf Leitstände von Kernkraftwerken, Ö Raffinerien, OP-Teams usw. zu. Ich will mich in diesem 2. Teil des Artikels auf die Anwendungsmöglichkeiten von CBT in der zivilen Luftfahrt konzentrieren, um dann abschließend in einem dritten Teil über den Einsatz beim Militär zu berichten.

Wer CBT als Trainingskonzept in der Aviatik einsetzen will, muss sich auf eine zeitaufwändige Entwicklung des Trainingsdesigns einstellen. CBT basiert auf „Kernkompetenzen“, aufgeteilt in sog. „Kompetenz-Einheiten“ (wie z.B. Landeanflug oder Abschlusslandung), die wiederum eine Menge von „Kompetenz-Elementen“ enthalten (u.a. Wahrnehmung von sich eigendynamisch verändernden Bedingungen in der Umwelt, wie z.B. Windrichtung und Windstärke/Windböen, die Einfluss auf Art und Weise des Landeverfahrens haben könnten).

Entsprechende „Kompetenz-Texte“ müssen dazu verfasst werden, die sehr genau beschreiben, welche Kompetenzen die Trainees am Ende eines Trai-

ningszyklus erlangen bzw. demonstrieren sollen. Um diese zu erlangen, muss jeder/jede Trainee systematisch an Grenzsituationen herangeführt bzw. mit diesen konfrontiert werden (Exposure), um die damit verbundenen „Threats for Error“ von der ersten Trainingsstunde an kennenzulernen und diese im Laufe des Trainings zu verinnerlichen (Threat and Error Management = TEM). TEM ist damit ein integraler Bestandteil von CBT und untrennbar mit dieser Trainingsmethode verbunden.

Beim klassischen Training von Airline-Crews ging es und geht es zum Teil bis heute, hauptsächlich um das „Abhaken“ einer bestimmten Anzahl von Trainingsstunden (hauptsächlich realer Flugstunden) bzw. Durchführung einer genau vorbestimmten Anzahl von Trainingsevents (z.B. Anzahl von Instrumentenanflügen bzw. Landungen einfacher Trainingsflugzeuge).

Bei CBT in Form von MPL hingegen liegt der Schwerpunkt auf klar beschriebenen technischen und nicht-technischen Kompetenzen, deren Befähigung nachgewiesen und durch ein Assessment bewertet werden müssen. Anders als beim klassischen Training werden diese nicht nur auf einfachen Trainingsflugzeugen durchgeführt, sondern ein großer Teil in komplexen Simulatoren, die der Arbeitsumgebung von Airliner-Besatzungen und deren Aufgabenverteilung im Cockpit sehr nahekommt. Die zu erlernenden Kompetenzen sind in der Regel alle „jobrelevant“ und werden im zukünftigen Einsatzbetrieb entsprechend abverlangt (als Beispiel dazu hatte ich im letzten Artikel die Flugstunden über Namibia in einem Kleinflugzeug gegenüber dem Anflug auf London in einem modernen Airliner herangezogen).

Damit ist CBT nicht in ein starres Ausbildungsschema gepresst, sondern erlaubt Freizügigkeit in der individuellen Trainingsgestaltung der Trainees. So können Trainees Kompetenzen in einzelnen Ausbildungsabschnitten evtl. schneller erreichen, dafür aber in anderen Kompetenz-Einheiten unter Umständen auch etwas länger brauchen und mehr Trainingseinheiten durchführen. Und es ist „Student-Centered“ und nicht „Instructor-Centered“.

Student-Centered bedeutet, der bzw. die Trainee wird aktiv in den Ausbildungsprozess integriert und ausgeführte Handlungsstränge entsprechend hinterfragt. Instructor-Centered heißt: der Fluglehrer oder die Fluglehrerin „erklärt die Welt“ und die Trainees müssen „zustimmend nickend“, auch wenn sie diese Erklärung vielleicht gar nicht verstehen.

CBT ist also eine mehrschichtige Trainingsmethode mit vielen unterschiedlichen Perspektiven, die es zu betrachten gilt. CBT muss zudem ein ausgeklügeltes „Instructional Training-Design“ zugrunde liegen. Nicht zu vergessen ist das jeweils anschließende „Assessment“, mit dem sich die Erlangung der jeweiligen Kompetenzen überprüfen und nachweisen lässt. Diese Kompetenzen bauen subsequent aufeinander auf und werden in den nachfolgenden Trainingsmissionen, aber auch im weiteren praktischen Einsatz – „on the Job“ entsprechend abgerufen. Damit ist CBT/MPL viel mehr „praxisorientiert“ als herkömmliche Trainingsmethoden dies bisher in der zivilen Luftfahrt jemals erreichen konnten.

Ein weiterer großer Unterschied, den ich bereits angedeutet habe: Lag bisher der Schwerpunkt auf dem Nachweis realer Flugstunden in einem Trainingsflugzeug (das unter Umständen mit dem späteren Airliner-Cockpit nicht annähernd eine Ähnlichkeit aufweist) wird bei CBT ein großer Teil der Trainingsstunden in einem Simulator erbracht. Das hat den Vorteil, dass dieser Simulator dem zukünftigen Arbeitsplatz und dem Arbeitsumfeld der Trainees schon sehr nahekommt.

Noch ein wichtiger Aspekt: sämtliche Trainingsinhalte werden unter den gleichen Bedingungen durchgeführt, wie sie im Training-Design vorgesehen sind. Hatten bisher die Trainees z.B. das Glück, reale Flugstunden nur bei guten Wetterbedingungen durchzuführen (wie z.B. während der Sommermonate oder über der Wüste von Namibia) und wurden dabei nie mit grenzwertigen Wettersituationen wie heftigen Seitenwindlandung konfrontiert, so wird er oder sie diese Kompetenz nie in diesem Maße erlangen wie jemand, der im Simulator bewusst und per Trai-

nings-Design damit konfrontiert – sprich dem „Threat“ exponiert – wird. Im Simulator kann man ganz bewusst Stresssituationen generieren und Trainees damit konfrontieren. Der entsprechende Überraschungseffekt für die Trainees ist dabei gewollt und soll sie in Zukunft bei ähnlichen Situationen „robuster“ (resilienter) machen, um evtl. Fehler zu vermeiden.

Die vorangegangene theoretische Beschreibung von CBT, wird sich für den Leser bzw. die Leserin sicherlich etwas abstrakt anhören und einige Fragezeichen aufkommen lassen. Deshalb will ich beispielgebend einen Zwischenfall aufgreifen, der sich im Frühjahr 2008 in Hamburg zugetragen hat. Die Grundsätze von CBT sollen anhand dieses Zwischenfalls den Ereignissen rudimentär zugeordnet werden.

Nehmen wir ein Beispiel aus der Praxis um CBT genauer zu verstehen.

Bei dem Beispiel handelt es sich um die spektakuläre Seitenwindlandung am Flughafen Hamburg vom März 2008. Dieser Zwischenfall wurde von der Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU) in Braunschweig als „Schwere Störung“ im Flugbetrieb eingestuft.

Die Untersuchung des Zwischenfalls obliegt der BFU und wurde gewohnt professionell von den zuständigen Fachleuten aufbereitet. Der BFU Untersuchungsbericht ist wie folgt zu finden: https://www.bfu-web.de/DE/Publikationen/Untersuchungsberichte/2008/Bericht_08_5X003_A320_Hamburg-Seitenwindlandung.pdf?__blob=publicationFile

So besteht für das „Luftfahrt-Fachpublikum“ die Möglichkeit, Details im Untersuchungstext genauer nachzulesen. Auf diese kann ich in diesem Artikel leider nicht im Einzelnen eingehen. „Luftfahrt-Laien“ empfehle ich ebenso einen kurzen Blick in den Untersuchungsbericht zu werfen, um die komplexen Zusammenhänge, wie sie in der Regel mit „Schweren Störungen“ im Flugbetrieb einhergehen, etwas genauer zu verstehen.

Die BFU hat ihre Schlüsse gezogen und die entsprechenden Empfehlungen ausgesprochen. Diese Empfehlungen will ich auch in diesem Artikel nicht in Zweifel ziehen oder neu bewerten. Ich will auch keine „Schuldzuweisungen“ aussprechen, sondern anhand dieses Beispiels die Möglichkeiten von CBT „praxisorientiert“ aufbereiten. Ganz im Sinne dieses Newsletters, der sich ja gerade mit der speziellen Thematik von „Komplexität und Lernen“ befasst.

Was war passiert?

Während die Ausläufer eines nicht alltäglichen Sturmtiefs Norddeutschland überquerten, führte die Besatzung einer Passagiermaschine vom Typ AIRBUS A 320 einen Instrumentenanflug auf den Flughafen Hamburg, mit der Absicht dort zu landen, durch. Die Cockpit-Crew wählte für den Endanflug die Landebahn 23 (Piste 23) aus, da diese über ein Präzisionsanflugverfahren verfügte. Betrachten wir zunächst diesen instrumentierten Endanflug (Präzisionsanflug mit Hilfe von elektronischen Signalen die im Cockpit ausgelesen werden können = ILS). Dieses erlaubt es der Besatzung, bei allen Wetterverhältnissen eine Landebahn präzise und sicher anzusteuern. Ein ILS-Verfahren ist in erster Linie für reduzierte Sichtweiten gedacht, wie sie durch tief hängende Wolkenfelder, Nebel oder bei Nacht auftreten.

Für die Durchführung eines solchen Anflugverfahrens werden in der Regel hauptsächlich „technical-skills“ abgerufen. Dies trifft ebenso auf die eigentliche Seitenwindlandung zu, bei der es sich im klassischen Sinne um einen „technical-skill“ handelt. Jeder / jede Trainee wird im Laufe seiner / ihrer Ausbildung eine ganze Reihe dieser Präzisionsanflugverfahren durchführen. Wenn möglich, natürlich bei allen erdenklichen Wetter-, Sicht- und Windbedingungen. Jedes Flugzeugmuster hat dabei gewisse Toleranzen, was z.B. die Grenzwerte der Seitenwindkomponente anbelangt. Die Trainees müssen also schon bei der Basisschulung die Prinzipien solcher Anflüge verstehen und die jeweiligen „technischen Fertigkeiten“ dafür entwickeln bzw. diese verfestigen. Dies gilt natürlich auch für die Folgemuster, auf denen für den Erwerb einer weiteren Lizenz geschult werden muss. Bei dem geschilderten Anflug auf Hamburg war es

nun so, dass die Flugsicht nicht das Problem war, sondern die starken Sturmböen des Sturmtiefs „Emma“. Bei dem Versuch das Flugzeug bei diesen turbulenten Sturmböen auf der Landebahn mit der Landerichtung von ca. 230 Grad (Piste 23) aufzusetzen, berührte die linke Tragfläche die Landebahn.



Misslungene Landung am 01.03.08 auf dem Flughafen Hamburg wegen Sturm Emma. <https://www.youtube.com/watch?v=nNR0a4TMxA>

Wie konnte es dazu kommen?

In der letzten Phase des Anflugs, während des Übergangs von der Anflugphase zum „Abfangen der Maschine“ (Einleitung der eigentlichen Landung), waren die Sturmböen so stark, dass sie auf der von der Besatzung gewählten Piste 23 die Seitenwindgrenzwerte des A 320 überschritten (Environmental Surprise ausgelöst durch die Umwelt).

Die Maschine wurde weg von der Pistenmitte nach links versetzt und musste neu ausgerichtet werden. Bei dem Versuch das Flugzeug neu auszurichten und gleichzeitig den „technical-skill“ der Seitenwindlandung anzuwenden, setzte ein aerodynamischer Effekt ein, der den rechten Flügel der Maschine stärker anheben ließ. Durch diese ungewollte Anhebung berührte subsequent das linke Hauptfahrwerk die Landebahn.

Diese Berührung der Piste durch das linke Hauptfahrwerk, löste wiederum einen technischen Folgeeffekt aus, (der im Betriebshandbuch der A 321 nicht eindeutig beschrieben war = System Surprise) der sich negativ auf das Ansprechverhalten der Flugsteuerung auswirkte.

Dabei reduziert sich die Agilität der Maschine und die Manövrierfähigkeit wird schwerfälliger als dies normal der Fall ist. All diese Faktoren begünstigten infolge, dass das Flugzeug stark nach links abdriftete und sich 21 Grad um die Längsachse drehte, um schließlich mit der linken Tragfläche die Landebahn zu berühren. Die Co-Pilotin erkannte die äußerst ungünstigen Landebedingungen erst, nachdem das linke Hauptfahrwerk und die Tragfläche bereits die Landebahn berührt hatten. Sie leitete daraufhin das Durchstarten, den sog. „Go Around“ ein.

Der Flugkapitän des A 320, der den Anflug nicht selbst durchgeführt hatte, sondern diesen von seiner Co-Pilotin hat steuern lassen, übernahm nach der Initiierung des „Go Arounnds“ die Kontrolle über das Luftfahrzeug. Im Bericht wird erwähnt, dass er auch zuvor schon von seinem Steuerknüppel Gebrauch gemacht hat und Steuereingaben von ihm bei der Datenauswertung nachzuweisen waren. Diese wurden wohl, wie es scheint, unbewusst durchgeführt. Seitenwindlandungen sind für alle Piloten und Pilotinnen immer wieder eine Herausforderung. Für

professionelle Besatzungen von Passagiermaschinen sind es aber eigentlich Routineaufgaben, die in der Regel keine größeren Überraschungen mit sich bringen.

Nicht so bei diesem Anflug auf Hamburg. Der Kapitän verfügte zwar durch seine langjährige Flugpraxis über Erfahrung für Landungen mit starkem Seitenwind, ließ aber seine Co-Pilotin diesen Anflug steuern. Die Co-Pilotin hatte laut BFU Untersuchung bis zum Zeitpunkt des Zwischenfalls noch keine Erfahrungen mit Landungen bei solch starken Seitenwinden. Es war ihre erste Seitenwindlandung bei diesen Bedingungen mit den genannten starken Sturmböen in dieser Größenordnung. Eine Seitenwindlandung in Hamburg, während ein Sturmtief Norddeutschland überquerte und Windspitzen bis zu knapp 50 Knoten (in einer Wettermeldung, die der Besatzung vorlag, ist sogar von Böen bis zu 55 Knoten die Rede!) mit sich brachte, war somit definitiv keine Routineaufgabe für sie, sondern ein „non-routine task“.



Solch ein Anflug erfordert ein hohes Maß an „technical-skills“ und erhöht damit automatisch die Arbeitsbelastung, alleine um den Anflug zu steuern (high workload).

Hohe Arbeitsbelastung wiederum führt letztendlich zur Aufgabensaturierung (Task Saturation) und unter Umständen zum gefährlichen „Tunnelblick“ (channeled attention/tunnel-vision), der die Aufmerksamkeit nur noch zielgerichtet auf die gerade ausgeführte „technische Fertigkeit“ (Landeprozedur bei Sturmböen) richten lässt.

Dabei entziehen sich fast sämtliche weiteren Faktoren, die in den Informationsprozess einfließen sollten, der Wahrnehmung. Denn wie von der BFU im Untersuchungsbericht festgestellt, liegt eine der „unmittelbaren Ursachen“ für die schwere Störung darin begründet, dass der Anflug trotz der kurz vor der Landung gemeldeten Sturmböen von 47 Knoten fortgesetzt und eine Landung versucht wurde.

Betrachtet man die Parameter der Sturmböen und die starke Schwankung der Windrichtung während des Endanfluges, liegt die Schlussfolgerung nahe, dass diese Bedingungen auch für einen erfahrenen Kapitän keine alltägliche Situation darstellte. Gemäß dem Betriebshandbuch seines Unternehmens, hätte er selbst den Anflug durchführen müssen und nicht die weniger erfahrene Co-Pilotin.

Denn die Seitenwindkomponenten auf der Piste 23 überschritten mehrmals die im Handbuch der A 320 aufgeführten Grenzwerte. Dies gilt genauso für die vom Luftfahrtunternehmen in ihren Betriebshandbüchern festgelegten Limits.

Die alternativ für eine Landung zur Verfügung stehende und für die Windeinflüsse günstigere Piste 33, wurde der A 320 Besatzung von der Tower-Fluglotsin als Alternative angeboten. Dieses Angebot wurde jedoch nicht angenommen, obwohl hier auch ein Instrumentenlandeverfahren (wenn auch kein Präzisionsanflugverfahren ILS) zur Verfügung stand.

Erst für die Abschlusslandung nach der Berührung der Flügelspitze mit der Landebahn und dem Durchstarten wurde diese Piste 33 als Landebahn akzeptiert und angenommen. Die geographische Ausrichtung dieser Piste mit ca. 330 Grad, ließ die Spitzenwerte

der Sturmböen nicht über das vorgeschriebene Limit hinausgehen. Das war auch schon beim ersten missglückten Anflug auf Piste 23 der Fall.



Tower in Hamburg <https://forum.aerosoft.com/index.php?/topic/23336-release-german-airports-hamburg/>

Nun stellen Sie sich sicher die Frage, was hat das alles mit CBT zu tun?

Wie gesagt möchte ich diesen geschilderten Vorgang einfach nur als Beispiel verwenden, um aufzuzeigen wie man Besatzungen mit Hilfe von CBT für solche Situationen vorbereiten kann.

Zunächst halten wir fest, dass im Untersuchungsbericht der BFU sehr viel über „technical-skills“ (u.A. Seitenwindlandetechnik, Flugzeugparameter kurz vor, während und nach dem Aufsetzen des linken Hauptfahrwerks etc.) gesprochen wird.

Aus Sicht der Prinzipien und Methoden von CBT, hätte es zu dieser Phase des Fluges gar nicht mehr kommen sollen. Alle Probleme, die während den wenigen Sekunden der Landephase aufgetreten sind und ausführlich im Bericht diskutiert werden, basieren auf der Entscheidung der Besatzung die Landung trotz widrigster Bedingungen auf der Piste 23 zu versuchen. Man muss sich vor Augen halten, dass es ja nicht umsonst Grenzwerte für Seitenwind gibt und man nie ausschließen kann, dass gerade in der kritischen Landephase die in den Wetterwarnungen, die der Deutsche Wetterdienst herausgegeben hat, angekündigten Sturmspitzen erreicht werden. Und genau das ist hier am 01.März 2008 passiert.

„Nicht-technische-Kompetenzen“

Die während CBT / MPL antrainierten nicht-technischen Kompetenzen, hätten in diesem Fall sehr

wahrscheinlich bewirkt, dass ein Anflug unter solch außergewöhnlichen Bedingungen

- a) nicht von der Co-Pilotin durchgeführt worden wäre und
- b) der Endanflug vor dem Übergang zur kritischen Landephase komplett abgebrochen worden wäre (Überschreitung der Landelimits des A 320).

Starten wir bei der „Situativen Aufmerksamkeit“ (SA). Zwar sprach die Besatzung vor dem Anflug über die Möglichkeit des Durchstartens, hat aber offensichtlich nie das Überschreiten der im Flugbetriebshandbuch vorgeschriebenen Seitenwindgrenzwerte des A 320 angesprochen bzw. wahrgenommen. Trotz mehrfach im Endanflug durchgegebener Windwerte durch die Fluglotsin auf dem Tower, verbesserte sich die SA der Besatzung nicht. Hier handelt es sich ganz klar um eine Kompetenz, die während CBT regelmäßig abgerufen wird. Wir erinnern uns, dass CBT / MPL zum größten Teil im Simulator stattfindet und dabei in Cockpits trainiert wird, die dem zukünftigen Airline-Cockpit sehr nahekommen oder diesem entsprechen.

Dabei kann man zunächst im Training-Design den Bereich „Knowledge“, bzgl. der Seitenwindlimitierung und dessen Bedeutung einbauen. Dieses Wissen scheint nicht unbedingt für alle Airbus Piloten und Pilotinnen klar zu sein (siehe Befragung von 81 Piloten im BFU-Bericht). Daraufhin wird für die Kompetenz-Einheit „Landeanflug und Landung“ grenzwertiger Seitenwind so „eingebaut“, dass dieser während dem Endanflug definitiv ein Faktor wird. Dies wäre dann ein Kompetenz-Element, im Sinne von „sich eisdynamisch verändernden Bedingungen der Umwelt“. Dazu wäre selbstverständlich im Vorfeld die Wettersituation des Sturmtiefs „Emma“ mit den entsprechenden Wetterwarnungen für die Trainees vorgelegen. Denn immerhin handelte es sich bei Emma um kein normales Sturmtief, sondern um eines, das sich zum Orkantief entwickelte, mit vorhergesagten Windstärken von 10 – 12 auf der Beaufortskala. In den Tropen und im karibischen Raum werden Stürme dieser Größenordnung als „Hurricanes“ bezeichnet.



Photo by Vladi Malchevskiy on Unsplash

Durch „interpersonelle Kompetenzen“ muss die Besatzung Fertigkeiten bzgl. Kommunikation (Austausch der Windinformation zwischen Besatzung und Fluglotsen, sowie Einordnung der Werte in Bezug auf die Flugzeuglimits), Teamwork und Task Management (wer muss jetzt gemäß Flughandbuch den Anflug durchführen – wenn überhaupt, dann gemäß Vorschrift sicherlich der Kapitän), Workload Management (Kapitän als erfahrenstes Crew-Mitglied übernimmt die Kontrolle) und schließlich Decision-Making (wir brechen den Anflug aufgrund des Überschreitens der Seitenwindlimits ab, starten durch und wählen die günstigere Piste 33 für einen weiteren Anflug).

Diese Kompetenzen sind alle Kernelemente von CBT, wie ich sie aus meinem täglichen Trainingsbetrieb im Simulator kenne. Nur wenn ich diese Grenzsituationen (Threats for Error) gezielt ins Training einbaue, dabei die KSAs abrufe und mit entsprechendem Scenario-Design die Trainees damit konfrontieren (Exposure), bin ich in der Lage, entsprechende Erfahrungen (Experiences) bei den Trainees zu generieren, die sie wiederum in solchen Extremsituationen abrufen können.



A Royal Air Force Eurofighter Typhoon departs RAF Akrotiri in Cyprus late in the evening in support of Operation Shader. Copyright: UK MOD Crown copyright, <https://www.eurofighter.com/multimedia/details/eurofighter-calendar-2019-03-2041>

Nur so kann ich die Möglichkeiten, die das Prinzip von „Threat and Error Management“ bieten, den Trainees in der Praxis vermitteln. Erst dann kann man wiederum TEM-Kompetenzen aufbauen und die entsprechenden Erfahrungen im Langzeitgedächtnis abspeichern. Bei einem anschließenden Assessment würden sich dann entsprechende Wissenslücken und Kompetenzdefizite zeigen. Diese werden dann „Student-centered“ besprochen und für die nächsten Trainings-Missionen gezielt eingebaut, um die gewünschten Kompetenzen erneut abzurufen und zu verfestigen. Diese „Trainingsfreiheit“ lässt CBT zu. Auch hier liegt ein großer Unterschied zu herkömmlichen Trainingsmethoden.

Wenn man die Prinzipien von CBT jetzt auch noch auf die agierenden Inter-Teams überträgt wird man feststellen, dass an dem gesamten Prozess auch die Fluglotsen und Fluglotsinnen beteiligt sind (dispersed Teams). In dem geschilderten Fall haben die Fluglotsinnen genau das gemacht, was von ihnen erwartet wurde. Sie hatten mitgedacht und die Option der Piste 33 intern besprochen (Flexibility).

Diese sicherere Option wurde dann von der Tower-Lotsin an die Airbus Besatzung kommuniziert. Daran kann man erkennen, dass sie sich dem Ernst der Lage durchaus bewusst war (SA for environmental factors), zumal vorher schon ca. 50% der anfliegenden Maschinen durchgestartet waren. Für ein Inter-Team wäre jetzt wichtig gewesen, die Besatzung

des A 320 auf das evtl. Überschreiten der Windlimits auf Piste 23 hinzuweisen (Mutual Performance Monitoring).

Denn Fakt ist, dass das menschliche Gehirn, unter „High Workload“ nicht mehr so einfach in der Lage ist, verbal übermittelte Zahlen in digitaler Form wie z.B.: „wind threehundred – two eight knots – gusting four seven knots“ in einen sinnvollen, räumlichen Zusammenhang zu bringen.

Deshalb wäre es aus Sicht von CBT wichtig, auch Fluglotsen und Fluglotsinnen mit ins Training zu integrieren und auf solche „Human Performance Problems“ in einer realitätsnahen Umgebung hinzuweisen. Optimal wäre die Möglichkeit für Flugkontrollpersonal auch das Wort „the actual crosswind component in gusts is outside your aircraft limit“. „Out of Limit“ wird von Piloten und Pilotinnen als sog. „Trigger-Word“ verstanden.

Solche Trigger-Words kann man noch bei sehr hoher Arbeitsbelastung wahrnehmen und in den Informationsverarbeitungsprozess aufnehmen. D.h. im Zeitalter der Digitalisierung sollte es ein Leichtes sein, Fluglotsen und Fluglotsinnen auf dem Tower entsprechende Daten zur Verfügung zu stellen. Hierbei kann ein Algorithmus berechnen oder vorhersagen, dass das anfliegende Luftfahrzeug gerade seine Seitenwindlimits überschreitet.

Diese Form von Unterstützung innerhalb eines Inter-Teams wird wahrscheinlich in der zivilen Luftfahrt

noch nicht in diesem Maße angewandt. Es wird aber in der militärischen Luftfahrt, in ähnlicher Form, schon länger praktiziert (Mutual Support within Teams and Inter-Teams). Mit CBT Training von Teams und Inter-Teams kann ich solche Ausnahmesituationen bereits während der Ausbildung im Simulator als „Überraschungseffekte“ generieren und die Trainees entsprechend für solche Situationen „abhärten“ um Resilienz zu erzeugen.

Abschließend gilt es festzuhalten: allein darauf zu vertrauen, dass diese wichtigen nicht-technischen Kompetenzen wie CBT / MPL sie schult, bei einem jährlichen „CRM-Classroom-talk“ oder durch die Herausgabe einer „Broschüre“ (siehe Untersuchungsbericht) Einzug in die Köpfe von Cockpit-Besatzungen findet, ist ein frommer Wunsch. Verschiedenste Studien aus allen Bereichen von HRTs zeigen, das alles was nicht direkt am Arbeitsplatz und unter realen Arbeitsbedingungen trainiert wird, in Stresssituationen gar nicht oder nur teilweise abgerufen werden kann. Den handelnden Personen aus dem Beispiel kann man natürlich keinen Vorwurf machen. Dass sie nicht nach MPL ausgebildet waren (hier speziell die junge, sehr unerfahrene Co-Pilotin), lag nicht daran, dass ihr Unternehmen das nicht wollte. Es lag vielmehr daran, dass die Genehmigung des LBA zur Durchführung von MPL einige Jahre in Anspruch nahm. Erinnern wir uns: vor 2008 war MPL Ausbildung in Deutschland gar nicht möglich, obwohl die Vorgaben von der ICAO schon 2006 vorlagen. Zu dieser Zeit lagen auch schon die Konzepte für diese Trainingsmethode längst in den Schubladen der Trainingseinrichtungen. Sie durften jedoch aufgrund rechtlicher Auseinandersetzungen noch nicht in der Praxis angewandt werden.

Blicken wir noch kurz auf das Assessment

Einer der wichtigsten Aspekte von CBT ist das Assessment. Wer immer sich mit CBT auseinandersetzen will oder muss (z.B. alle Bereiche der Bundeswehr, die sich mit dem Thema „Flugbetrieb“ beschäftigen) kommt um das damit verbundene Assessment nicht herum, wenn die Ausbildung nach CBT-Prinzipien gelingen soll. Dabei gilt es zu beachten, dass Assessment keine alleinstehende Trainingseinheit oder Be-

wertungsschema ist, sondern integraler Bestandteil von CBT, was sowohl technical- als auch non-technical-skills in die Leistungsbewertung der Trainees einfließen lässt. Dieses Assessment führt natürlich nicht irgendwer durch, sondern die Fluglehrer /-lehrerinnen und entsprechend qualifiziertes Trainingspersonal (System- / Subject-Matter-Experts).

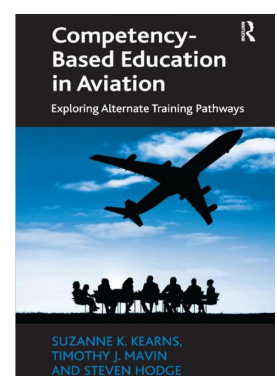
Hier noch mal zur Sicherheit etwas anders ausgedrückt:

Assessment beinhaltet die Bewertung, Beurteilung und Einschätzung **aller** Kompetenzen – seien es technische oder nicht-technische Kern-Kompetenzen (ja, dazu gehören vor allem die Human Factors - / CRM Kompetenzen) – durch einen qualifizierten Trainer / Instructor / SME, der über diese notwendigen Kompetenz verfügt um „Competency-based Training“ durchzuführen.

Wer Assessment als „oberflächliche Beobachtung“ einzelner NOTECHS (Non-technical Skills) - Schlagworte von Personen/Personal durchführen lässt, die über keinerlei Lehrbefähigung und damit keinerlei Kern-Kompetenzen bzw. Reputationen in diesem Bereich verfügen, hat das Prinzip von modernem Training leider nicht verstanden, oder erfüllt damit nur den berühmten „Tick in a Box“.

Zu diesem Thema und zu einem weiteren Entwicklungsschritt von CBT, dem Evidence-based Training (EBT), will ich in der nächsten Ausgabe von „Komplexität und Lernen“ berichten. Wer jetzt noch mehr Interesse an der Thematik „Komplexität und Lernen“ bekommen hat, dem empfehle ich das Buch: „Competency-based Education in Aviation“ (Suzanne Kearns, 2016) auf dem meine Ausführungen basieren. Viel Spaß beim Lesen.

Kearns, S. K., Mavin, T. J., & Hodge, S. (Eds.) (2016). Competency-based education in aviation: Exploring alternate training pathways. Farnham, UK: Ashgate



Veröffentlichungen aus dem Lehrstuhl:

Validating a Sociotechnical Heuristic Evaluation Method. *Mensch und Computer* 2019 (8. bis 11. September 2019 in Hamburg. MCI: Kurzbeitrag (Poster))

Thewes, F., Kluge, A. & Hermann, T.

The usefulness of a set of heuristics for the evaluation of sociotechnical systems will be examined, the use of which is comparable to the usability heuristics for the evaluation of interactive systems. The criterion of such usefulness is, for example, whether persons who are not necessarily experts at the interface between work design and socio-technical design find more aspects with the help of socio-technical heuristics that give critical or positive indications for the evaluation of a socio-technical solution. An experiment with 60 participants of a course shows that the intuitive assumption that more such aspects could be found with the heuristics than without them is not confirmed for the individual students. The use of

heuristics supports a more even distribution of the found aspects across different categories. In general, it becomes clear that more detailed investigations on the effectiveness of such heuristics are necessary and which special methodological requirements **have to be observed**.

Thewes, F., Kluge, A. & Hermann, T. (2019). Validating a Sociotechnical Heuristic Evaluation Method. *Mensch und Computer* 2019 (8. bis 11. September 2019 in Hamburg. MCI: Kurzbeitrag (Poster))

Investigating unlearning and forgetting in organizations: research methods, designs and implications. *The Learning Organization*

Kluge, A., Schüffler, A., Thim, C., Haase, J. & Gronau, N

Purpose – Insight has grown that for an organization to learn and change successfully, forgetting and unlearning are required. The purpose of the paper is to summarize the relevant existing body of empirical research on forgetting and unlearning, to encourage research employing a greater variety of methods, and to contribute to a more complementary body of empirical work by using designs and instruments with a stronger reference to previous studies.

Design/methodology/approach – Since the number of theoretical papers clearly exceeds the number of empirical papers, the present article deals with the main insights based on the empirical state of research on unlearning and forgetting. So far, these empirical results have shown relationships between unlearning and other organizational outcomes such as innovation on an organizational level, but many of the other proposed relationships have not been investigated. We present suggestions to apply a larger variety of qualitative, quantitative and mixed methods in organizational research.

Originality/value – The paper presents the variety of research designs and methods that can be applied

within the research context of understanding the nature of organizational forgetting and unlearning. Additionally, it illustrates the potential for different methods, such as experience sampling methods, which capture the temporal aspects of forgetting and unlearning.

Practical implications – Unlearning and forgetting research can benefit both from more diverse theoretical questions addressed in research and from a more complementary body of empirical work that applies methods, designs and instruments that refer to previous research designs and results. In order to understand and manage unlearning and forgetting, empirical work should relate to and expand upon previous empirical work to form a more coherent understanding of empirical results.

Kluge, A., Schüffler, A., Thim, C., Haase, J. & Gronau, N. Investigating unlearning and forgetting in organizations: research methods, designs and implications. *The Learning Organization*.

Software Engineering for AR-Systems considering User Centered Design Approaches. Mensch und Computer 2019 (8. bis 11. September 2019 in Hamburg, MCI-WS07: Virtual and Augmented Reality in Everyday Context (VARECo).

Schweiß, T., Thomaschewski, L., Kluge, A. & Weyers, B.

Technologies like augmented reality (AR) have the potential to support teams in their everyday working environment. In this paper we will present a user centered design (UCD) approach for defining requirements based on a taxonomy for augmented reality systems. Therefore, we summarize the taxonomy and move on to requirements engineering based on information about the context, user and task of an AR-system. According to this information we will gather new requirements by inducing them into the taxonomy and describe how they can be used in a UCD process. Finally, we will present a use case based on a Water Treatment Simulation and map the

Schweiß, T., Thomaschewski, L., Kluge, A. & Weyers, B. (2019). Software Engineering for AR-Systems considering User Centered Design Approaches. Mensch und Computer 2019 (8. bis 11. September 2019 in Hamburg, MCI-WS07: Virtual and Augmented Reality in Everyday Context (VARECo).

previously derived requirements to the system. Additionally, we will describe two user studies to evaluate an ambient awareness toll generated due to those requirements.

Risikobewertung und arbeitsbezogene unsichere Handlungen im Kontext von Erfahrung und Alter. In M. Falkenstein & C. Kardys (Hrsg.), *Arbeit, Kognition und Alter* Stuttgart: Kohlhammer.

Brandhorst, S. & Kluge, A.

In diesem Beitrag wird der Frage nachgegangen, wie (und ob) Alter und Arbeitsunfälle (als Resultat arbeitsbezogener unsicherer Handlung) zusammenhängen. Aus gesellschaftlicher Sicht ist die Frage schon daher zwingend, dass durch den zu erwartenden steigenden Altersdurchschnitt der Weltbevölkerung auch die Anzahl arbeitstätiger Älterer zunimmt. Bezüglich der Arbeitsleistung macht das Alter keinen nennenswerten Unterschied. Weniger noch machen sich die altersbedingten Leistungsrückgänge bei den Arbeitsunfällen bemerkbar, von denen die wenigsten die Älteren, sondern die jüngste Kohorte betreffen. Als Erklärung dafür lassen sich Arbeitstätigkeiten dahingehend unterscheiden, dass manche Anforderungen, physisch oder kognitiv, durch Aspekte der Erfahrung sogar besser erfüllt werden können, oder dass sie zumindest die altersbedingte Leistungsabnahme ausgleicht. Unter Berücksichtigung altersbedingter Leistungsabnahmen kombiniert mit theoretischen Risikowahlmodellen unterschiedlicher Disziplinen skizzieren wir ein multiperspektivisches Risikowahlmodell. Aktuelle Forschungsergebnisse zur Arbeitssicherheit werden entsprechend der verschiedenen Anforderungskategorien gegliedert und vor dem Hin-

Brandhorst, S. & Kluge, A. (2019). Risikobewertung und arbeitsbezogene unsichere Handlungen im Kontext von Erfahrung und Alter. In M. Falkenstein & C. Kardys (Hrsg.), *Arbeit, Kognition und Alter* Stuttgart: Kohlhammer.

tergrund des beschriebenen Modells diskutiert. Abschließend stellen wir Maßnahmen für unterschiedliche Organisationsebenen vor, die dabei helfen können, alle Altersgruppen entsprechend der Anforderungen ihrer Arbeitsumgebungen zu unterstützen. Sind ältere ArbeitnehmerInnen[1] vorsichtiger in ihren Arbeitshandlungen oder sind sie anfälliger für Verletzungen und Unfälle? Sind junge MitarbeiterInnen unvorsichtiger und leichtsinniger oder sind sie weniger anfällig für Verletzungen und Unfälle? Im Zentrum dieses Kapitels stehen empirische Ergebnisse zu Prozessen der Entscheidungsfindung bei sicherheitsrelevanten Tätigkeiten, um den Einfluss des Alters als Variable herausarbeiten sowie Gestaltungsmöglichkeiten aufzuzeigen, wie ältere ArbeitnehmerInnen hinsichtlich der Arbeitssicherheit unterstützt werden können.



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 unserern Verteiler
auf.

annette.kluge@rub.de

Lehrstuhl Wirtschaftspsychologie Ruhr-Universität Bochum

Lehrstuhl Team

Prof. Dr. Annette Kluge
Carsten Lienenkamp

Team Trainingsentwicklung

Marina Klostermann
Charlotte Hohnemann

Team Arbeitspsychologie, VTF & Safety Management

Sebastian Brandhorst
Lena Iffland
Leonie Kloep

Team Digitale Realitäten

Lisa Thomaschewski
Timo Liedtke
Cedrik Rosenski

Team Teamforschung

Greta Ontrup
Linda Knott

Team Konsumenten- & Nachhaltigkeitspsychologie

Katharina Friedrichs
Lea Schlüter

Team SPP1921/ Personal- & Organisationspsychologie

Arnulf Schöffler
Sarah Kaisler
Jenny Dignaß
Olga Orlov
Flavio Schröder
Fabienne Bougé
Moritz Brinkforth

Caroline Brode
Janka Dresen
Friederike Gronholz
Marei Klose
Julia Loepke
Anna-Maria Neubert
Leon Straub