



Komplexität & Lernen

Liebe Leserin, Lieber Leser,

im letzten Newsletter hatte ich zwei neue Mitarbeiter*innen besonders begrüßt. In diesem Newsletter möchte ich Estefany Rey-Becerra ebenso herzlich im Wips Team begrüßen. Das Forschungsthema The VR Training Project in Construction Industry wurde bereits in letzten Newsletter Nr. 54 vorgestellt, aber die involvierten Personen auf zwei Kontinenten noch nicht. Auch wenn ein Atlantik dazwischen liegt - die Probleme auf Baustellen sind die gleichen: Menschen stolpern, stürzen und rutschen und das auch aus einiger Höhen. Die Entwicklung der VR-Technologie soll dabei helfen, die sicherheitsbezogenen Herausforderung in der Bauindustrie zu bewältigen. Also lautet die Frage: „Kann gezieltes VR-Training dazu beitragen, diese Unfälle zu reduzieren bzw. vorzubeugen?“ In den nächsten Monaten werden wir dazu die ersten Untersuchungen starten können.

Die dafür initiierte interdisziplinäre Zusammenarbeit zeigt im Kleinen auf was im Großen im Buch „The Future is Faster than you Think“ berichtet wird: die Konvergenz disziplinen-übergreifender Methoden führt zur exponentiellen technologischen Entwicklung.

Ein weiteres Beispiel unserer disziplinen-verbindender Forschung stellt Laura Hoffmann, unsere neue Kollegin und Junior-Professorin für „Human-Centered Design in sozio-digitalen Systemen“ mit ihrem Forschungsthema der Mensch-Roboter-Interaktion vor.

Zur plötzlich virtuellen Mensch-Mensch-Interaktionen haben in den vergangenen Corona-Monaten Marina Klostermann, Lisa Thomaschewski und Greta Ontrup geforscht und berichten von den ersten Ergebnissen von überraschend notwendigem Home-Office-Teamwork und wie diese erfolgreich sein kann.

Man/Frau kann also festhalten: die AOW Psychologie hat eigentlich für alles (schon) eine Lösung!

Bleiben Sie „tapfer und optimistisch“, wie mir eine sehr geschätzte leitende Betriebsärztin in der Corona-Zeit in die Emails schrieb!

Annette Kluge & das gesamte Wips Team

Aus der Forschung für die Praxis

Entwicklung und Evaluation der Wirksamkeit eines VR-gestützten Trainings für die Arbeit in der Höhe

DGUV, Hochschule Koblenz, Javeriana University, Bogotá, Colombia, Lehrstuhl Arbeits-, Organisations- und Wirtschaftspsychologie

Human Centered Design für sozio-digitale Systeme
Laura Hoffmann

Erfolgsfaktoren bei der Transition von Büroarbeit auf virtuelle Teams
Marina Klostermann, Lisa Thomaschewski & Greta Ontrup

Buchrezension „The Future is Faster Than You Think“
Albiruni Raushanfikri

Veröffentlichungen aus dem Lehrstuhl

Fostering Flow-Experience in HCI to Enhance and Allocate Human Energy
Peifer, C., Kluge, A., Rummel, N. & Kolossa, D.

What the maritime industry can learn from safety training in the process industry and why non-technical skills are also indispensable for mariners in critical situations
Klostermann, M., Brandhorst, S. & Kluge, A.

Aus der Forschung für die Praxis

Entwicklung und Evaluation der Wirksamkeit eines VR-gestützten Trainings für die Arbeit in der Höhe (Safety at Heights).

Eine länder- und kontinentübergreifende Forschungskoooperation zwischen der DGUV, der Hochschule Koblenz, der Javeriana University, Bogotá, Colombia und dem Lehrstuhl Arbeits-, Organisations- und Wirtschaftspsychologie

The PROJECT

Colombia and Germany face important safety challenges in the construction industry. Statistics in both countries show the importance of reducing risk factors in this industry, especially in work at heights. The risk factors could be associated to unsafe acts or unsafe conditions, that can be prevented, at least partially, with appropriate safety training. Conventional methods, such as classroom-based, often are considered insufficient because it is not experienced-based. Others more engaging, such as hands-on the field, could be risky because workers can have serious injuries while doing the training. As an alternative option, Virtual Reality (VR) appears as an interactive learning environment where workers can have an immersive learning risk-free training. However, there is still limited evidence on the true effectiveness of VR training for safety purposes at heights. Furthermore, no information has been gathered regarding the potential differences in effectiveness of training depending on the cultural background of workers. This project aims to test if workers' knowledge, skills, and attitudes, regarding safety practices in work at heights in the construction industry, can be improved with VR; and test whether such improvements, differed among Colombian and German construction workers.

Hence, the project divides into four stages.

- 1) The first stage is characterization, where the type of construction and specific height task will be selected by mutual agreement with the industry, Colombian Insurance Company SURA, and German Insurance Company DGUV. Also, the legal framework and stakeholders with their restrictions and specifications must be identified to understand the overall requirements.
- 2) The second stage is training content, which should be designed in alliance with experts and key certifying bodies. The virtual environment will be

developed with the University of Applied Sciences in Koblenz.

- 3) The third stage is the experiment phase, where training will be implemented in Colombia by Pontificia Universidad Javeriana, and in Germany by Ruhr University.
- 4) The last stage is the data analysis, where the main correlations between diverse variables will be analyzed. To sum up, this project will give information about cultural differences and the effectiveness of the tool. It is expected that the occurrence probability of an accident will be reduced.

Who is involved?

Prof. Dr. Rolf Ellegast

I am deputy director and Ergonomics coordinator at the Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance (IFA) in Sankt Augustin. I am a physicist and have been working in the field of occupational safety and health for more than 20 years. I am specialized in the fields of prevention of work-related musculoskeletal disorders, ergonomics and biomechanics.



Abbildung: <https://bilddatenbank.dguv.de/#/bilder/IFA>

Why is the DGUV interested in this project?

As the umbrella organisation of accident insurance institutions in Germany, the DGUV is very interested in effective preventive measures to avoid accidents and illnesses at the workplace. In Germany, 53110 notifiable accidents due to falls from height were registered in 2018. Of these, 2804 led to new accident pensions and 94 were even fatal. In addition to the personal fates behind these figures, it is also advisable for cost reasons to develop further preventive measures to avoid such accidents.

Why should a company invest in training?

The causes of accidents at work are manifold. One important aspect, however, is the individual behaviour of employees. Training measures that lead to a sustainable safer behaviour at the workplace and demonstrably reduce accidents are very interesting for companies. Fewer accidents and healthier employees not only reduce company costs, they also lead to greater satisfaction among employees.

Why is the study between Colombia and Germany?

We have been exchanging information internationally with foreign research partners and accident insurers for years. Together with the Colombian accident insurance company SURA, with which the DGUV has been cooperating since 2008, we have already successfully worked on projects to prevent work-related musculoskeletal disorders. Together we have now identified „Prevention of falls from heights“ as an important common prevention topic in Colombia and Germany. Since the causes of accidents as well



Abbildung: <https://www.dguv.de/ifa/index.jsp>, Beispiel Project des IFA

as prevention measures and training contents can be different in Colombia and Germany, we want to learn from each other in this joint cooperation project.

Prof. Dr. Lope Hugo Barrero Solano

I am a full professor of Ergonomics and Safety of the Department of Industrial Engineering at Javeriana University, Bogotá, Colombia, and currently serve as Dean of the School of Engineering at the same university. I am an industrial engineer and a doctor in environmental health with emphasis in ergonomics and safety. I have taught courses in ergonomics, human factors, and occupational physical exposure assessment at undergraduate and graduate level. My area of research includes prevention of injuries. Within this topic, I have worked in two major areas, prevention of musculoskeletal disorders and prevention of accidents, including epidemiological research about risk factors and implementation of intervention studies to explore what works to prevent such injuries.



Abbildung: <https://bilddatenbank.dguv.de/#/bilder/IFA>



Abbildung: Prof Lope Hugo Barrero Solano

What is the agreement between PUJ and DGUV?

Javeriana and DGUV have signed an agreement to join efforts in research instrumental to prevent occupational injuries. Our collaboration, which was recently formalized, dates 10 years back, when we conducted along with a labor insurance in Colombia a study to estimate upper-extremity mechanical loads during manual tasks of the flower industry in Colombia.

What is the role of an Industrial Engineer inside Cognitive Ergonomics?

Industrial engineers aim to design systems and processes that make an optimal use of resources, which include materials, technology, software and humans. Ergonomics provides the principles so that the design of such processes does not only consider throughput but also the comfort, satisfaction and health of workers. This includes of course physical, psychosocial and cognitive aspects of human performance within those processes.

Why is it essential to consider Occupational Health & Safety in a Management System?

Sustainable systems in principle are those that do not make irrational use of the resources we have. We humans are a key resource in traditional and modern working systems. We need to consider Occupational, Health and Safety (OH&S) knowledge to maximize the chances workers remain healthy while doing their jobs. If we manage to achieve this, workers will be happier, more motivated and committed, and we will achieve higher competitiveness for organizations and industry as a whole.



Abbildung: Pontificia Universidad Javeriana, Bogota Campus (Main entrance)



Abbildung: Pontificia Universidad Javeriana, Bogota Campus (inside)

Prof. Dr. Annette Kluge

I am a Full Professor for Work, Organizational and Business Psychology at the Ruhr University Bochum, Germany. I obtained my Diploma in Work and Organizational Psychology at the Technical University Aachen in 1991, my doctorate in ergonomics and vocational training at the University of Kassel, Germany in 1994, and my habilitation at the RWTH Aachen in 2004. My expertise is in Human Factors and Ergonomics, training science, skill acquisition and retention, safety management, organizational learning from errors and organisational forgetting.

Why is it important to research about Work and Organizational Psychology?

Die Anzahl der Stunden, die Menschen auf dem Weg



Abbildung: <https://news.rub.de/wissenschaft/2019-04-10-wirtschaftspsychologie-auf-der-arbeit-mit-absicht-vergessen>, © Damian Gorczany

zur Arbeit, in der Arbeit und auf dem Rückweg von der Arbeit am Tag verbringen ist hoch. Arbeit ist für viele ein wichtiger Bestandteil des Lebens- und hat wichtige psychosoziale Funktionen. Arbeit ist identitätsstiftend, ermöglicht soziale Kontakte, führt zu Kompetenzerleben, um einige Aspekte zu nennen. Die Arbeits- und Organisationspsychologie untersucht stark vereinfacht was an Arbeit glücklich und zufrieden und was krank und unglücklich macht. Die Arbeits- und Organisationspsychologie entwickelt zudem Kriterien, wie Arbeit menschenzentriert gestaltet werden soll. Dabei geht die Forschung mit der technischen Entwicklung bzw. versucht dieser auch voraus zu sein, und mischt sich ein, z.B. bei der Technologiefolgenabschätzung.

The number of hours people spend on the way to work, at work and on the way back from work during the day is high. For many, work is an important part of life and has important psychosocial functions. Work creates identity, enables social contacts, leads to competence experiences, to name but a few aspects. Industrial and organisational psychology examines in a simplified way what makes workers and employees happy and satisfied and what makes workers and employees ill and unhappy. Industrial and organisational psychology also develops criteria for how work should be organised in a human-centred way. In doing so, research goes hand in hand with technical development or tries to be ahead of it and interferes, e.g. in technology assessment.

Why should Psychologists be interested in VR training?

VR training bietet vor allem großes Potenzial für sog. Stress Exposure Training (SET).

“Stress Exposure Training includes preparatory information about the impact of stress, training skills for maintaining attentional focus in simulation based practice and allows the practice of the acquired skills in a simulated stress environment”.

Es gibt bereits empirische Studien z.B. zur Wirkung von VR Training um soziale Ängste zu reduzieren, z.B. das Reden vor Publikum. Durch die starke Immersion in einer VR Umgebung können die Trainingsteilnehmer Fertigkeiten einüben, die in Seminar- oder bisher üb-

lichen Trainingsumgebungen nicht herzustellen sind. Psychologen können hier ihr gesamtes Wissen und Können im Bereich von Training Science einbringen, d.h. von der Bedarfsanalyse, über die Ableitung von Trainingszielen, der umsichtigen Auswahl von Methoden und Instruktionsformen und der Evaluation des Trainingserfolgs.

VR training offers especially great potential for so-called Stress Exposure Training (SET).

There are already empirical studies on the impact of VR training to reduce social anxiety, e.g. speaking in front of an audience. Due to the strong immersion in a VR environment, the participants can practice skills that cannot be achieved in seminar or training environments.

Psychologists can bring in their entire knowledge and skills in the field of training science, i.e. from the analysis of needs, the derivation of training goals, the careful selection of methods and instructional forms and the evaluation of training success.

Do you think there could be resistance (from workers) to use this type of training? Why?

VR Training ist auch nicht die Lösung für alle Trainingsprobleme: Es muss sehr genau auf der Grundlagen der Bedarfsanalyse, der Tätigkeits- und Personenanalyse überlegt werden, wie VR in ein Training eingebaut werden kann. VR alleine macht noch kein gutes Training aus. Auch müssen die Nutzungserfahrungen von trainingsteilnehmern mit berücksichtigt werden. Eine Lösung kann hier das sog. multi-modale Training sein, d.h. Szenarien werden so entwickelt, dass sie in VR oder mit einem Tablet oder am PC genutzt werden können.

VR training is also not the solution for all training problems - it must be considered very carefully on the basis of the needs analysis, the activity and person analysis, how VR can be integrated into a training. VR alone does not make a good training. The user experience of training participants must also be taken into account. A solution here can be the so-called multi-modal training, i.e. scenarios are developed in such a way that they can be used in VR or with a tablet or on a PC.

Prof. Dr. Ulrich Hartmann

After having studied physics in Heidelberg and Göttingen, Ulrich Hartmann wrote his PhD thesis at the Max-Planck Institute for Human Cognitive Sciences in Leipzig about computer models of the human brain and continued his research at the NEC Research Labs until he became a professor for Applied Computer Science at the University of Applied Sciences in Koblenz. Currently, he is managing projects related to smart glasses and virtual reality in the field of occupational safety.

Why should a company invest in technology if they are usually looking for cost reduction?

During the last decades, computer aided tools have become an integral part of the product development process. This development started with the advent of CAD software in the 1970ties and has been continued until now by introducing a variety of virtual reality devices and environments. Car manufacturers, for instance, use VR techniques in order to evaluate the ergonomics of the interior of a new car. This yields a significant cost reduction because no real test car is needed and the desired modifications are implemented in the VR model within short time. Compared to these benefits the necessary investment is small. Most VR applications can be realised with a Head Mounted Display (HMD) and a personal computer with the appropriate software. Meanwhile, VR methodology is also used to improve the safety at work. VR training programmes could be beneficial for preventing industrial accidents and likewise reducing the costs for the employer.

Why is VR a feasible solution for safety training?

In virtual reality, dangerous situations become tangible and manageable without any risk for the user. A professional VR environment provides an immersive experience with many possibilities to interact with virtual objects and characters. Novel concepts like gamification are easily implemented and increase the motivation to learn. However, the question of whether or not VR is a feasible solution for safety



Abbildung: <https://www.hs-koblenz.de/profile/hartmann>

training has not been finally answered. In some studies VR training effects are detected, other studies do not show significant results. Thus, the question should be reformulated: under what circumstances does VR safety training prove as an efficient measure for accident prevention? Current research is searching for answers.

Is immersion a critical factor in VR training?

Unfortunately, the term “immersion” is not properly defined. There is no such thing as a numerical measure that quantifies the degree of immersion for a VR user. For instance, one might think that the photorealistic presentation of contents is an important prerequisite of immersion. However, it is not. More important for the users to immerse is the representation of their hands and feet in the VR world. A purely phenomenological approach for a qualitative assessment of immersion seems applicable: if the user points with his fingers to objects that only exist in the VR world or if he/she is trying to lean on a virtual table then one can assume that immersion largely takes place. In this sense, immersion is regarded as a crucial factor for the successful application of a VR training environment.



Abbildung: Virtueller Campus Remagen <http://3drundgang.hs-koblenz.de/RheinAhrCampus/>

Estefany Rey-Becerra

I am an Industrial Engineer from Pontificia Universidad Javeriana (PUJ) Bogotá Campus and Master in Management Engineering from Politecnico di Milano in Como Campus. Meanwhile I was in Italy, I worked in Logistics at Barilla. Later, I came back to Colombia and I started to work with Prof. Barrero Solano in PUJ as research assistance in a project of Safety and Occupational health. Parallel, I was lecturer and I did consultancy as project manager in Environmental and clean production. Then, I could start as Junior Professor in PUJ Cali Campus, and I combine all my different experiences to teach in a holistic way to improve productivity in production systems from a human point of view.

What does it mean be a Junior Professor in Colombia?

In Colombia, there is the teaching scale, which is the hierarchical categorization to classify full-time professors. It depends on university degrees, academic and professional experience, intellectual production, among other factors. The scale starts with an instructor (or junior), then you can become an assistant professor. After doing a Ph.D., you can be an associate professor and then reach as a full professor. My experience was full of challenges because I was so young to be an instructor. On the one hand, my colleagues had more experience than me; however, I could reach the same



Abbildung: Estefany Rey-Becerra, M.Sc.

level with my projects. On the other hand, I was close to my students' age; nevertheless, that allowed me to create a creative learning atmosphere. This helped them to understand theoretical knowledge and apply it in a practical way.

Why did you decide to do the PhD in Psychology?

According to the Institute of Industrial and Systems Engineers IISE, industrial engineering designs, improves and integrates the productive systems. The main axis of these systems is the worker. The interaction of workers with the system is studied by ergonomics (or human factors), which optimizes human well-being to improve the overall system performance, in three main areas: physical, organizational, and cognitive perspective. This last one is well studied by psychologist, who are focused on mental processes. Therefore, I decided to do my Ph.D. in this field because it will help me to understand how cognitive ergonomics interventions enhance industry safety and therefore improve productivity of the systems.

What are the next steps?

Currently, the empirical state of the art in evaluating the effectiveness of VR Training for safety at heights is reviewed. The subsequent steps will be the develop-

ment of a training, with VR components, that will be evaluated with respect to the usefulness in both countries, Columbia and Germany (see Newsletter Nr. 54). We will keep you informed.

Human Centered Design für sozio-digitale Systeme – Chancen und Risiken sozial-anmutender Roboter am Arbeitsplatz

Von Jun.-Prof. Dr Laura Hoffmann

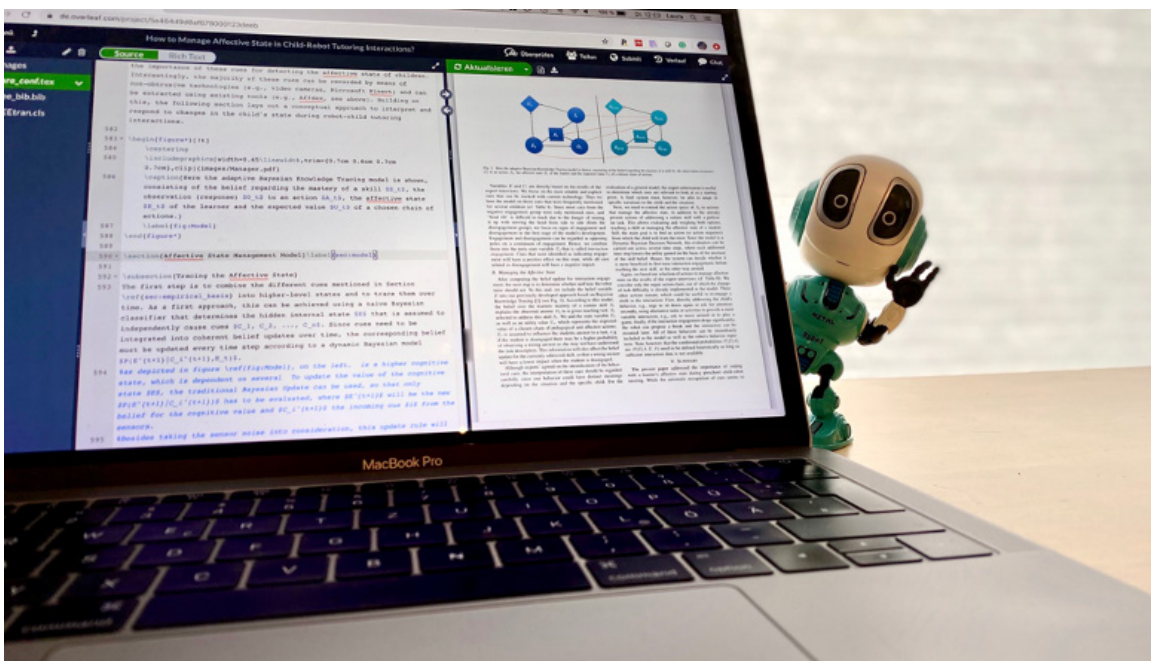


Abbildung: „Hallo, ich bin neu hier.“

Vielleicht haben sie sich in der aktuellen Krisenzeit auch schon einmal gefragt, ob nicht ein Roboter für sie zur Arbeit gehen, oder ihre Einkäufe erledigen kann, da ihm ein mangelnder Sicherheitsabstand wohl keinen gesundheitlichen Schaden zufügen wird. Es lässt sich vermuten, dass die Bereitschaft Roboter-Technologien zu nutzen gerade deutlich höher ist als sonst. Selbst die Vorstellung einen Besuch im Altenheim nicht persönlich, sondern durch einen Telepräsenz-Roboter zu tätigen, oder sich mit einem Roboter-Gefährten zu unterhalten, anstatt zu vereinsamen, klingt auf einmal nicht mehr so abwegig wie zuvor.

Sieht man von dieser speziellen Zeit gerade ab, herrscht doch bei vielen Menschen eine große Skepsis hinsichtlich des Einsatzes von Robotern am Arbeitsplatz. Die Sorgen seine Arbeit zu verlieren, oder durch

die Bedienung einer komplexen Maschine in seiner Routine gestört zu werden, überwiegen häufig. Dabei liegt ein großer Mehrwert nicht darin Menschen durch Roboter zu ersetzen, sondern sie mit ihnen zusammenarbeiten zu lassen. So kann der Menschen von unnötigen, repetitiven und körperlich anstrengenden Tätigkeiten entlastet werden, um mehr Zeit für andere Aufgaben übrig zu. Dazu ist es nötig, dass Menschen und Roboter miteinander kooperieren. Für die erfolgreiche Zusammenarbeit stellt sich also nicht mehr die Frage nach der Bedienbarkeit der Maschine (Usability), sondern vielmehr die Frage, wie die Interaktion oder Kommunikation ideal zu gestalten ist, um Missverständnisse, Fehler und die Ablehnung der Technologie zu vermeiden. Für diese Art der Interaktionsgestaltung ist es zentral zu verstehen, welches Verständnis Menschen von Roboter haben.



Abbildung: Laura Hoffmann hat die M1 Tenure Track Professur für Human Centered Design zum 1.6.2020 angenommen.

Die Juniorprofessur

Im Rahmen der Juniorprofessur „Human Centered Design für sozio-digitale Systeme“ möchte ich in den kommenden 6 Jahren Möglichkeiten zur menschengerechten Gestaltung von Mensch-Roboter-Kollaboration am Arbeitsplatz erforschen. Dies soll interdisziplinär, in enger Kooperation mit den Lehrstühlen für Arbeits-, Organisations- und Wirtschaftspsychologie (Fakultät für Psychologie) und Produktionssysteme (Fakultät Maschinenbau) geschehen.

Ich habe mir vorgenommen grundlegende Fragen zu klären, beispielsweise welche Hinweisreize zum Entstehen mentaler Modelle von den Fähigkeiten eines Roboters beitragen und welche Auswirkungen Fehler innerhalb der Mensch-Roboter-Interaktion auf Vertrauen und Akzeptanz haben. Zu diesen Grundlagen möchte ich anwendungsbezogene Fragestellungen erforschen, beispielsweise welche visuellen, akustischen oder haptischen Hinweisreize sich im Produktionskontext integrieren lassen, um das Verständnis von den Fähigkeiten und Funktionsweisen eines Roboters zu erhöhen und somit die Akzeptanz der Mensch-Roboter-Kollaboration zu fördern.

Hintergrund

Um die Mensch-Roboter-Interaktion menschengerecht zu gestalten ist es wichtig zu verstehen wie Menschen sich ein mentales Modell der Fähigkeiten und Funktionsweisen eines Roboters machen; welche Erwartungen Menschen an die Technologie stellen; welche Zuschreibungen sie vornehmen und welche Konsequenzen das schließlich für die Nutzung und Akzeptanz hat. Da die Mensch-Roboter-Interaktion ein junges Forschungsfeld ist, stütze ich meine Forschung auf Theorien und Methoden etablierter Disziplinen wie der Psychologie, der Kommunikationswissenschaft und der Mensch-Computer-Interaktionsforschung.

Anders als man vermuten könnte, tendieren Menschen dazu Technologien, wie Computer oder Smartphones nicht so zu behandeln wie Gegenstände, sondern wie soziale Wesen, d.h. sie schreiben Ihnen Persönlichkeitseigenschaften zu, behandeln sie höflich und unterstellen ihnen Intentionales Verhalten (Reeves & Nass, 1996). Diese sozial-anmutender Reaktionen werden durch das Vorhandensein von sozialen Hinweisreizen, wie Sprache, Stimme oder Interaktivität begünstigt, die interaktive Technologien aufweisen. Humanoide (menschenähnlich aussehende) Roboter bieten zahlreiche soziale Hinweisreize und regen entsprechendes Verhalten (wie z.B. Winken zur Begrüßung) an. Wenn ein Roboter aber nicht wie erwartet reagiert, oder sich entsprechend den zugeschriebenen Fähigkeiten verhält, ist die Enttäuschung schnell groß.

Ziel meiner Forschung ist es daher unterschiedliche Arten von Hinweisreize zu identifizieren und zu klären, welche Hinweisreize zu welchen Erwartungen führen und welche Auswirkung diese Erwartungen auf die Interaktion mit einem Roboter haben.

Beispiele – Wirkung von Sprache als sozialer Hinweisreiz

Die Verwendung von Sprache stellt einen wichtigen Hinweisreiz dar, den Roboter zur Kommunikation mit Menschen nutzen können. Wie auch bei der Gestaltung von Computerdialogen wird diskutiert, wie die Sprache eines Roboters gestaltet werden sollte, um hohe Akzeptanz zu erzeugen.

In einer aktuellen Studie (Hoffmann, Derksen, & Kopp, 2020) haben wir untersucht, wie sich die Gestaltung der Sprache eines humanoiden Roboters (Softbank's Pepper, siehe Abbildung) auf dessen Akzeptanz auswirkt, wenn ein Fehler während der Assistenz passiert. Dazu haben wir variiert, ob der Roboter eine maschinenhafte („System hochgefahren. Nutzerin identifiziert... Produkt: Flasche Wasser identifizieren...“) oder menschenähnliche Sprache („Guten Tag. Schön dich kennenzulernen... Wir brauchen eine Flasche Wasser...“) verwendet, während er Menschen beim Einkauf unterstützt. Wie genau das vom Roboter selbst gesprochen klingt, können sie hier sehen: https://youtu.be/Onduqbrx_G8?t=67.



Fehler 1.0.1. Transportbox fehlt.



Abbildung: Oben: Der humanoide Roboter Pepper verliert den Einkauf beim Transport. Unten: Der Roboter reagiert auf den Fehler; blau: mit maschinenhafte Sprache; grün: mit menschenähnlicher Sprache.

Ergebnis

Nutzte der Roboter maschinenhafte Sprache und machte einen Fehler während der Assistenz, bewerteten die Teilnehmenden ihn als weniger sympathisch und vertrauensvoll und gaben an ihn in Zukunft nicht wieder nutzen zu wollen. Nutzte der Roboter hingegen menschenähnliche Sprache, zeigten sich kein negativer Effekt im Fehlerfall: Die Personen bewerteten ihn ebenso sympathisch, vertrauensvoll und gaben an ihn gern in Zukunft wieder zu nutzen, egal ob er während des Einkaufs einen Fehler machte oder nicht. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Implementierung eine sozial-kommunikative Fähigkeit wie die Verwendung natürlicher, menschenähnlicher Sprache Probleme in einer anderen Dimension (hier: Fehler beim Transport von Gegenständen) ausgleichen kann. Im Fall des humanoiden Roboters Pepper, kann angenommen werden, dass menschenähnliche Sprache gut zu den Erwartungen passt, die sein Aussehen hervorruft. Für Roboter anderer Gestalt, wie z.B. Industrieroboter, ist noch unklar, inwiefern soziale Hinweisreize positive Konsequenzen für die Zusammenarbeit mit dem Roboter haben können. Hier besteht noch jede Menge Potenzial, die Kommunikation zwischen Menschen und Maschinen näher zu untersuchen.

Fazit

An Arbeitsplätzen der Zukunft können uns sowohl riesige Industrieroboter in Maschinenhallen als auch winzige Kommunikationsroboter am Bildschirmarbeitsplatz begegnen, die uns daran erinnern, dass wir schon wieder zu lange dort gesessen haben. Egal welche Form die Roboter haben mögen, es ist wichtig, dass wir verstehen, dass Roboter für Menschen nicht einfache Gegenstände sind und jede Gestaltungsentscheidung einen Einfluss auf Vertrauen und Akzeptanz haben kann.

Literatur

Hoffmann, L., Bock, N., & Rosenthal Pütten, A. M. V. D. (2018). The Peculiarities of Robot Embodiment (EmCorp-Scale): Development, Validation and Initial Test of the Embodiment and Corporeality of Artificial Agents Scale. In *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction* (pp. 370–378). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/3171221.3171242>

Hoffmann, L., Derksen, M., & Kopp, S. (2020). What a Pity, Pepper! How Warmth in Robots' Language Impacts Reactions to Errors during a Collaborative Task. In *Companion of the 2020 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI '20)* (pp. 245–247). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/3371382.3378242>

Reeves, B., & Nass, C. (1996). *How people treat computers, television, and new media like real people and places*. CSLI Publications & Cambridge.



I had a dream...

Erfolgsfaktoren bei der Transition von Büroarbeit auf virtuelle Teams - wie aus einem Traum Forschung wurde:

von Marina Klostermann, Lisa Thomaschewski & Greta Ontrup

März 2020. Das Fernsehen, die sozialen Medien und die Zeitungen, berichten täglich, Ereignisse und Informationen überschlagen sich nahezu stündlich: die internationale Ausbreitung des SARS-CoV-2 Virus (COVID-19) hält die gesamte Welt in Anspannung. Kein Individuum, keine Berufsgruppe ist von den Auswirkungen der Krise verschont – unser aller (Arbeits-)Alltag hat sich drastisch verändert.

Neben den Veränderungen, Sorgen und Ängsten, die die aktuelle Situation mit sich bringt, sind bei uns jedoch noch andere Gedanken gekeimt. Sie kennen das vielleicht – wenn Sie versuchen einzuschlafen, produziert Ihr Kopf besonders gerne Gedanken an „To Dos“ und offene Fragen. Für uns als Forscherinnen drehen sich viele offene Fragen um Arbeitsphänomene, denn mit unserer Forschung möchten wir prospektiv die Arbeitswelt der Zukunft gestalten. Und so führte das nächtliche Nachdenken über die Ausnahmesituation bei Greta Ontrup zu einer E-Mail am frühen Morgen an Ihre Kolleginnen Marina Klostermann und Lisa Thomaschewski. Betreff: „Eine Idee von heute Nacht...“.



Greta Ontrup, Lisa Thomaschewski und Marina Klostermann beschäftigen sich in ihren Forschungsprojekten mit verschiedenen Aspekten von Teamarbeit. Allen dreien geht es darum Faktoren zu identifizieren und Erkenntnisse abzuleiten, die für die Performanz von Teams ausschlaggebend sind.



Marina Klostermann

Untersucht **nicht-technische Fähigkeiten** von **Teams** in Bezug auf die **Mensch-Maschine-Interaktion**



Lisa Thomaschewski

Erforscht Möglichkeiten zur Unterstützung **räumlich verteilter Teams** mit **Augmented Reality** Technologien.



Greta Ontrup

Beschäftigt sich mit der Frage, wie sich **Motivation in Teams** über die Zeit entwickelt.

Vor dem Hintergrund des Pandemie Ausbruchs, basierend auf dem gemeinsamen Nenner „Team“, haben sich die Forscherinnen gefragt:

Was bedeutet die aktuelle Situation für Teamarbeit? Was bedeutet es für ein Team, wenn es nun ungeplant und ohne Vorbereitung oder Training nicht mehr an einem Ort zusammenarbeiten kann, sondern ab sofort virtuell kooperieren muss?

Welche Faktoren machen diesen Übergang erfolgreich?

Dass sich Forschungen mit Erfolgsfaktoren oder Herausforderungen virtueller (Team) Arbeit beschäftigen ist nichts Neues (Pinsonneault & Caya, 2005). Und auch allgemeine Forschung zu den Auswirkungen der Corona Pandemie in Deutschland auf das alltägliche und das Arbeits-Leben ist zahlreich initiiert worden (<https://www.bwl.uni-rostock.de/institut/lehrstuehle/abwl-organisations-und-personalpsychologie-prof-dr-bernd-marcus/forschung/>). Der Fokus dieser Forschungen liegt u.a. auf Faktoren wie Wohlbefinden oder Zufriedenheit, Teamprozessen, wie Kommunikation und Kollaboration oder der Führung virtueller Teams (Hertel et al., 2005; Lin et al., 2008). Viele Studien untersuchen bisher jedoch ausschließlich virtuell arbeitende Teams – deren räumlich verteil-

ter Arbeitseinsatz auch so geplant war (z.B. Großer & Baumöl 2017). Oder sie vergleichen virtuell mit ko-lokalisiert arbeitenden Teams (z.B. Breuer et al., 2016). Die Corona-Pandemie stellt uns jedoch vor neue Herausforderungen: Teams müssen ohne Planungsphase virtuell zusammenarbeiten. Was führt nun dazu, dass dies auch gut funktioniert?

Welche Faktoren bedingen eine erfolgreiche Umstellung auf virtuelle Teamarbeit? – Das Input-Prozess-Output Modell

Einen etablierten Forschungsansatz, um Erfolgsfaktoren im Team und Teamprozesse zu untersuchen, stellen Input-Prozess-Output Modelle dar (vgl. Antoni & Hertel, 2009). Wollen wir feststellen, welche Faktoren eine erfolgreiche Umstellung auf virtuelle Teamarbeit bedingen, so ist es von großer Relevanz zu berücksichtigen, dass eine erfolgreiche Transition durch Faktoren verschiedener Bereiche beeinflusst werden kann. In Anlehnung an diese Modelle untersucht die vorliegende Studie Faktoren, die einen direkten Einfluss (Inputfaktoren) auf den Erfolg der Teamarbeit hinsichtlich der Performanz und Arbeitszufriedenheit (Outputfaktoren) haben können und Faktoren, die diesen Zusammenhang verstärken oder abschwächen können (Prozessfaktoren) (vgl. Abb.).

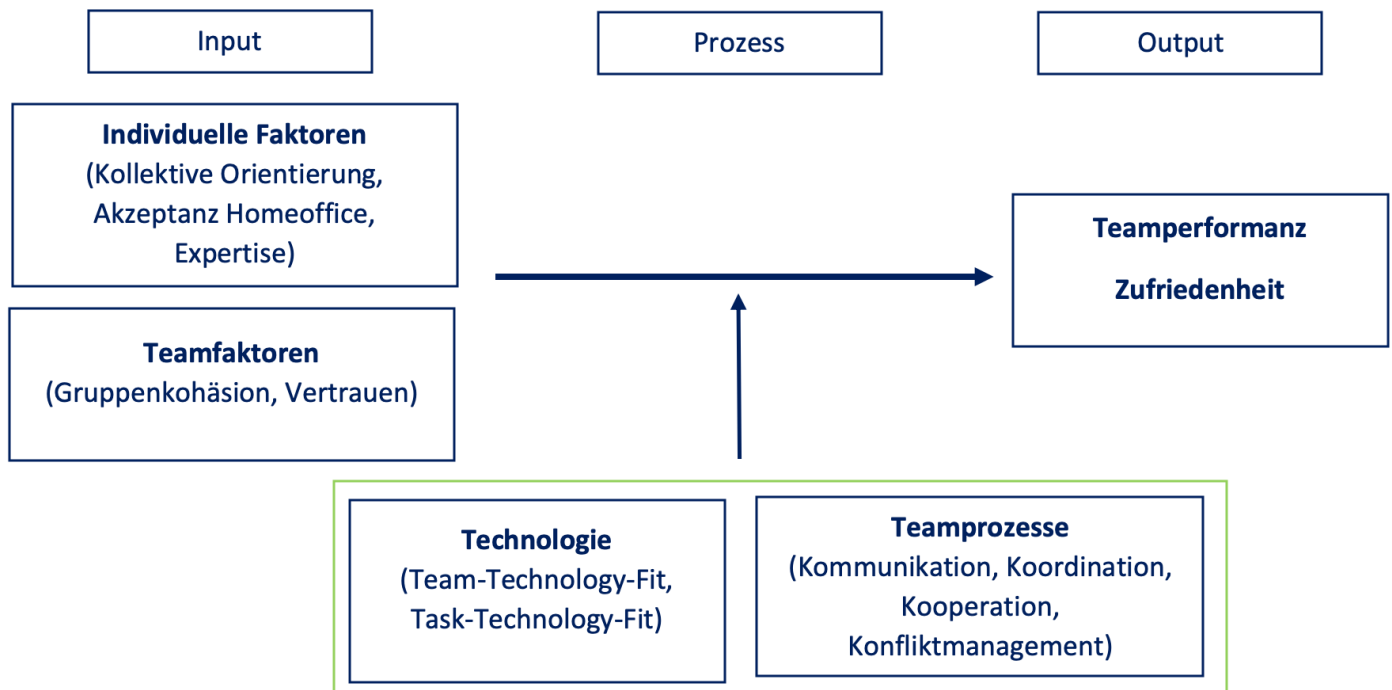


Abbildung: Input-Prozess-Output Modell

Das Forschungsinteresse

Wie das Input-Prozess-Output Modell zeigt, hängt erfolgreiche Teamarbeit von verschiedenen Faktoren ab, die sich gegenseitig beeinflussen und auf unterschiedlichen Ebenen wirken. Die für uns maßgeblichen Ebenen, die wir in der Studie betrachten, werden nachfolgend tiefergehend skizziert.

Individuelle Faktoren: Das Individuum stellt bei der Betrachtung das Mikrolevel des Teams dar. Jedes Teammitglied beeinflusst durch eigene Einstellungen, Motive, Erfahrungen und Verhaltensweisen die Teamperformanz und Zufriedenheit. Es wird in dieser Studie untersucht, wie die Akzeptanz der Arbeit im Homeoffice, die individuelle Expertise bezogen auf die Aufgabe und die kollektive Orientierung des Teammitglieds die Performanz des Teams und die Zufriedenheit beeinflussen.

Teamfaktoren: Durch die Interaktion der Teammitglieder als Team entstehen wiederum teamindividuelle Eigenschaften und Ausprägungen. Je nach Teamzusammensetzung entsteht z.B. ein unterschiedliches Ausmaß an Vertrauen und Zusammenhalt unter den Mitarbeiter*Innen. Es wird u.a. untersucht, ob die unterschiedliche Ausprägung dieser Teameigenschaften einen Einfluss auf Teamperformanz und Zufriedenheit haben.

Technologie: Teams die räumlich verteilt kommunizieren, kooperieren und koordinieren benötigen verschiedene Technologien zur Ausführung dieser Aufgaben. Im Sinne einer Passung der Technologie sowohl zur Aufgabe als auch zu den Bedürfnissen und Voraussetzungen des Teams wird betrachtet, inwiefern eine gute Passung zwischen Technologie und Aufgabe sowie zwischen Technologie und Team den Einfluss der individual- und teambezogenen Variablen auf die Performanz und Zufriedenheit erhöhen oder abschwächen (moderieren).

Teamprozesse: Eine Misskommunikation im Team kann schwerwiegende Folgen für die Arbeitszufriedenheit und Teamperformanz (Output) haben. Durch eine erhöhte Kooperationsbereitschaft (Kommunikation und Koordination) und ein verbessertes Konfliktmanagement können Missverständnisse in Teams vermindert und die Teameffektivität erhöht werden. Es wird daher untersucht, inwiefern eine erhöhte Kooperationsbereitschaft und ein verbessertes Konfliktmanagement den Einfluss von Individual- und teambezogenen Variablen auf die Performanz und Zufriedenheit erhöhen oder abschwächen.

Die Studie: Das Untersuchungsdesign

Um dynamische Veränderungen der hypothetisierten Erfolgsfaktoren abbilden zu können, wurden die Daten mit einem Längsschnittdesign von April – Mai 2020 erhoben. Zwischen beiden Messzeitpunkten (T1 & T2) lag eine Pause von einer Woche bis zu 10 Tagen.

Dabei wurden an T1 die oben genannten Input- und Prozess-, demografische Variablen, wie z.B. Geschlecht, Alter, Bildungsabschluss und Organisationsgröße sowie weitere Variablen zur individuellen Situation (z.B. Gefallen am Homeoffice, zusätzliche Herausforderungen und Belastungen) erhoben. Um mögliche Veränderungen beobachten zu können, wurden Input- und Prozess-Variablen zu T2 erneut

abgefragt. Zusätzlich wurden die Output-Faktoren Performanz und Arbeitszufriedenheit erhoben. Der Output wurde intentional nur zu T2 abgefragt, um die Leistung und Zufriedenheit als verteiltes Team abzufragen und nicht etwa retrospektive Erinnerungen an vorherige Leistungen und Ergebnisse, die in der Zeit vor der Transition zum virtuellen Team entstanden sind.

Um die Performanz in Teams messen und untereinander vergleichen zu können, sollten jeweils Dyaden von Teammitgliedern gebildet werden. Das ermöglicht eine deutlich validere Einschätzung und erhöht die Qualität der Daten. Der konkrete Ablauf der Datenerhebung ist in der Abbildung zu sehen.

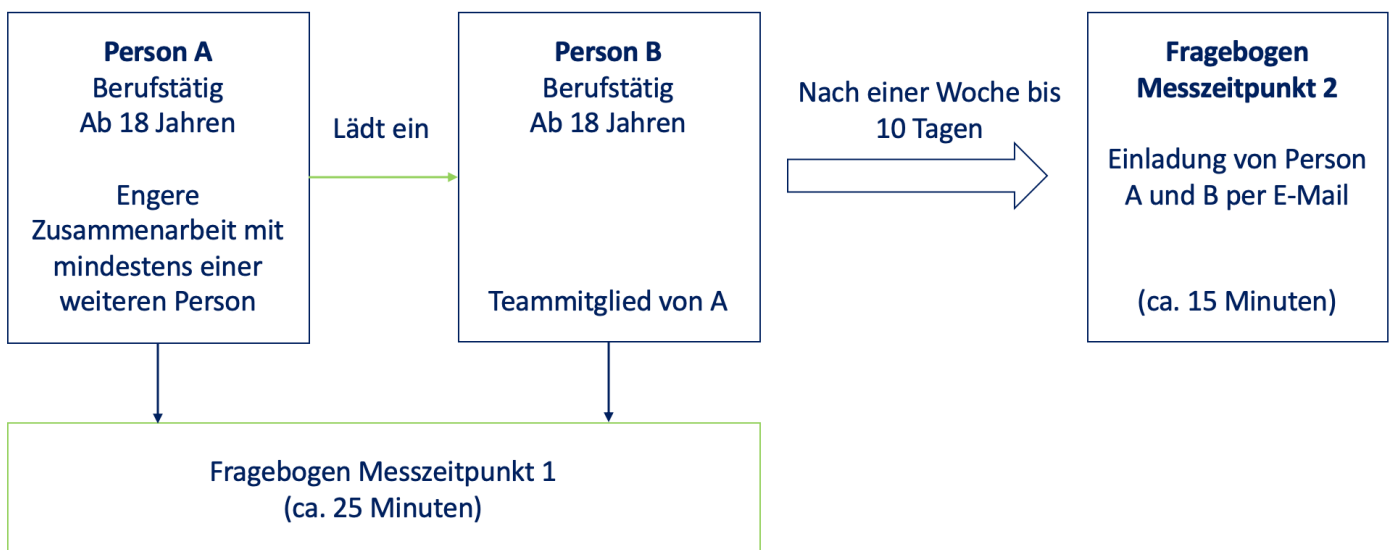


Abbildung: Untersuchungsdesign

Ein erster Einblick – und Ausblick

Einen ersten vorsichtigen Ausblick auf die Ergebnisse kann die Teamstudie basierend auf Daten vom 13.05.2020 bereits geben. In der Studie wurden den Teilnehmer*innen vier qualitative Fragen gestellt, um zu erfassen, was bei der Koordination und Interaktion hilfreich war und was bei der Koordination und In-

teraktion möglicherweise im Wege stand. Insgesamt hatten bis zum 13.05.2020 127 Teilnehmer*innen eine der vier Fragen ausgefüllt. Die nachfolgend abgebildeten Word-Clouds stellen die Antworten der Teilnehmer*innen dar. Je größer das Wort, desto häufiger die Erwähnung.

Das war hilfreich bei der
Koordination und Interaktion:

Das stand bei der Koordination
und Interaktion im Weg:



Aus den Ergebnissen wird deutlich, dass klare und deutliche Absprachen und eine offene Kommunikation im Team hilfreich waren bei der Koordination und Interaktion. Bei den Absprachen wurden sowohl synchrone Kommunikationstechnologien wie Videomeetings (z.B. Skype und/oder Microsoft Teams) oder Telefonie als auch (pseudo)-asynchrone Anwendungen wie Messenger-Nachrichten/ Chats (z.B. WhatsApp) oder E-Mails genutzt. Die Ergebnisse deuten weiter darauf hin, dass bei der Umstellung auf virtuelle Teamarbeit vor allem auch die Regelmäßigkeit der Absprachen von hoher Wichtigkeit war. Es wurde berichtet, dass teilweise tägliche Absprachen stattgefunden haben wie zum Beispiel morgendliche Kaffeerunden oder eine Begrüßungsrunde.

Ein maßgeblicher Faktor, welcher scheinbar bei der Koordination und Interaktion im Wege stand, waren Probleme in und mit der Kommunikation. Kommunikationsprobleme wurden hierbei berichtet in Zusammenhang mit direkter Kommunikation, der Akzeptanz der Technologien, die für die Kommunikation genutzt wurden und der technischen Ausstattung der Mitar-

beitenden im Homeoffice. Eine fehlende Abstimmung und Regelmäßigkeit von virtuellen Terminen, führten zu angegebenen direkten Kommunikationsproblemen. Die Transition zu virtueller Teamarbeit erfordert spezielle technische Voraussetzungen und Ausstattung. Teilnehmer*innen merkten an, dass z.B. die entsprechende Bandbreite oder die erforderliche Ausstattung im Homeoffice (wie z.B. Laptop) fehlten. Dies führt zu erschwelter Kommunikation und schlussfolgernd auch zu einer erschwerten Teamkoordination und Interaktion.

Die ersten vorläufigen Ergebnisse lassen auf die Wichtigkeit von (regelmäßigen) Absprachen über die verschiedenen Kommunikationskanäle schließen. Es wurde deutlich, dass die plötzliche Umstellung von ko-lokalisierter Teamarbeit zu virtueller Teamarbeit einige Hindernisse aufgeworfen hat. Umso wichtiger ist es nun, die möglichen Einflüsse von Input-, Prozess-, und Outputfaktoren der Transition auszuwerten und zu analysieren. Mit diesen Einblicken können mögliche Erfolgsfaktoren entdeckt werden, die den Teams helfen können, eine erneute Transition zu meistern.

Danksagung

Einen lieben Dank an Nils Watenpuhl, Alissa Platte und Linda Knott, die uns besonders bei der Umsetzung der Studie tatkräftig unterstützt haben.

Literatur

Antoni, C. & Hertel, G. (2009). Team processes, their antecedents and consequences: Implications for different types of teamwork. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 13(3), 253-266.

Breuer, C., Hüffmeier, J., & Hertel, G. (2016). Does trust matter more in virtual teams? A meta-analysis of trust and team effectiveness considering virtuality and documentation as moderators. *The Journal of Applied Psychology, 101*(8), 1151–1177. <https://doi.org/10.1037/apl0000113>

Großer, B., & Baumöl, U. (2017). Why virtual teams work – State of the art. *Procedia Computer Science, 121*, 297–305. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.041>

Hertel, G., Geister, S., & Konradt, U. (2005). Managing virtual teams: A review of current empirical research. *Human Resource Management Review, 15*(1), 69–95. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2005.01.002>

Lin, C., Standing, C., & Liu, Y.-C. (2008). A model to develop effective virtual teams. *Decision Support Systems, 45*(4), 1031–1045. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2008.04.002>

Pinsonneault, A., & Caya, O. (2005). Virtual Teams. *International Journal of E-Collaboration, 1*(3), 1–16. <https://doi.org/10.4018/jec.2005070101>

Aktuelle Studien zum Alltag in Zeiten von Corona. <https://www.bwl.uni-rostock.de/institut/lehrstuehle/abwl-organisations-und-personalpsychologie-prof-dr-bernd-marcus/forschung/>

Buchrezension „The Future is Faster Than You Think“

von Albiruni Raushanfikri

Zum ersten Mal führt unser Newsletter „Komplexität und Lernen“ ein Pilotprojekt in Form einer (Fach-) Buchrezension durch. Unsere Ziele für die Etablierung einer neuen Rubrik, der diese Buchrezension gewidmet ist, sind:

1. Stärkung wissenschaftlicher Kommunikation,
2. Austausch über Ideen und Innovationsmöglichkeiten,
3. Perspektivenwechsel und
4. Hilfe bei Entscheidungsfindungen.

Wir möchten unser Wissen aktiv kommunizieren. Unser Team und unsere Lesenden bestehen zum Großteil aus WissenschaftlerInnen. Lesen ist nicht nur ein wichtiger Teil unserer Arbeit, sondern auch unsere Leidenschaft. Es ist nicht selten, dass wir viele gute Literatur gefunden und gelesen haben, die wir auch gerne mit unseren Lesenden teilen möchten. „*Sharing is caring*“ und so wollen wir unser Wissen über diese Bücherschätze nicht nur in unseren mentalen Schatzkisten vergraben, sondern dieses an unsere Lesenden mit Freude weitergeben.

Durch Lesen können wir nicht nur Komplexität besser nachvollziehen. Das Wissen, das beim Lesen erworben wird, generiert nicht selten neue Ideen für unsere Problemlösungen. Oft lassen sich Innovationen durch die Verknüpfung (Synthese) von Wissen und Ideen entdecken – oftmals in Bereichen, die zuvor voneinander getrennt erschienen. Buchrezensionen können dazu dienen, die Lösungsvorschläge oder Antwortmöglichkeiten für die von uns behandelten Forschungsgegenstände an unsere Lesenden aktiv zu kommunizieren. Des Weiteren liefern (Fach-)Bücher Erkenntnisse aus der Forschung und „übersetzen“ diese für ein breiteres Publikum, so dass Menschen mit diversen Wissensständen sich über die Botschaften aus diesen Erkenntnissen informieren können. Buchrezensionen können daher auch die Prüfung dieser „Übersetzung“ sein und den Lesenden eine zweite Meinung der Rezensierenden näherbringen.

Eine Buchrezension kann ebenfalls dem Wechsel unserer Perspektive dienen. Ein Buch vermittelt nicht nur Wissen, um einen Sachverhalt besser zu verstehen. Es liefert auch Informationen, deren Inhalte die sich

möglicherweise in unseren bisherigen Erkenntnissen oder Forschungsergebnissen widerspiegeln können oder diesen nur sehr wenig entsprechen. Bei Gemeinsamkeiten kann daraus ein gewisser Grad der gegenseitigen Unterstützung der Werke entstehen. Jedoch ist es auch nicht unmöglich, dass ein Buch Informationen liefert, die eine gewisse Diskrepanz mit unserem aktuellen Wissen bildet. Dies kann eine Chance zu einer Diskussion sein, die zu Verbesserungsvorschlägen, Kritiken, Reflexionen etc. führt. Wichtig ist jedoch dabei, breite Kommunikationskanäle in der Wissenschaft und Praxis zu ermöglichen.

Zuletzt dient eine Buchrezension als Hilfe zur Entscheidungsfindung. Nicht selten sind im Vorfeld Informationen über ein Buch, das uns anspricht, unvollständig oder wir mit den angebotenen Informationen unzufrieden sind. In diesem Falle sind Meinungen anderer Instanzen über ein Buch oftmals Gold wert. Eine klassische Frage, die im Kopf der Lesenden-KandidatInnen steht, ist z.B. bezüglich die der Zielgruppe des Buchs: „Ist dieses Buch das Richtige für mich?“. Buchrezensionen bieten keine Gewährleistung für die Zufriedenheit der Lesenden. Jedoch liefern sie den Lesenden-KandidatInnen möglicherweise einen Mehrwert zu den Bucheigenschaften (z.B. Cover, AutorIn, Seitenanzahl und Preis), der Buchgliederung, den positiven Aspekten, kritische Betrachtungen und eine Empfehlung für die Lesenden-KandidatInnen. Als Pilotprojekt für eine Buchrezension an unserem Lehrstuhl wird uns das Buch „The future is faster than you think“ in diesem Newsletter begleiten.

The Future is Faster Than You Think

Autor: Peter H. Diamandis & Steven Kotler

Jahr: 2020

Verlag: Simon & Schuster

Umfang: 384 Seiten

Nach dem Erfolg ihrer beiden Bücher Abundance (2012) und Bold (2015) haben Peter H. Diamandis und Steven Kotler dieses Jahr ein neues Buch über technologische Fortschritte und ihre möglichen Auswirkungen auf unser Leben veröffentlicht. Insbesondere wie sich der heutige technologische Stand in den nächsten zehn Jahren entwickelt und unser Leben, der



Abbildung: <https://www.futuretimeline.net/blog/2020/02/2-peter-diamandis-new-book.htm>

Business-Alltag und die Industrie dadurch beeinflusst werden und sich verändern. Viele von uns verbinden mit dem Wort „Veränderung“ oftmals Positiv und Negatives. Beiden Autoren möchten uns auf eine Reise in die Zukunft mitnehmen, um das Phänomen der technologie-verbundenen Veränderung mehr unter die Lupe zu nehmen. Vielleicht ist unsere Zukunft nicht so schlimm wie wir denken – oder vielleicht ist sie es doch?

Konvergenz ist das Zauberwort dieses Buches. Die Autoren möchten damit zum Ausdruck bringen, **dass mehrere wissenschaftliche Disziplinen und Technologien keinen separaten Säulen mehr bilden, sondern in ihrer Kombination in den nächsten 3-5 Jahren in extrem hoher Geschwindigkeit durch ihren Zusammenschluss höchst innovative Lösungen für viele Probleme der Menschheit (z.B. Gesundheit, Transport) erzeugen werden.**

Die Technologien, die in dieser hohen Geschwindigkeit Innovationen vorantreiben sind:

Quanten Computer, Künstliche Intelligenz, Robotik, Nanotechnology, Biotechnology, Materialwissenschaften, Netzwerke, Sensorik, 3D Druck, sowie Augmented und Virtual Reality.

„In simple turns, we use our news computers to design even faster computers, and this creates a positive feedback loop that further accelerates our acceleration “ (Diamandis & Kotler, 2020, S. 8)

Die Merkmale solcher “Exponentials” sind den Autoren zufolge die sechs “D’s“:

Digitalization: Sobald eine Technologie digital wird, verläuft ihre weitere Entwicklung nach Moores Gesetz und entwickelt sich exponentiell.

Deception: Weil die Akzeptanz und Verbreitung von neuen Technologien nach einem Anfangs Hype zunächst langsam und unbemerkt verläuft, ist der exponentielle Verlauf zunächst für viele unmerklich, Beispiel: Entwicklung des Bitcoins.

Disruption: Diese neuen Technologien zeigen neue Geschäftsmodelle auf, die bisherige “traditionen“ nicht zulassen, Beispiel: Uber oder FlixBus.

Demonitization: Der Geldwert von Dingen verändert sich. Fotos haben früher sehr viel Geld gekostet, vom Kauf einer Camera bis zur Entwicklung und Vervielfältigung der Fotos. Fotos werden heute mit dem Smartphone gemacht.

Dematerialization: Produkte verschwinden: Cameras, Stereoanlagen, Fernseher, GPS Systeme, Taschenrechner, Papier, Lexika. Viele davon existiert nicht mehr materiell.

Democratization: Diese Technologien sind über das Smartphone für alle erreichbar. Waren die ersten Mobiltelefone nur für Personen mit hohem Einkommen bezahlbar, sind Smartphone bei jedermann/-frau angekommen.

Ich kann mich noch daran erinnern, wie ich 2015 das erste Mal einen 3D-Drucker gesehen habe und nachvollziehen konnte, wie dieser Prototypen für viele maschinelle Produkten drucken könnte. Letztes Jahr habe ich gesehen, dass ein Team einer israelischen Universität ein Herz mittels eines 3D-Druckers drucken kann, das als organisches Ersatzteil für Mäuse fungiert – mit dem Ausblick, dass diese Technologie in ca. 5 Jahren für Menschen der Fall sein könnte. Im oben genannten Buch habe ich noch viele Beispiele gefunden, bei denen ich denke, „Vielleicht muss ich mit einem 3D-Drucker zu Hause bald schon gar nicht mehr in die Stadt zum Einkaufen gehen“.

Die Autoren stellen ihre Zukunftsprognose in acht Bereiche dar:

1. Konsum,
2. Werbung,
3. Unterhaltung,
4. Bildung,
5. Gesundheit,
6. Alterungsbeständigkeit,
7. Finanzen (inklusive Versicherung und Immobilien) und
8. Ernährung.

Im Detail erläutern die Autoren für jeden Bereich jeweils die vergangene Entwicklung und tiefergründig den jetzigen Technologiestand mit einem Ausblick auf die jeweilige „**faster than you think**“ - **Entwicklung** mit vielen Beispielen, so dass reflektiert werden kann, was uns in Zukunft erwarten wird.

Sehr spannend finde ich ebenfalls die Art und Weise in der die Autoren ihre Prognose dazu präsentieren, wie sich unsere Mobilität in den nächsten 10 Jahren verändern wird. Nicht mit dem Auto, sondern mit dem Hyperloop geht es in fünfunddreißig Minuten von Berlin nach Barcelona. Doch möglicherweise wird der Hyperloop schon längst Geschichte sein und durch die Virtual Reality (VR) überholt – mit dem Schlafanzug ins Meeting und direkt präsent in einer anderen Stadt, samt eigenen Model-Avatar in Designermode. Alles nur mittels Aufsetzen unserer VR-Brille.

Zuletzt warnt das Buch vor möglichen Bedrohungen und deren Lösungen. Genannte Risiken beinhalten Klimawandel, Überflutung, Umweltverschmutzung und die sogenannte technologische Arbeitslosigkeit. Des Weiteren stellen die Autoren die fünf großen Migrationen dar, die wir bewusst oder unbewusst wahrnehmen und jetzt oder in naher Zukunft gemeistert werden müssen:

- Migration aus humanitären und klimabedingten Gründen,
- Urbanisierung und Migration zu Smart-Cities,
- Migration in die digitale Welt,
- Migration in den Weltraum sowie
- Migration unseres individuellen Bewusstseins in die Meta-Intelligenz und eines kollektiven Bewusstseins.

Das Buch liefert uns Begründungen dafür, warum wir uns mit der Zukunft beschäftigen und anpassen müssen. Ein genannter Grund dafür sind die sich verändernden Geschäftsmodelle. Laut dieses Buchs könnte die rasante Entwicklung von Technologie den Menschen dabei helfen, ihre Arbeit effizient zu gestalten. Die in diesem Buch behandelten Themen Big Data und die damit oft verbundenen Begriffe der neuronalen Netzwerke, Künstlichen Intelligenz und Machine Learning sind für eine zukünftige Gestaltung des Personalwesens relevant.

Ein Beispielaus dem HR-Bereich:

In 2015 postulierte McKinsey, dass die evidenz-basierte HR-Entscheidungsfindung für den Arbeitsinhalt der Personalverantwortlichen einen größeren Einfluss gewinnt. Deshalb transformieren sich diese auch in der Zukunft zu „fact-based HR business partner“. Jedoch liefert das Buch nur einen sehr kleinen Berührungspunkt zwischen Big Data und dem Forschungsgebiet *People and HR Analytics*. Durch den Fortschritt in der Big Data-Technologie kann ein HR Business Partner beispielsweise dabei helfen, die Diskrepanzen innerhalb eines Vergütungssystems zu schließen. Oder Big Data kann HR Business Partner und Personalvermittlungen unterstützen, Person-Job-Fit-Model datenbasiert zu verwirklichen.

Selbstverständlich dürfen wir die Botschaften dieses Buches nicht unkritisch übernehmen. An einigen Stellen werden die Lösungsvorschläge für Probleme wie die technologische Arbeitslosigkeit nicht deutlich erläutert. Wir nehmen als Beispiel die in diesem Buch erwähnte These „... the internet created 2.6 new jobs for every 1 it destroyed.“ (S. 229). Dort wird nicht gezeigt, wie betroffene Menschen nach Vernichtung ihrer Arbeitsplätze wieder ins Berufsleben migriert

werden können. Ob sie umgeschult werden müssen, muss jeder für sich beantworten. Jedoch gibt das Buch an anderer Stelle folgenden der Appell, der dazu in Bezug gebracht werden könnte: „Taking advantage of these opportunities requires adaptation – which demands workforce retraining.“ (S. 299). Daher ist dieses Buch an einigen Stellen sprunghaft, sodass die Lesenden die Zusammenhänge zwischen den Sätzen selbst erörtern müssen. Trotz der Sprunghaftigkeit dieses Buches können die Lesenden zu einem breitgefächerten Überblick über die Zukunft unseres Alltags und dem Rat gewinnen, wie wir unsere Zukunft strategisch gut begrüßen sollten.

Relevanz für unseren Forschung

Die oben genannten fünf unterschiedlichen Migrationen aus dem vorgestellten Buch sind eng mit den Arbeiten an unserem Lehrstuhl verknüpft. Die Autoren eine Frage bezüglich die Veränderungsbereitschaft der Menschen: „The real question is will there be enough time to retrain our workforce before these effects [oben genannte Bedrohungen] go wide.“ (S. 230). Beide Autoren erwähnen, dass VR ein großes Potenzial dafür hat, den Umlernenprozess und-geschwindigkeit zu beschleunigen. Diesbezüglich ist unser Lehrstuhl in hohem Maße involviert, die Funktionalitäten der VR für (Um-)lernprozesse,-geschwindigkeiten und -effektivitäten zu erforschen. Estefany Rey-Becerra untersucht beispielsweise wie die Trainingseffektivität bezüglich der Arbeitssicherheit in der Bauindustrie mittels VR gefördert wird. Des Weiteren beschäftigt sich der Verfasser der vorliegenden Buchrezension, Albiruni Raushanfikri, ebenfalls mit dem Forschungsthema VR-basiertes Coaching.

Ein anderer und notwendiger Aspekt für den Erfolg des Umlernens ist das Verlassen von alten Gewohnheiten. Wie können wir unsere alten Gewohnheiten verlassen? Unser Lehrstuhl wird diese Frage folgendermaßen beantworten: wir müssen an diese alten Gewohnheiten nicht mehr denken – wir sollen sie absichtlich vergessen.

Arnulf Schöffler und sein Team haben die erste Phase des spannenden Projekts zu intentionalem Vergessen erfolgreich abgeschlossen¹. Nun ist der Staffelstab an

Wiebke Roling weitergegeben. Sie untersucht für die zweite Phase dieses Projekts inwieweit sogenannte cyber-physische Systeme das intentionale Vergessen in der Anfertigung unterstützen. Sie werden sich möglicherweise fragen, was ein cyber-physisches System ist. Cyber-physische Systeme (CPS) sind nach Bendel (2019): „Systeme, bei denen informations- und softwaretechnische mit mechanischen Komponenten verbunden sind, wobei Datentransfer und -austausch sowie Kontrolle bzw. Steuerung über eine Infrastruktur wie das Internet in Echtzeit erfolgen.“ Das heißt, bei einem CPS handelt es sich um Systeme, die arbeitende Maschinen (wie Roboter) zeitgerecht steuern und deren Entscheidung auf die im Internet vorhandenen, vernetzten Daten basiert.

Damit erweitern sich die Forschungsgegenstände des intentionales Vergessen darauf, dass ein CPS nicht nur unsere Milch in unseren Kühlschrank wieder auffüllt (Beispiel aus dem rezensierten Buch), sondern dass der Anfertigungsprozess der Milch anhand der vorliegenden Marktsituation zeitgerecht reagieren kann. Im Zusammenhang mit dem intentionalen Vergessen kann ich mir vorstellen, dass ein CPS seine Signale oder Hinweise bezüglich des Arbeitsablaufs ändert und durch Signale den Mitarbeitenden dabei hilft, ihre bisherigen Arbeitsabläufe durch neue zu ersetzen. Dabei wird durch Technologie die Umlerngeschwindigkeit beschleunigt.

Auch Augmented Reality wird aktuell an unserem Lehrstuhl erforscht. Unser Team „Digital Realities“ beschäftigt sich damit, inwieweit und unter welcher Bedingung die von VR benachbarte Augmented Reality (AR)² die zeitliche Koordination von Teammitgliedern während der Ausführung ihrer Aufgaben in einer getrennten räumlichen Situation unterstützen kann. Des Weiteren untersucht das Forschungsteam aktuell auch inwieweit Avatare die Arbeit von Teammitgliedern in getrennten räumlichen Situationen unterstützen können. Ob wir uns bereits in der Zukunft befinden, kann also jeder bereits für sich beantworten.

Fazit zur Buchrezension

Dieses Buch eignet sich für Personen, deren Verantwortung das Treffen von strategischen Entscheidungen ist. Dazu gehören nicht nur ManagerInnen sondern auch Startup-UnternehmerInnen, die sich gerade mit ihrer langfristigen Planung beschäftigen. Vom Lesen dieses Buches können Coaches, PersonalentwicklerInnen und -beraterInnen thematische Knowhows gewinnen, vor allem wenn sie sich mit ihren KlientInnen in dieser Zeit mit dem Thema (strategischer) Veränderung beschäftigen. Nicht selten haben die Autoren die möglichen Anwendungen aus Erkenntnissen der psychologischen Forschungen erwähnt. Zum Beispiel wie das Konzept des „group flows“ als Erweiterung des Flow-Konzepts nach Mihalyi Csikszentmihalyi auf der kollektiven Ebene Gruppenleistungen fördern kann. Oder wie die Verlustaversion unsere Zukunft nach dem Motto „the future is *slower* than you think“ (die Zukunft ist *langsamer* als du denkst) beeinflussen kann.

Was man dagegen tun kann? Dazu bieten die Autoren drei Grundhaltungen an, mit denen der technologische Wandel – und eine erstrebenswerte Zukunft – gerettet werden kann:

- Technologisches Empowerment: Durch den Einsatz von Technologie können kleinere Teams größere Herausforderungen exponentiell schnell meistern.
- Chancennutzung: Jegliches Problem, jegliche Schwierigkeit oder jegliche Herausforderung ermöglicht es, unsere Überlebensfähigkeit bezüglich Zukunft und Resilienz durch innovative Lösungen zu initiieren, aufrechtzuerhalten und weiter zu entwickeln.
- Konvergente Herangehensweise: Wir als Menschen werden in diesem Buch herausgefordert, die Natur unserer Probleme und den damit verbundenen Lösungen nicht mehr linear zu betrachten, sondern uns mit einer holistischen Herangehensweise auseinanderzusetzen.

Am besten legen wir gleich los, denn: The future is *faster* than you think.

¹Ausführliche Forschungsergebnisse finden Sie unter: <http://www.spp1921.de>

² Ausführliche Erläuterung über die Gemeinsamkeit und Unterschiede zwischen VR und AR finden Sie in Komplexität & Lernen Ausgabe 54 (März 2020).

Literatur

Bendel, O. (2019). Cyber-physische Systeme. Gabler (Hrsg.): *Wirtschaftslexikon*. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/cyber-physische-systeme-54077/version-369944> (13. Juni 2020).

Diamandis, P. H. & Kotler, S. (2020). *The future is faster than you think: how converging technologies are transforming business, industries, and our lives*. New York: Simon & Schuster.

Fechrey-Lippens, B., Schaninger, B. & Tanner, K. (2015). *Power to the new people analytics*. McKinsey & Company (Hrsg.): McKinsey Quarterly, March 2015.

Veröffentlichungen aus dem Lehrstuhl

Fostering Flow-Experience in HCI to Enhance and Allocate Human Energy

Peifer, C., Kluge, A., Rummel, N. & Kolossa, D.



Motivation explains the direction, intensity and persistence of human behavior and thus plays a crucial role in the mobilization and allocation of available energy. An experience that occurs during motivated action is flow.

Flow is perceived as highly rewarding for its own sake and, thus, in flow all attention is directed towards the task at hand, leading to an experience of absorption. At the same time, attention is shielded from irrelevant stimuli and the activity feels easy and effortless. This suggests that flow is a highly efficient state in terms of energy expenditure. Studies addressing the physiology of flow support this assumption. Accordingly, for an optimal use of energy, it is of interest to promote flow in relevant work processes. In HCI, for example, in production work, flow promotion could be enabled by a real-time measure of the operator's flow state in combination with automated adjustments in the work system to achieve,

sustain, or extend flow. Such a real-time measure should not interrupt a person, as traditional self-report measures do. A combination of physiological measures (e.g., heart rate variability, skin conductance, and blink rate) provides a promising starting point to find such a real-time measure.

Automated adjustments first require the identification of design approaches that affect flow within the work system. Using the example of work in manufacturing, the concept of flow, its measurement, and potential design approaches for automated adaptation are presented, and their application in HCI processes is discussed.

Peifer, C., Kluge, A., Rummel, N. & Kolossa, D. (2020). Fostering Flow-Experience in HCI to Enhance and Allocate Human Energy, *HCI International 2020*, ID 3120, AC Bella Sky Hotel and Bella Center, Copenhagen, Denmark, 19-24 July 2020, D. Harris and W.-C. Li (Eds.): *HCI 2020*, LNAI 12186, pp. 1–17, 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49044-7_18



HCI International 2020
19-24 July • Copenhagen, Denmark

What the maritime industry can learn from safety training in the process industry and why non-technical skills are also indispensable for mariners in critical situations

Klostermann, M., Brandhorst, S. & Kluge, A.

According to the investigation of the Marine Accident Investigation Branch (2019), 12 serious incidents, such as personal harm, collision, and grounding already occur in a half year period at the North Sea. The human error in such incidents within the maritime industry account for 75-96% (Allianz GCS, 2017). Factors, which prevent a catastrophe such as a grounding or collision, are non-technical skills (NTS). NTS are brought into focus in high reliability organizations, where errors have a disastrous impact on the environment, the machinery and the human (Flin, O'Connor, & Crichton 2008).



Abbildung: <https://www.core77.com/posts/45749/When-Cargo-Ships-Fall>

One crucial difference to another high reliability industry, such as the process industry, is the account for the human error, which is around 50 %. However, compared to the maritime, there are numerous commonalities regarding their challenges for the human operator. Both industries face the challenges of automation, have to have an in-depth knowledge about systems and have to deal with multiple or conflicting goals (Kluge, Nazir, & Manca, 2014). During the EU-project "Enhancing human performance in socio-technical systems" training and performance assessment methods will be developed by utilizing different research approaches, such as quantitative and qualitative data from the process and maritime industry (H2020-MSCA-RISE-2018 No 823904) to explore commonalities and differences.

Interviews with eight Subject-Matter-Experts (SME) and seven Focus Groups (FG) with 17 participants

within a Norwegian global training company for mariners were applied. Questions addressed NTS in general and their relation to critical incidents and automation. All participants had at least five years of experience at sea. The age of SMEs ranged from 32 to 65 with an average training experience of 12.75 years (SD = 7.92). The SME interviews took 60-90 minutes, were audio recorded and transcribed ad verbatim. The duration of FG interviews was 10-15 minutes with notes taken during the discussions. A content analysis was applied for providing categories and codes according to Mayring and Fenzl (2014). Participants overall agreed that the main cause of critical incidents can be accounted to the human operator interacting with complex systems. Automation is perceived as a helping tool, which takes over tasks and generates less cognitive workload, however, the more alarms and increasingly complex operations are perceived as cognitive demanding. One NTS, which is related to other relevant skills and which has an influence on the occurrence of critical incidents, is communication. A requirement for good communication within the bridge team is seen as understanding each other and being respectful, which results into the ability to express oneself openly and to generate a tribal language. This becomes crucial in critical incidents, where time is an important asset and all resources are needed to prevent a catastrophe.

In summary, automation is often seen as a helping tool but can result in more stress and cognitive demands regarding alarms and increasingly complex operations. To further identify relevant NTS and safe performance relating to socio-technical systems, future studies should focus on cognitive and behavioral aspects of a task for developing training and performance assessment methods.



Abbildung: <https://www.ahfe2020.org/>

Literatur

Allianz Global Corporate & Speciality. (2017). Safety and Shipping Review 2017. Retrieved from <https://www.agcs.allianz.com/news-and-insights/reports/shipping-safety.html>

Mayring, P. & Fenzl, T (2014). Qualitative Inhaltsanalyse. In Baur, N. & Blasius, J. (Eds.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (pp. 543-556). Wiesbaden, Germany: Springer VS.

Marine Accident Investigation Branch (2019). MAIB safety digest: volume 2, 2019. Retrieved from <https://www.gov.uk/search/all?organisations%5B%5D=marine-accident-investigation-branch&order=updated-newest&parent=marine-accident-investigation-branch>

Charmaz, K. (2014). *Construction grounded theory*. London, UK: SAGE Publications Ltd.

Flin, R., O'Connor, P., & Crichton, M. (2008). *Safety at the sharp end: A guide to non-technical skills*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.

Kluge, A., Nazir, S., & Manca, D. (2014). Advanced applications in process control and training needs of field and control room operators. *IIE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*, 2(3-4), 121-136.

Vicente, K. J. (2006). *The human factor: Revolutionizing the way people live with technology*. New York, NYS, USA: Routledge.

Wir wünschen Ihnen einen schönen Sommer.





Abbildung: Das Team des Lehrstuhls Arbeits-, Organisations- und Wirtschaftspsychologie

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 unsern Verteiler
auf.
annette.kluge@rub.de