

munDO

Arbeitswelten der Zukunft



Gute Verbindung

Die Kommunikation von Mensch und Technik steht im Innovationslabor „Hybride Dienstleistungen in der Logistik“ im Fokus.

Seite 10

Ohne Grenzen

Ute Poethke zeichnet ein Bild der neuen Berufswelt, deren Einfluss auf die Gesundheit und das Leben neben der Arbeit.

Seite 32

Technische Hilfe

Prof. Torsten Bertram und sein Team arbeiten daran, Roboter zu nützlichen Kollegen zu machen.

Seite 42



Liebe Leserin, lieber Leser,

wir müssen keinen Blick in eine Kristallkugel werfen, um herauszufinden, wie die Arbeitswelt der Zukunft aussehen wird. Es reicht, mit offenen Augen und Ohren durch unsere Universität zu gehen: In Laboren und Forschungshallen werden innovative Technologien entwickelt, die uns bei der Arbeit unterstützen; in Büros werden Konzepte diskutiert, wie die Arbeitswelt der Zukunft für alle Arbeitnehmerinnen und -nehmer erfolgreich gestaltet werden kann. Hier ist erkennbar, dass die Forschung an der TU Dortmund den Wandel der Arbeitswelt in vielen Branchen mitgestaltet.

Gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik arbeiten TU-Forscherinnen und -Forscher beispielsweise an Logistikkonzepten, die von der Kommunikation zwischen Mensch und Technik geprägt sind. Bei Prof. Torsten Bertram und seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern werden Roboter zu hilfsbereiten Kollegen. Im Bereich Regelungssystemtechnik forschen sie an der erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen Beschäftigten und Maschinen.

Am Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo) wird erprobt, wie kleine elektronische Hilfsmittel den Arbeitsalltag erleichtern. Technische Lösungen ermöglichen es Menschen mit Behinderungen, einer Arbeit nachzugehen – das hat sich ein Forschungscluster der Fa-

kultät Rehabilitationswissenschaften zur Aufgabe gemacht. Mit der Tatsache, dass sich in den nächsten Jahren nicht nur die Technik ändert, sondern dass sich auch die Gestaltung unserer Arbeit wandelt, beschäftigt sich Ute Poethke vom Bereich Personalentwicklung und Veränderungsmanagement. Sie hat fünf Merkmale herausgearbeitet, die die Arbeit 4.0 prägen. Wie es Unternehmen gelingen kann, ihre Angestellten erfolgreich auf dem Weg zur „Arbeit 4.0“ zu begleiten, möchte die Sozialforschungsstelle der TU Dortmund im bundesweiten Projekt „Prävention 4.0“ herausfinden.

Ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer stehen bei Prof. Joachim Hüffmeier und Inga Mühlenbrock von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin im Fokus. Schließlich bringt die Digitalisierung insbesondere für ältere Beschäftigte Herausforderungen mit sich. Am Institut für Journalistik ist man im Unterschied dazu gerade dabei, Berufsanfängerinnen und -anfänger fit für die aktuellen und zukünftigen Anforderungen des Arbeitsmarkts zu machen. Wie dieser sich aus gesamtökonomischer Sicht insgesamt entwickeln wird, erklärt Prof. Cornelius Kraft von der Fakultät Wirtschaftswissenschaften im Interview.

Werfen Sie also mit dieser mundo einen Blick in die Arbeitswelt der Zukunft. Ich wünsche Ihnen dabei viel Vergnügen.

Prof. Gabriele Sadowski, Prorektorin Forschung



Impressum

mundo – das Forschungsmagazin der Technischen Universität Dortmund

Herausgeber: TU Dortmund, Referat Hochschulkommunikation, 44221 Dortmund
 Chefredaktion: Livia Rüger
 Kontakt zur Redaktion: Tel. 0231/755-5449, Mail: redaktion.mundo@tu-dortmund.de
 V.i.S.d.P.: Eva Prost, Tel. 0231/755-2535, Mail: eva.prost@tu-dortmund.de

Redaktionelle Mitarbeit: Tilman Abbeg, Lisa Burgardt, Claudia Pejas, Katrin Pinetzki, Eva Prost, Susanne Riese, Martin Rothenberg, Livia Rüger, Gabriele Scholz, Anna-Christina Senske, Christiane Spänhoff, Henrike Wiemker
 Layout und Bildredaktion: Gabriele Scholz

Wissenschaftlicher Beirat: Prof. Michael Henke, Prof. Nele McElvany, Prof. Henrik Müller, Prof. Christiane Pott, Prof. Daniel Rauh, Prof. Gabriele Sadowski, Prof. Matthias Schneider, Prof. Petra Wiederkehr

Druck: Koffler DruckManagement GmbH
 Erscheinungsweise: zweimal jährlich



Themen-Check auf einen Blick

Die Arbeitswelten der Zukunft sind vielfältig, ebenso wie die Themen in dieser mundo. Dennoch gibt es drei Aspekte, die sich – in unterschiedlicher Zusammensetzung – in den Beiträgen dieses Hefts wiederfinden: Kommunikation, Gesundheit und Technologie. Um Ihnen einen schnellen Überblick zu geben, sehen Sie anhand der Icons neben jedem Text, welche übergeordneten Themenbereiche Sie im Inhalt erwarten.



Kommunikation



Gesundheit



Technologie

In dieser Ausgabe

news ... news ... news

Seite 4

Titelthema: Arbeitswelten der Zukunft

Forschung in 4D

4 Disziplinen – 4 Expertinnen und Experten – 1 Frage: Wie wird sich der Wandel der Arbeitswelt in Ihrem Fachgebiet auswirken?

Seite 8

Gut vernetzt zum Erfolg

Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML und die TU Dortmund entwickeln Bausteine für eine „Social Networked Industry“.

Seite 10

Mensch, deine Arbeit

In der Forschung zum Thema Digitalisierung stand bisher die Technik im Fokus. Die Sozialforschungsstelle der TU Dortmund rückt nun die Beschäftigten in den Mittelpunkt und gibt Tipps, wie der Wandel der Arbeitswelt gelingen kann.

Seite 16

Arbeiten im Alter: Was wirklich wichtig ist

Inga Mühlenbrock von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) in Dortmund und Prof. Joachim Hüffmeier untersuchen, ob sich psychosoziale Arbeitsmerkmale je nach Alter unterschiedlich stark auf die Gesundheit von Beschäftigten auswirken.

Seite 22

Mit der Maschine im Team

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo) erforschen, wie sich Mensch und Technik sinnvoll ergänzen können.

Seite 26

Arbeit ohne Grenzen

Die Technik macht es mittlerweile möglich, zu jeder Uhrzeit und überall zu arbeiten. Ute Poethke vom Forschungsbereich Personalentwicklung und Veränderungsmanagement zeigt, wie sich diese Flexibilität und Entgrenzung auf das Leben auswirken.

Seite 32

Digitalisierung – ein harter Schnitt?

Prof. Kornelius Kraft gibt einen differenzierten Ausblick auf Arbeitsplatzverluste und -gewinne durch die Industrie 4.0.

Seite 38

Lerne von mir, Kollege Roboter

Im Bereich Regelungssystemtechnik an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik arbeitet ein Forschungsteam daran, dass Roboter noch schlauer und somit zu hilfsbereiten Mitarbeitern werden.

Seite 42

Barrieren überwinden

Ein Forschungscluster der Fakultät Rehabilitationswissenschaften entwickelt technische Lösungen, um Menschen mit Beeinträchtigungen den Einstieg in die Berufswelt zu ermöglichen.

Seite 48

Die neuen Dirigenten

Print, TV, Web oder Radio – bisher war die praktische Ausbildung der Studierenden am Institut für Journalistik strikt nach Medien getrennt. Unter der Leitung von Prof. Michael Steinbrecher fallen nun die Mediengrenzen in den Lehrredaktionen und die Themen rücken in den Mittelpunkt.

Seite 54

mundorama

Gründungen aus der Wissenschaft

Revolutionäre der Prozessanalyse

Seite 60

Wissenschaft für Kinder – minimundo

Wie funktioniert eigentlich Geld?

Seite 62

Campus und Köpfe

Neue Professorinnen und Professoren

Seite 64

Ehrungen und Preise

Seite 68

Ministerin Karliczek besucht Prof. Katharina Morik



„Mit den vier neuen Zentren für Maschinelles Lernen stärken wir die Forschung zu Künstlicher Intelligenz in Deutschland. Damit bauen wir auch die Kooperationsmöglichkeiten mit Frankreich und Europa aus. Wenn wir unsere Position gegenüber China und den USA behaupten wollen, müssen wir unsere Forschung bündeln und vernetzen. Und die TU Dortmund spielt dabei eine wichtige Rolle“.

Ministerin Anja Karliczek

Bundesforschungsministerin Anja Karliczek war am 1. Juni an der TU Dortmund zu Gast, um sich über die Forschung zu Künstlicher Intelligenz zu informieren. Prof. Katharina Morik von der Fakultät für Informatik stellte das Gebiet des Maschinellen Lernens mit seinen Grundlagen und Anwendungen vor. Die Dortmunder Wissenschaftlerin wird eines der bundesweit vier Kompetenzzentren zum Maschinellen Lernen leiten, die das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördern will.

Im März hatte die Ministerin bekannt gegeben, rund 30 Millionen Euro bereitzustellen, um vier Kompetenzzentren zum Maschinellen Lernen in Dortmund / St. Augustin, Berlin, München und Tübingen einzurichten.

Prof. Katharina Morik forscht seit 1991 an der TU Dortmund auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz, insbesondere im Bereich Data Mining. Zusammen mit Partnern aus Frankreich

hat sie schon im Jahr 1985 damit begonnen, den Bereich Maschinelles Lernen aufzubauen. Seit 2011 ist Prof. Katharina Morik zudem Sprecherin des Sonderforschungsbereichs (SFB) 876 „Verfügbarkeit von Information durch Analyse unter Ressourcenbeschränkung“ an der TU Dortmund, der Maschinelles Lernen mit Cyber-Physical Systems und Data Science verbindet.

Im Bild: Prof. Jens Teubner, Prorektorin Prof. Gabriele Sadowski, Ministerin Anja Karliczek, Prof. Katharina Morik, Dr. Stefan Michaelis, Prof. Jian-Jia Chen.

Nachwuchs fördern

Mit der Research Academy Ruhr (RAR) bündeln die Technische Universität Dortmund, die Ruhr-Universität Bochum und die Universität Duisburg-Essen ihre lokalen Aktivitäten im Bereich der Nachwuchsförderung und entwickeln gemeinsam neue Formate. Rund 10.000 Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler profitieren künftig von dem universitätsübergreifenden Angebot. Die RAR wurde am 7. Mai offiziell eröffnet.

Seit über zehn Jahren kooperieren die drei Ruhrgebietsuniversitäten in der Universitätsallianz Ruhr. Mit der RAR schaffen sie nun eine der leistungsfähigsten und größten Plattformen für die Nachwuchsförderung in Deutschland, die die Position der UA Ruhr als attraktiven Wissenschaftsstandort stärkt. Die RAR profitiert von vorhandenen Strukturen an den einzelnen Universitäten,

baut auf diesen auf und schafft Synergieeffekte. Viele lokale Formate zur Nachwuchsförderung der drei Universitäten fließen in die neue übergreifende Einrichtung ein und werden für Angehörige der anderen Standorte geöffnet. Ziel ist aber auch, gemeinsam neue und bedarfsgerechte Konzepte zu entwickeln.

Rückenwind kommt vom Land Nordrhein-Westfalen und dem Mercator Research Center Ruhr (MERCUR): Sie fördern den Aufbau der RAR für vier Jahre mit insgesamt 800.000 Euro. Die drei UA Ruhr-Universitäten unterstützen das Projekt zusätzlich mit rund einer Million Euro.



Verbund zur Entwicklung neuer Wirkstoffe

Drug Discovery Hub Dortmund (DDHD) heißt die neue Initiative am Zentrum für integrierte Wirkstoffforschung (ZIW) der TU Dortmund. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus acht Einrichtungen bündeln hier seit April ihre vielfältige Expertise, um gemeinsam eine Infrastruktur für die Wirkstoffforschung in NRW aufzubauen. Beteiligt sind neben der TU Dortmund das Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie (MPI), das Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), das Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften - ISAS - e.V., die Taros GmbH & Co. KG, die PROvendis GmbH, das BioMedizinZentrum Dortmund (BMZ) und die Lead Discovery Center GmbH (LDC).



Das Vorhaben umfasst ein Gesamtvolumen in Höhe von elf Millionen Euro über einen Zeitraum von drei Jahren. Gefördert wird es im Rahmen des Programms Forschungsinfrastrukturen NRW vom Land NRW und aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). Durch eine synergetische Infrastruktur soll der DDHD die kritische Innovationslücke zwischen akademischer Grundlagenforschung und industrieller Anwendung überbrücken. Da der Prozess der Wirkstoffentwicklung überaus komplex ist, ist ein interdisziplinäres Zusammenspiel notwendig. Die acht Partner bilden dazu ein einzigartiges und erprobtes Netzwerk am Standort Dortmund.

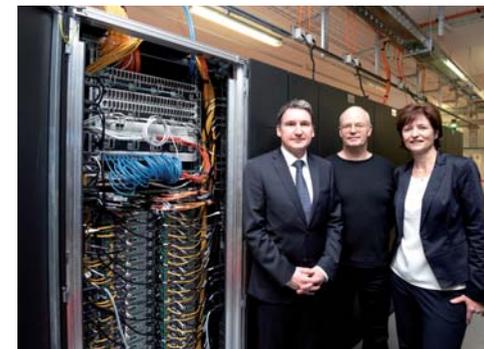
EU fördert OCCAM

Welches Schulsystem macht Schülerinnen und Schüler besser, wie sind internationale Schulrankings wie die PISA-Studie einzuschätzen, aber auch – welche Angebote sollten Schulen machen, damit Schülerinnen und Schüler zu mündigen Menschen werden? Das sind drei Fragestellungen der internationalen OCCAM-Studie, die das Institut für Schulentwicklungsforschung (IFS) zum Februar erworben hat. In der Studie untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus neun Ländern Schul- und Bildungssysteme auf der ganzen Welt; koordiniert wird die Arbeit von Dr. Rolf Strietholt vom IFS.

Die Forscherinnen und Forscher untersuchen im Rahmen des Projekts, welche Merkmale von Schulsystemen sich auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler in den verschiedenen Ländern auswirken. Dabei schauen sie auf die Entwicklung der vergangenen 20 Jahre. Insgesamt sind 12 Partner an OCCAM beteiligt – aus Norwegen, Schweden, Belgien, den Niederlanden, Großbritannien, Zypern, den USA, Australien und natürlich Deutschland.



Hochleistungsrechner



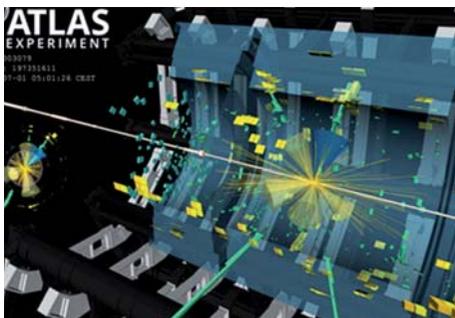
LiD03, der neue Hochleistungsrechner der TU Dortmund, ist in den produktiven Betrieb gegangen. Dieser „Hardwarecluster“ für wissenschaftliches Rechnen steht in erster Linie den Forschenden und den Forschungsgruppen an der TU Dortmund zur Verfügung.

Die Anwenderinnen und Anwender von LiD03 kommen mehrheitlich aus dem technisch-naturwissenschaftlichen Bereich. Erfolgreiche Forschung in den entsprechenden Fakultäten setzt in großem Umfang auf computergestütztes Rechnen und somit auf eine leistungsstarke Hardwareausstattung. LiD03 ist ein hochmodernes Rechenclustersystem aus insgesamt 366 einzelnen Rechenknoten, das vom IT & Medien Centrum der TU Dortmund (ITMC) betrieben wird. Der Hochleistungsrechner wurde am 16. Mai eingeweiht.

Im Bild: Prof. Gabriele Sadowski, Prorektorin Forschung, Prof. Stefan Turek, Dekan der Fakultät für Mathematik (Mitte), und ITMC-Chef Martin Kötterheinrich.

Seltene Kopplung

Physikerinnen und Physiker der TU Dortmund arbeiten nicht nur auf dem Campus, sondern unter anderem auch an der Großforschungseinrichtung CERN in Genf in der Schweiz. Mithilfe großer Experimente suchen sie nach neuen Elementarteilchen, Zerfällen und Kopplungen seltener Teilchen. Ein Team um Prof. Kevin Kröniger von der TU Dortmund war an der erstmaligen Beobachtung eines extrem seltenen Prozesses im Rahmen des ATLAS-Experiments beteiligt.



Ihnen ist es erstmals gelungen, die gleichzeitige Erzeugung eines Top-Quark-Paares, des schwersten Elementarteilchens, und eines Higgs-Bosons

des Wissenschaftskongresses LHCP im italienischen Bologna vorgestellt.

unmittelbar zu beobachten. Diese Beobachtung zeigt die direkte Kopplung von Top-Quarks und Higgs-Bosonen und stellt für die Teilchenphysik einen gewaltigen Schritt zu einem besseren Verständnis des Mechanismus dar, der Elementarteilchen Masse verleiht: des Higgs-Mechanismus. Die Ergebnisse wurden Mitte Juni zur Eröffnung

Digitale Förderung

An der Fakultät Rehabilitationswissenschaften der TU Dortmund beginnt im Sommer unter der Leitung von Prof. Jörg-Tobias Kuhn eine Studie zu onlinebasierten Trainings bei Lernstörungen. Die Studie ist Teil eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts. Ziel ist es, Kindern mit Schwierigkeiten im Lesen, Schreiben oder Rechnen eine spielerische, leicht zugängliche Förderung zu ermöglichen.

Die Folgen von unbehandelten Lernstörungen sind gravierend, daher sind eine frühzeitige genaue Diagnostik und die dazu passende Förderung essentiell. An dieser Stelle setzt die Studie „Digitale Fördermaßnahmen bei kombinierten Störungen schulischer Fertigkeiten“ an. Ziel ist die Evaluation und Weiterentwicklung von wissenschaftlich fundierten Trainings-Apps zur Förderung bei Lernstörungen. Grundschulkindern mit Lernstörungen, die an der Studie teilnehmen, absolvieren ein Onlinetraining im Bereich Lesen oder Mathematik. Die Studie an der TU Dortmund ist Teil des bundesweiten Verbundprojekts „Entwicklung und Implementation einer Onlineplattform zur Diagnostik und Förderung von Kindern mit einer umschriebenen Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten“ (OnDiFoE).



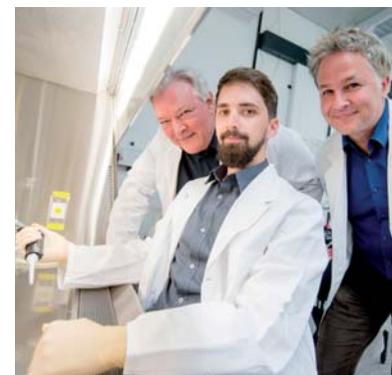
Nachhaltige Wirtschaft



Das CLIB-Kompetenzzentrum Biotechnologie (CKB) ist ein standortübergreifendes Verbundprojekt für eine nachhaltige, ressourcenschonende Wirtschaft in Nordrhein-Westfalen. Das Zentrum soll helfen, biotechnologische Vorgänge zu beschleunigen. Die Europäische Union und das NRW-Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie haben das CKB nun bewilligt und fördern es seit Mai mit einer Gesamtsumme von mehr als acht Millionen Euro für drei Jahre. Beteiligt an dem Projekt sind neben der TU Dortmund das Centrum für Biotechnologie (CeBiTec) der Universität Bielefeld, die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und das Forschungszentrum Jülich. Sprecher für den Standort Dortmund ist Prof. Stephan Lütz von der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen (im Bild rechts).

Vielversprechende Proteinsequenz

Prof. Ralf Weberskirch und Dr. Omar Sallouh von der Fakultät für Chemie und Chemische Biologie an der TU Dortmund haben gemeinsam mit Kollegen der Ruhr-Universität Bochum ein bioaktives Peptid im Protein Tenascin-C entdeckt. Im Bereich Regenerative Medizin können mithilfe von solchen bioaktiven Peptiden beispielsweise geschädigte Hirnbereiche therapeutisch unterstützt werden. Die Wissenschaftler, die im Rahmen der Universitätsallianz Ruhr zusammenarbeiten, fanden so eine Möglichkeit, die Entwicklung von Zellersatztherapien voranzutreiben.



Eine kurze Sequenz des Proteins Tenascin-C kann Nervenzellen dazu anregen, neue Verzweigungen zu bilden. Sie beobachteten die Effekte, nachdem sie das Eiweißmolekül zu kultivierten Maus-Nervenzellen hinzugegeben hatten. Die Ergebnisse könnten dazu beitragen, Therapien für den Ersatz von Nervenzellen zu entwickeln. In der Zeitschrift *Molecular Neurobiology* vom 18. Mai berichtet das Team über die Studie. Im Bild: Andreas Faissner, Marvin Jarocki und Ralf Weberskirch.



Davide Bossini

Dr. Davide Bossini aus der Fakultät Physik forscht gemeinsam mit Kollegen aus Tokio zum Thema Magnetoelktrizität. Über seine jüngsten Erkenntnisse hat der Wissenschaftler im März im renommierten Forschungsmagazin *Nature Physics* berichtet.

Die Physikerinnen und Physiker arbeiten daran, Materialien gezielt magnetisch und nicht-magnetisch zu machen – und das in sehr kurzer Zeit. Die Eigenschaften der Materialien, mit denen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten, können beispielsweise mit sehr schnellen Laserimpulsen verändert werden. Diese haben wiederum Einfluss auf den Spin, also den Eigendrehimpuls der Elektronen, der Materialien. Ändern sich die Spins, so können sich auch die Eigenschaften ändern. Davide Bossini und seine Kollegen haben nun ein Material auf Kupferbasis entdeckt, das sich in äußerst kurzer Zeit magnetoelktrisch machen lässt. Ihre Entdeckung ist beispielsweise für Bauteile der Informations- und Kommunikationstechnologie interessant.

Innovative Scheinwerfer



Leuchtdioden (LED) haben klassische Leuchten bei Autoscheinwerfern abgelöst. Sie eröffnen Autoherstellern ein großes Feld neuer Lichtfunktionen für Scheinwerfer. Dazu forscht das Fachgebiet Regelungssystemtechnik (RST) der TU Dortmund, das von Prof. Torsten Bertram geleitet wird, gemeinsam mit Partnern.

Moderne Scheinwerfer werden immer komplexer und multifunktionaler, da vor allem mit der LED-Technik immer mehr möglich wird. Gemeinsam mit den Konsortialpartnern HELLA, dem Fraunhofer IEM sowie der Universität Paderborn entwirft die Forschungsgruppe RST der TU Dortmund im Projekt Smart Headlamp Technology (SHT) einen dreistufigen Entwicklungsprozess für dynamische Scheinwerfersysteme. RST ist unter anderem für die Konzeption und Entwicklung eines dynamischen Scheinwerferprüfstands verantwortlich. Mit dessen Hilfe können die Einflüsse der Fahrdynamik auf die Lichtfunktionen hochauflösender LED-Scheinwerfer simuliert und maschinell analysiert werden.

Forschung in 4D

4 Disziplinen – 4 Expertinnen und Experten – 1 Frage: Wie wird sich der Wandel der Arbeitswelt in Ihrem Fachgebiet auswirken?



Prof. Anja Fischer
Management Science

Mein Forschungsschwerpunkt ist die mathematische Optimierung für Anwendungen aus der Praxis, aktuell häufig mit

Bezug zur Fabrikplanung. Mithilfe mathematischer Modelle wird berechnet, wie Maschinen innerhalb einer Fabrik so platziert werden müssen, dass ein reibungsloser und möglichst effizienter Produktionsprozess gewährleistet werden kann. Dabei ist schon heute der Wandel der Arbeitswelt zu berücksichtigen: Zunächst ändern sich die Maschinen, mit denen ich in meinen Berechnungen arbeite. Es werden mehr und mehr Roboter eingesetzt, die natürlich anders eingeplant werden müssen als herkömmliche Maschinen. Selbstverständlich spielen auch Menschen in der Fabrikplanung eine wichtige Rolle, schließlich müssen die Maschinen bedient und gesteuert werden. Hierbei ändert sich langsam das Berufsbild. Früher gab es pro Maschine meist eine Bedienerin oder einen Bediener; der Trend geht dahin, dass jede oder jeder Beschäftigte mehrere Stationen in der Produktion von einem Arbeitsplatz aus steuert. Dies führt etwa zu neuen Anforderungen bei der Planung der Arbeitsbereiche im Layout.

„Das Layout der Fabriken muss sich schneller denn je neuen Gegebenheiten anpassen lassen.“

Die zunehmende Digitalisierung erleichtert mir allerdings auch meine Arbeit, da moderne Maschinen und Systeme Daten liefern, auf deren Grundlage viel genauere Berechnungen möglich sind. Spannend ist, dass sich durch die zunehmende Vernetzung innerhalb einer Fabrik neue Abhängigkeiten ergeben, die wir bisher noch nicht beachtet haben. Dazu gilt es jedoch, die mathematischen Grundmodelle geeignet zu erweitern. Hinzu kommt, dass die Maschinenanordnungsplanung als Teil der Fabrikplanung langfristige Auswirkungen hat. So wurde früher das Layout für das nächste Jahrzehnt festgelegt. Aufgrund immer kürzerer Produktlebenszyklen, sich ständig verändernder Produktportfolios und der Forderung nach einer flexiblen Fertigung ist dies heute allerdings nicht mehr zeitgemäß. So muss sich auch das Layout der Fabriken schneller denn je neuen Gegebenheiten anpassen lassen.



Prof. Thomas Schröder
Internationale Bildungs-kooperation, Berufs- und Betriebspädagogik

Aus berufs- und betriebspädagogischer Perspektive wirken sich unter anderem besonders zwei globale Trends auf

die Arbeitswelt der Zukunft aus: Internationalisierung und Digitalisierung. Die internationale Arbeitsteilung und die Mobilität der Arbeitskräfte sowie Dienstleistungen und Güter werden weiterhin an Bedeutung gewinnen. Die englische Sprache ist das Entree in die globale Arbeitswelt und Chinesisch der Erfolgsgarant. Die Digitalisierung durchdringt und entgrenzt zunehmend alle Arbeits- und Lebensbereiche, was Vorteile wie Flexibilität durch Heimarbeitsplätze und Nachteile wie Abgrenzungsprobleme mit sich bringt.

Die Rolle des Menschen in der digitalisierten Arbeitswelt wird sich verändern, die Systeme und Aufgaben werden komplexer und die Ansprüche an die Qualifikationen steigen. Digitale Medien eröffnen zudem Chancen eines entgrenzten Lernens. Sie sind Arbeitsmittel, Lernmedium und Lerngegenstand zugleich. Arbeitsplätze werden gezielt als Lernorte erschlossen und informell erworbene Kompetenzen sollten mehr als bisher anerkannt und an formale Bildung angeschlossen werden. Auch die Arbeitskulturen verändern sich. Transparente, partizipative Unternehmenskulturen einer Wissensgesellschaft, in denen Kreativität und Innovation gedeihen können, lösen die klassisch-hierarchischen Unternehmenskulturen ab.

„Die Bildungspolitik wird mit einem grundlegenden Entwurf reagieren müssen, wenn wir international den Anschluss nicht verpassen wollen.“

Die Bildungspolitik wird mit einem grundlegenden Entwurf reagieren müssen, wenn unsere Gesellschaft international nicht den Anschluss verlieren will. Die Forderung nach höheren Qualifikationen ist naheliegend, nur der einzuschlagende bildungspolitische Weg nicht. Unsere international hoch angesehene und nachgefragte Tradition, Theorie und Praxis miteinander zu verbinden, wie dies im Dualen System der Berufsbildung und auch in Dualen Studiengängen der Fall ist, muss bewahrt und weiterentwickelt werden.



Prof. Jakob Rehof
Software Engineering mit dem Schwerpunkt evolutionsfähige Software

Der Blick in die Arbeitswelt der Zukunft ist für meine Fachdisziplin zunächst positiv. Wir bilden Softwareingenieurinnen und -ingenieure aus und diese Gruppe wird von der Digitalisierung profitieren. Schließlich ist die Softwaretechnik das Instrument, um Arbeit zu digitalisieren. Wir arbeiten also mit dem Werkstoff der Zukunft. Paradoerweise wird sich an der Arbeitswelt der Softwareingenieurinnen und -ingenieure in den kommenden Jahren wenig ändern, da die Erstellung von Software bisher nicht automatisiert werden kann.

Obwohl sich die Chancen auf dem Arbeitsmarkt in meiner Branche gut entwickeln werden, sehe ich trotzdem eine Herausforderung, die gemeistert werden muss, damit Deutschland auch in Zukunft ein attraktiver Informatikstandort bleibt. Bisher ist hier die Informatik hauptsächlich von der Nutzerseite geprägt: Sofern ein Problem auftaucht, werden Informatikerinnen und Informatiker damit beauftragt, eine Lösung zu entwickeln. Die kreative und gestaltende Rolle der Informatik fehlt bisher und genau das könnte sich negativ auswirken. Der Trend geht immer mehr zu intelligenter Software, die sich beispielsweise selbstständig an neue Gegebenheiten in der Produktion einer Fabrik anpassen kann. An solcher Software wird verstärkt in den USA gearbeitet. Ein Beispiel ist das Programm Alpha Go, das von Google entwickelt wurde und schon mehrfach professionelle Spieler beim Brettspiel Go besiegt hat. Dahinter steckt eine intelligente Software, die unzählige Spielzüge lernen und die Züge des Gegners vorhersagen kann.

„Eine erfolgreiche Digitalisierung der Arbeitswelt ist ohne eine zeitgemäße Informatik und intelligente Softwarelösungen nur schwer möglich.“

Meiner Meinung nach muss die Informatik in Deutschland viel mehr als Wissenschaft und Innovationsdisziplin anerkannt werden, damit wir den Anschluss nicht verpassen und Spitzenkräfte aus der Branche nicht zu amerikanischen Unternehmen abwandern. Deutsche Arbeitgeber sollen auch in 20 oder 30 Jahren ihren Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern attraktive Karriereperspektiven bieten können. Hierfür ist ein grundlegender Wandel des Stellenwerts der Informatik in Politik und Gesellschaft notwendig. Das wird sicherlich eine große Herausforderung, die wir schleunigst angehen sollten. Schließlich ist eine erfolgreiche Digitalisierung der Arbeitswelt ohne eine zeitgemäße Informatik und intelligente Softwarelösungen nur schwer möglich.



Prof. Monika Reichert
Soziale Gerontologie mit dem Schwerpunkt Lebenslauforschung

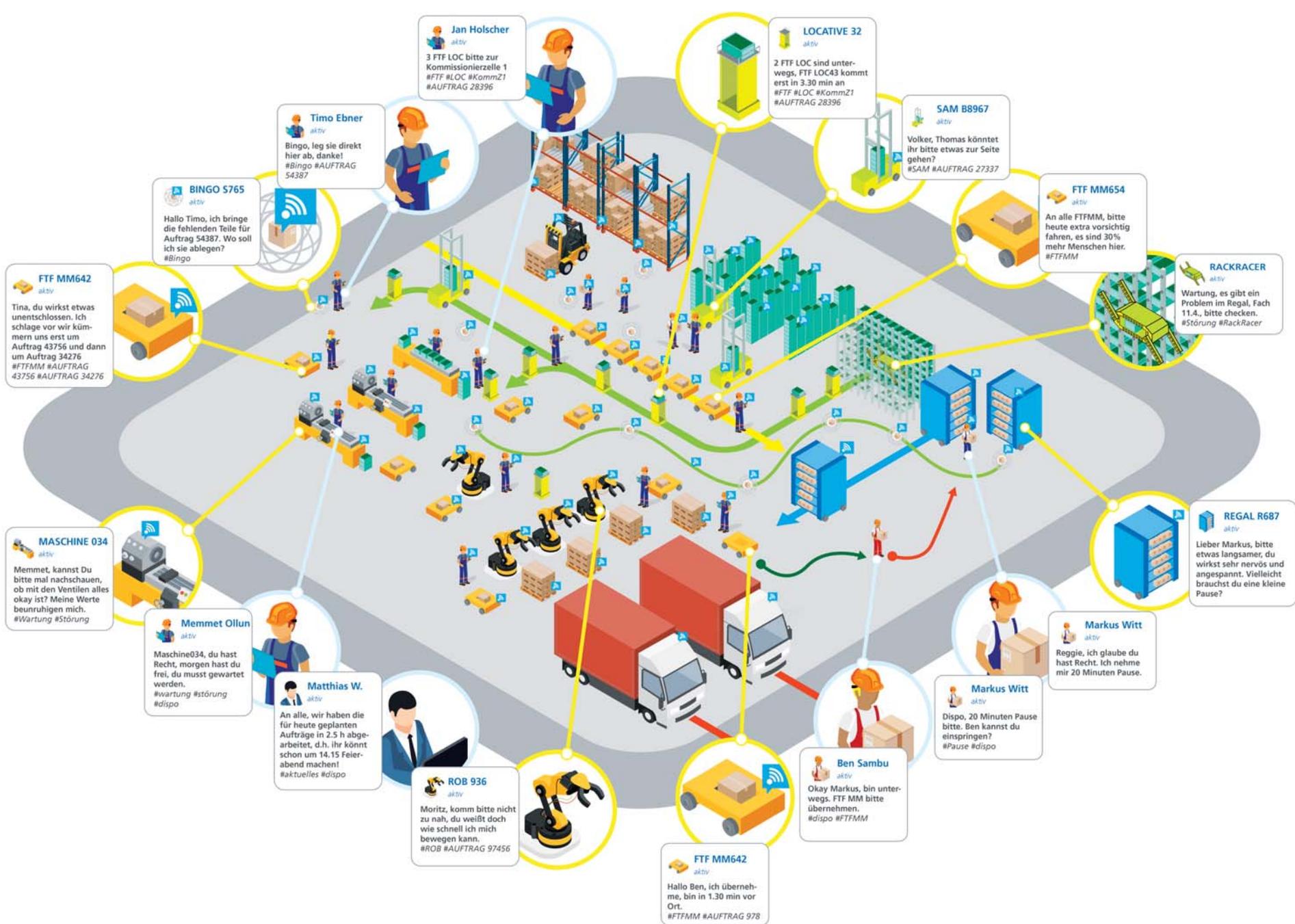
Durch demografische Prozesse sind wir mit einer alternden und schrumpfenden Erwerbsbevölkerung konfrontiert. Damit gehen Herausforderungen einher, die aber mit Hilfe verschiedener Maßnahmen durchaus zu bewältigen sind.

„Zur Verringerung des alterstypischen höheren Krankheitsrisikos ist es unabdingbar, die Gesundheitsförderung zu implementieren und weiter auszubauen.“

Für mich besonders wichtig sind in diesem Zusammenhang zwei Aspekte. Der erste Aspekt ist die Gesunderhaltung von (älteren) Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern: Zur Verringerung des alterstypischen höheren Krankheitsrisikos und arbeitsbedingter Erkrankungen beziehungsweise zur Förderung der Leistungsbereitschaft und -motivation (älterer) Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer ist es meines Erachtens unabdingbar, die (betriebliche) Gesundheitsförderung und den präventiven Gesundheitsschutz zu implementieren und auszubauen. Maßnahmen der Verhältnisprävention wie die ergonomische Verbesserung von Arbeitsplätzen oder der Einsatz von arbeitserleichternden Technik können Belastungen und arbeitsbedingte Erkrankungen deutlich verringern.

Werden sie durch Maßnahmen der Verhaltensprävention, die ein gesundheitsbewusstes Verhalten in den Blick nehmen, ergänzt (zum Beispiel Stressmanagement- und Fitnessprogramme), so ist für viele Beschäftigte ein längerer und gesünderer Verbleib im Arbeitsleben möglich. Äußerst bedeutsam erscheint es mir, Maßnahmen im Sinne einer erfolgreichen Gesundheitsprävention möglichst früh anzubieten und alle Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zu einer Inanspruchnahme zu motivieren.

Der zweite Aspekt ist der Abbau von Altersdiskriminierung und die Förderung von Chancengleichheit: Einige Untersuchungen zeigen, dass ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer durchaus immer noch Formen der Altersdiskriminierung erleben. Dies gilt auch für die betriebliche Weiterbildung und Qualifizierung. Nicht nur der technologische Wandel macht es meines Erachtens dringend erforderlich, kontinuierliche Weiterbildung gerade auch für ältere Beschäftigte zu forcieren. Die Vorurteile in Bezug auf ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer beziehen sich unter anderem auf die kognitive Leistungsfähigkeit. Auch hier hat die gerontologische Forschung eindrucksvoll die Stabilität einer Vielzahl von kognitiven Leistungsbereichen auch im höheren Erwachsenenalter belegt. Pauschale Vorurteile sind somit ungerechtfertigt.



Gut vernetzt zum Erfolg

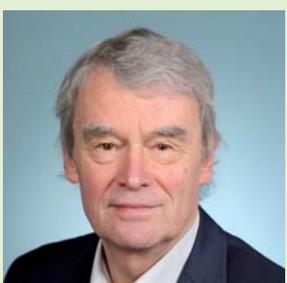
Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML und die TU Dortmund entwickeln Bausteine für eine „Social Networked Industry“



Prof. Michael ten Hompel studierte Elektrotechnik an der RWTH Aachen und promovierte an der Universität Witten/Herdecke. Er ist geschäftsführender Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik (IML) und seit 2000 Professor für Förder- und Lagerwesen an der TU Dortmund. Prof. ten Hompel gehört zu den Spitzenforschern in der Logistik. Er gilt als Erfinder der Shuttle-Technologie in der Intralogistik, hat Europas bedeutendstes Logistikforschungsknoten, das EffizienzCluster LogistikRuhr, aufgebaut und ist Wegbereiter des „Internet der Dinge“ in Deutschland. Für seine Verdienste wurde er 2012 in die Logistics Hall of Fame aufgenommen. 2017 wurde ihm von der Universität Miskolc in Ungarn die Ehrendoktorwürde verliehen.



Prof. Michael Henke leitet seit 2013 den Bereich für Unternehmenslogistik der Fakultät Maschinenbau der TU Dortmund und ist Institutsleiter am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML). Seine Forschungsschwerpunkte liegen u.a. in den Bereichen Management der Industrie 4.0, Plattformökonomie, Purchasing und Supply Chain Management. Prof. Michael Henke begann seine Karriere mit einem Studium zum Diplom-Ingenieur für Brauwesen- und Getränketechnologie an der TU München. Im Anschluss promovierte und habilitierte er an der TU München im Bereich Wirtschaftswissenschaften. Während und nach der Habilitation arbeitete er für die Supply Management Group SMG™ in St. Gallen. Bevor Prof. Henke nach Dortmund kam, forschte und lehrte er als Professor an der EBS Universität für Wirtschaft und Recht in Wiesbaden.



Prof. Hartmut Hirsch-Kreinsen befasst sich mit Industrie- und Arbeitsforschung an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der TU Dortmund. Er war von 1997 bis 2015 Professor für Wirtschafts- und Industriesoziologie an der TU Dortmund. Auch nach Erreichen der Altersgrenze forscht er noch zum Thema Digitalisierung von Arbeit. Prof. Hirsch-Kreinsen hat an der TU Darmstadt Wirtschaftsingenieurwesen studiert. Dort promovierte er auch in Soziologie und habilitierte sich anschließend. Seine aktuellen Arbeitsschwerpunkte liegen in den Bereichen wirtschaftlicher Strukturwandel und Entwicklung von Arbeit sowie Digitalisierung der Produktion und ihre Folgen für Arbeitsmarkt und Arbeitsbedingungen. Prof. Hirsch-Kreinsen ist unter anderem Mitglied des Beratergremiums „Zukunft der Arbeit“ der IG Metall und des wissenschaftlichen Beirats der Plattform „Industrie 4.0“.



In Kürze

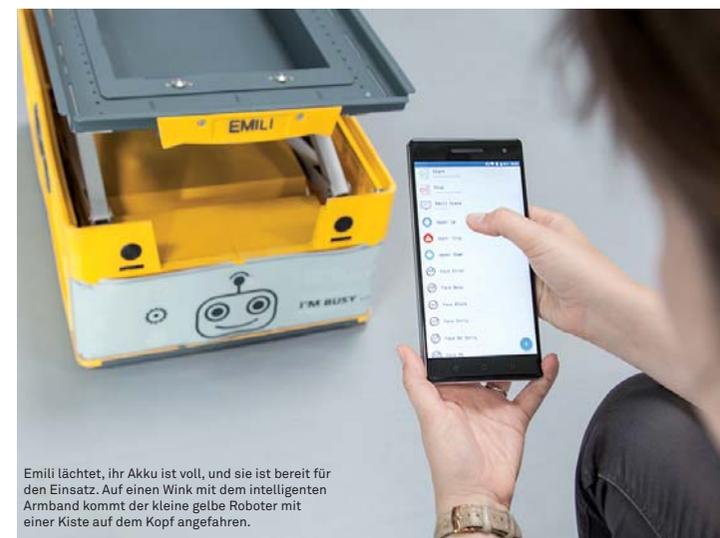
Die Innovation

Im Innovationslabor „Hybride Dienstleistungen in der Logistik“ beschäftigen sich Forscherteams mit der „Social Networked Industry“. Sie entwickeln und testen Systeme, in denen Menschen und Maschinen effizient miteinander kommunizieren und arbeiten.

Die Forschung

Ihre Ideen setzen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in einer Forschungshalle in die Tat um. Mit Hilfe eines Kamerasystems können sie genau beobachten, wie die neuen Technologien und Systeme funktionieren.

Emili lächelt, ihr Akku ist voll, und sie ist bereit für den Einsatz. Auf einen Wink mit dem intelligenten Armband kommt der kleine gelbe Roboter mit einer Kiste auf dem Kopf angefahren. Auf ein weiteres Zeichen fährt Emili ihren Behälter auf die richtige Arbeitshöhe hoch. Tausende fahrerlose Transportfahrzeuge sind heute schon in Häfen, Lagern und Produktionshallen der Welt unterwegs. Der in Dortmund entwickelte „Ergonomische, mobile, interaktive Ladungsträger für die Intralogistik“ (EMILI) ist jedoch einzigartig, denn er hat ein Gesicht. Wenn alles gut läuft, erscheint auf dem Display ein Lächeln. Ein unglücklicher Ausdruck gepaart mit dem Wort „sorry“ zeigt, dass etwas nicht stimmt. Wie Abhilfe zu schaffen ist, erklärt das schlaue Fahrzeug der Mitarbeiterin oder dem Mitarbeiter gleich über das Smartphone oder eine Datenbrille.



Emili lächelt, ihr Akku ist voll, und sie ist bereit für den Einsatz. Auf einen Wink mit dem intelligenten Armband kommt der kleine gelbe Roboter mit einer Kiste auf dem Kopf angefahren.

Der Roboter als Kollege: „Emili ist der industrielle Prototyp für das Zukunftsmodell einer Social Networked Industry. Darunter verstehen wir eine neue Art der Zusammenarbeit von Mensch und Maschine. Sie agieren in sozialen Netzwerken miteinander und lösen ihre Aufgaben als Partner im Team“, erklärt Prof. Michael ten Hompel, geschäftsführender Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik (IML) und Professor für Förder- und Lagerwesen an der TU Dortmund.

Das Fraunhofer IML und die TU Dortmund arbeiten derzeit in einem interdisziplinären Projekt an einer neuen Generation von Lösungen für die Industrie 4.0. Sie soll den Menschen wieder stärker ins Zentrum von Produktion und Logistik rücken. Im „Innovationslabor Hybride Dienstleistungen in der Logistik“ entwickeln und erproben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler – auch gemeinsam mit Unternehmen – seit Ende 2016 innovative Technologien. Ein Schwerpunkt ihrer Forschung liegt auf der Frage, wie sich Fähigkeiten von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wie Intelligenz, Kreativität und Motorik bestmöglich mit den Fähigkeiten cyber-physischer Systeme wie intelligenten Regalen oder Containern vereinen lassen.

Mit zehn Millionen Euro fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) über drei Jahre dieses aktuell größte Experimentierfeld für gezielte und innovative Mensch-Technik-Interaktion in der Logistik. Kein Standort wäre für dieses Leuchtturmprojekt besser geeignet als Dortmund, meint Michael Henke, Institutsleiter am Fraunhofer IML und Professor für Unternehmenslogistik der Fakultät Maschinenbau der TU Dortmund. „Wir haben hier am LogistikCampus mit der Kombination von Universität, Fraunhofer-Institut und TechnologieZentrum ideale Bedingungen, Forschung und Praxis miteinander zu verbinden und so die Arbeitswelten der Zukunft mitgestalten zu können“, schwärmt der Wissenschaftler. Ihn beschäftigen im Projekt vor allem Management- und Organisationsfragen sowie der Transfer neuer technischer Lösungen in kleine und mittlere Unternehmen. Logistik ist für den Ökonomen eine Schlüsselbranche an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Gesellschaft und zugleich Innovationsmotor für die Industrie 4.0. „Wenn Sie sich heute ein Produkt ansehen, sei es nun ein Becher Joghurt oder eine Schraube, dann kommen die einzelnen Bestandteile aus ganz unterschiedlichen Regionen der Welt. Alle

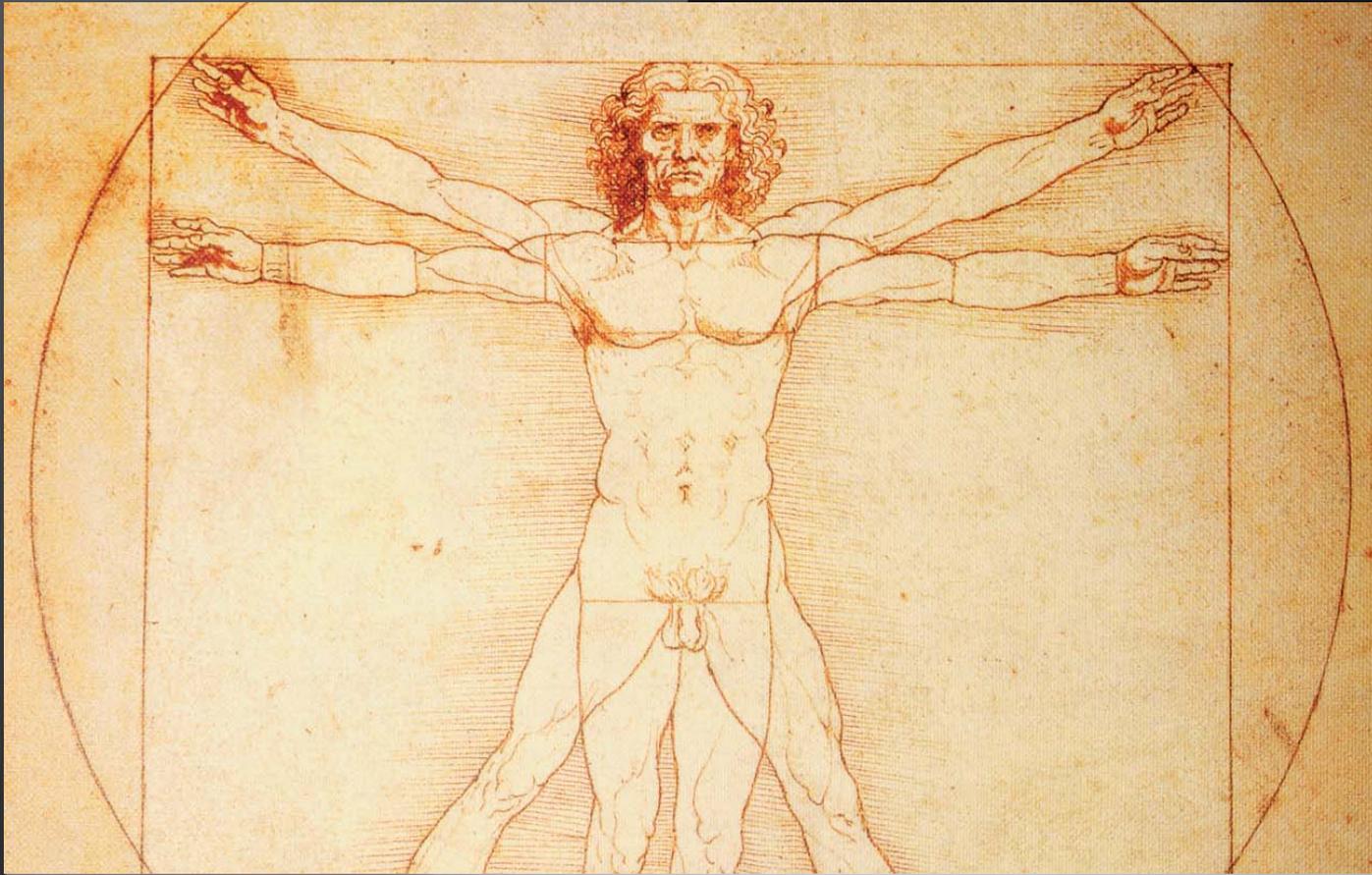
Wertschöpfungsstufen – von der Gewinnung des Rohstoffs bis zur Auslieferung an den Kunden – sind miteinander verbunden. Deshalb kommt der Logistik in einer vernetzten, globalen Welt eine so große Rolle zu.“

Die Digitalisierung und das „Internet der Dinge“ eröffnen der Branche ganz neue Möglichkeiten: Schon heute können smarte Behälter ihre Schrauben selbst nachbestellen, Roboter „picken“ Waren aus dem Hochregal, und selbstlernende Drohnen übernehmen die Inventur. In der Vorstellung einer Social Networked Industry sind diese smarten Systeme eng mit dem menschlichen Tun verknüpft. Wie bei Twitter oder Facebook bekommen Menschen und Maschinen im betriebsinternen Netzwerk eigene Profile. Nach Einschätzung von Prof. ten Hompel wird es künftig „ganz normal“ sein, mit intelligenten Paletten oder Regalen zu kommunizieren.

Einen Eindruck von dieser Zukunft vermitteln die Anwendungen im „Innovationslabor Hybride Dienstleistungen in der Logistik“. Das besteht konkret aus zwei hochmodern ausgestatteten Hallen, einem Forschungszentrum und einem Anwendungszentrum. „In dem einen wird Zukunft erdacht, im anderen

Mensch, deine Arbeit

In der Forschung zum Thema Digitalisierung stand bisher die Technik im Fokus. Die Sozialforschungsstelle der TU Dortmund rückt nun die Beschäftigten in den Mittelpunkt und gibt Tipps, wie der Wandel der Arbeitswelt gelingen kann.





In Kürze

Die Frage

Im Verbundprojekt „Prävention 4.0“ beschäftigen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Sozialforschungsstelle damit, wie Unternehmen ihre Beschäftigten bei der zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt begleiten können. Dabei stehen insbesondere Personalvertretungen und -verantwortliche im Fokus.

Die Studie

Aus rund 200 Interviews haben die Forscherinnen und Forscher Umsetzungsempfehlungen erarbeitet, die sie den untersuchten Betrieben zur Verfügung stellen. Außerdem konnten die Projekt-Beteiligten vier Typen von Betriebsräten in Bezug auf den Wandel der Arbeitswelt zur Industrie 4.0 ausmachen.

Digitalisierung, Big Data, Industrie 4.0 – diese Schlagworte fallen, wenn es um die künftigen Herausforderungen für Beschäftigte und Unternehmen geht. Was die Megatrends der Arbeitswelt für die einzelnen Betriebe konkret bedeuten, das finden diese selbst gerade erst heraus. Umso schwieriger ist derzeit die Aufgabe für Interessenvertretungen der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, etwa Betriebsräte: Wie sollen sie den digitalen Wandel im Sinne der Beschäftigten begleiten, wenn noch gar nicht klar ist, wohin die Reise geht – und was sie für die Menschen mit sich bringt? An diesen Fragen arbeitet derzeit ein Team der Sozialforschungsstelle der TU Dortmund (sfs). Im Verbundprojekt „Prävention 4.0“, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), untersuchen die Sozialwissenschaftlerinnen und Sozialwissenschaftler um Arno Georg die Auswirkungen cyber-physischer Systeme (CPS) – auch Internet der Dinge genannt – auf eine produktive, sichere und gesunde Arbeitswelt.

Es war 2011 auf der Hannover Messe, als der Begriff „Industrie 4.0“ zum ersten Mal fiel. „Diese Bezeichnung ist vor allem ein genialer Marketing-Schachzug“, urteilt der Sozialwissenschaftler Arno Georg: Der Begriff beschreibt die vielversprechende Vision einer Arbeitswelt – aus Sicht des Managements. Eine Welt, in der Big Data den Ton angibt; in der riesige Datenmengen in Echtzeit ausgewertet werden und intelligente Systeme die Steuerung von Maschinen und Fahrzeugen, Organisationsprozessen im Betrieb oder Persönlichkeitsprofilen übernehmen. Eine Vision, die die Chancen betont, die der technologische Schub mit sich bringen würde. Mit viel Geld auch von der Bundesregierung forschten vor allem technische Fakultäten daran, wie Unternehmen ihre Daten künftig besser bergen und nutzen können.

Heute, sieben Jahre später, sind cyber-physische Systeme dank der Smartphones Teil unseres Alltags. Zum Beispiel im Auto: Die Navigations-App zeigt uns nicht nur den Weg und die benötigte Zeit zum Ziel, sondern erkennt auch

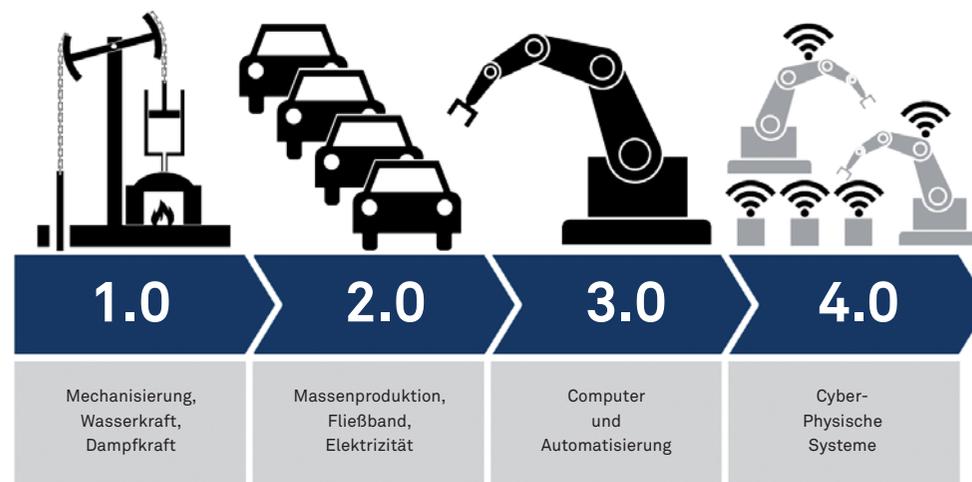
Staus und schlägt Alternativstrecken vor. Was, wenn uns nun die Wahl abgenommen wird und das Navi auf Grundlage der Daten selbst entscheidet, ob wir die Umleitung nehmen oder nicht? Dann würde das Gerät unser Handeln steuern – und diese Option ist nur eine Sache der Einstellung am Gerät, nur einen Klick entfernt.

Auch in den meisten Unternehmen sind cyber-physische Systeme zumindest teil- oder teilweise angekommen. Diese Systeme verbinden Menschen, soziale Prozesse und Umgebungen mit der virtuellen Welt, autonom und selbstlernend. Nicht nur die Industrie, auch das Handwerk oder der Dienstleistungssektor sammeln längst Erfahrungen. „Die nächste Stufe von Industrie 4.0 live erleben“, warb die Hannover Messe im Jahr 2018 um Besucherinnen und Besucher: Die weltweit wichtigste Messe für die Industrie zeigte in diesem Jahr „ganz neue Formen des Wirtschaftens, des Arbeitens und der Kollaboration. Das Ergebnis: mehr Wettbewerbsfähigkeit, bessere Arbeitsplätze und neue Geschäftsmodelle“.

Mensch bei Diskussionen um Industrie 4.0 bisher kaum im Fokus

Neue Formen des Arbeitens? Bessere Arbeitsplätze? Das sind ganz neue Töne. Denn was der digitale Wandel im Betrieb für die dort arbeitenden Menschen bedeutet, stand bisher kaum im Fokus der Diskussion um die Industrie 4.0. Dabei, so Arno Georg, erleben wir derzeit in den Betrieben durchaus einen ähnlich dramatischen Einschnitt wie Anfang des 20. Jahrhunderts, als das Fließband in den Fabriken eingeführt wurde – mit allen Konsequenzen.

Es hat nun mehrere Jahre gedauert, bis die digitale Revolution nicht nur auf ihre Chancen für Produktivität und Effizienz, sondern auch auf ihre sozialen und gesellschaftlichen Auswirkungen hin untersucht wurde. Die Summen, die nun in diese Forschung fließen, sind weitaus kleiner als die für die technikzentrierte – aber immerhin: Seit Ende 2015 und



Expertinnen und Experten unterscheiden zwischen vier Phasen der industriellen Revolution. Aktuell vollzieht sich die vierte industrielle Revolution, in der cyber-physische Systeme die Arbeit in Unternehmen und Fabriken maßgeblich prägen.

noch bis April nächsten Jahres fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung das Verbundprojekt „Prävention 4.0“, an dem die TU Dortmund mit der Sozialforschungsstelle beteiligt ist. „Wir sind zwar nicht die Ersten, die an diesem Thema arbeiten, aber durchaus die Ersten mit derart breitem Fokus. Und es wird höchste Zeit“, sagt Arno Georg. Betrachtet werden die Auswirkungen auf Führung und Kultur eines Unternehmens, auf seine Organisation, auf Sicherheit und Gesundheit. Zentrale Fragen des Projekts sind daher: Wie verändern smarte Arbeitsmittel oder Roboter die Arbeitsgestaltung? Wie wandeln sich die Arbeitsprozesse, wenn die Produktion, die Dienstleistung oder ein Auftrag über das Internet gesteuert werden? Welche Kompetenzen und Qualifizierungen benötigen Beschäftigte und Führungskräfte? Welche neuen Belastungen bringt die Arbeit 4.0 mit sich? Was ist mit der Datensicherheit? Und welche Rolle spielt noch die Unternehmensführung, wenn die Prozesse sich quasi selbst steuern?

„Wir sind die Bedenkenträger, aber in einem konstruktiven Sinn“, beschreibt

Arno Georg seine Rolle. Schließlich ist die Unsicherheit tatsächlich groß, was die Digitalisierung wirklich bringt, die durch die „digitale Agenda“ der Bundesregierung noch befördert wird. Szenarien gibt es viele: Eine Vision zeichnet das Bild, dass der Mensch aus der vollautomatisierten Betriebswelt früher oder später komplett verschwinden werde. Einer anderen Vision zufolge werden gering qualifizierte Beschäftigte profitieren, da sie dank Datenbrillen oder anderer intelligenter Werkzeuge künftig Aufgaben übernehmen können, für die sie früher nicht in Frage kamen. Auch was gesundheitliche Folgen angeht, gibt es noch viele Fragezeichen: Nachdem chronische Erkrankungen, die früher durch Hitze, Lärm oder Staub in den Betrieben entstanden, immer weiter zurückgegangen sind, nehmen heute psychosoziale Belastungen merklich zu. Verschärft sich das Problem, wenn Menschen ihre Aufträge von einer Steuerungssoftware erhalten? Wieviele Stress bedeutet die Arbeitswelt 4.0?

Die Sozialforschungsstelle konzentriert sich im Forschungsverbund auf die Rolle der Beschäftigten und ihrer Interessen-

vertretungen: Was brauchen sie künftig, was kann man ihnen an die Hand geben, damit sie den Wandel der Arbeitswelt gut begleiten können? Ihre Rollen werden sich verändern – aber wie? „Viele Innovationsprojekte in der Wirtschaft laufen vor die Wand, wenn man sie isoliert umsetzt und dabei die Menschen nicht mitnimmt“, weiß Georg. „Sie müssen auf ihre neuen Aufgaben vorbereitet und qualifiziert werden. Sie wollen Teil der Lösung und nicht Teil des Problems sein. Gefühlsverletzungen dürfen nicht unterschätzt werden, will man die Organisation innovativ der Technik anpassen.“ Dabei sollen die Forschungsergebnisse der Dortmund der Unternehmen unterstützen.

Im interdisziplinären Forschungsverbund zum Erfolg

Weitere Partner im Forschungsverbund sind z.B. BC Forschung, das Forum Soziale Technikgestaltung, das Institut für Betriebliche Gesundheitsförderung oder das Institut für Mittelstandsforschung – beteiligt sind Expertinnen und Experten



Arno Georg studierte Sozialwissenschaften, Geschichte und Philosophie in Bochum. Seit 1980 forschert er zu den Themen Arbeit und Gesundheit sowie zum Gesundheitssystem. 1992 begann er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Sozialforschungsstelle Dortmund, seit 2001 koordiniert er dort den Forschungsbereich „Arbeitspolitik und Gesundheit“. Seine Schwerpunkte sind: Konzepte und Maßnahmen der Prävention und Gesundheitsförderung, Evaluation, Arbeit und demografischer Wandel sowie Gesundheits-, Arbeits- und Sozialpolitik.

aus den Ingenieur-, Gesundheits- und Sozialwissenschaften. Zudem sind eine Vielzahl weiterer Unternehmen und Organisationen eingebunden, darunter Banken und Versicherungen, Gewerkschaften sowie Arbeitgeberverbände. Sie sorgen dafür, dass die Ergebnisse auch in der Praxis ankommen. Auch die 20.000 Beraterinnen und Berater der Initiative „Offensive Mittelstand“ sollen von den Umsetzungshilfen profitieren – das verspricht große Breitenwirkung.

„Viele Projekte scheitern an der Umsetzung“, weiß Georg. Dies wird dem Projekt „Prävention 4.0“ nicht passieren. „Wir bereiten uns gründlich darauf vor, unsere Ergebnisse effektiv in die

Betriebe und in die Beraterstrukturen einzubringen – vom kleinen Handwerksbetrieb über den Mittelständler bis zum Großkonzern“, sagt Arno Georg. Dass das Thema tatsächlich auch den Handwerksmeister betrifft, habe ihn anfangs selbst überrascht, gibt Georg zu: „Ein Maler erzählte uns, wie selbststeuernde Software ihn von seiner Zettelwirtschaft entlaste. Er beschäftigt 20 Leute, nutzt eine Software für die Personaleinsatzplanung und hat, wie er sagte, endlich die Möglichkeit, sich stärker auf seine Kernarbeit zu konzentrieren.“

Am Anfang standen rund 200 Interviews, die die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Sozialforschungsstelle in Unternehmen verschiedener Größe führten – mit Betriebsräten, Personalverantwortlichen, Entscheiderinnen und Entschaidern. Die Erkenntnisse aus diesen Gesprächen übersetzten die Forscherinnen und Forscher in „Umsetzungshilfen“ – in eine allgemein verständliche Einführung ins Thema, in einen Überblick über Chancen und Gefahren, in Empfehlungen für Maßnahmen sowie weiterführende Links und Literaturtipps. Die behandelten Fragen sind dabei in der Regel nicht neu, wohl aber die Rahmenbedingungen. Zum Beispiel im Themenfeld „Führung und Verantwortung“: Wer haftet, wenn die Maschine und nicht mehr der Mensch Arbeitsaufträge vergibt? Zum Beispiel beim Thema „Führen auf Distanz“: Wie führt man Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die gar nicht vor Ort sind, sondern in Dependancen auf mehreren Kontinenten, Teilzeitbeschäftigte, mobile Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter oder Dienstleister? Wie stellt man unter diesen Bedingungen einen betrieblichen Konsens her, definiert Leistungsansprüche und Löhne? Zum Beispiel bei der Datensicherheit: Wie können Unternehmen sicherstellen, dass keine Vitaldaten der Beschäftigten mit ihren Leistungsdaten in Beziehung gesetzt werden?

Das Besondere an den rund hundert Umsetzungshilfen, die am Ende des

Projekts „Prävention 4.0“ stehen werden: Sie sind Satz für Satz von allen Beteiligten im Verbund abgenommen und unter mehreren Aspekten geprüft. „Beiträge, die wir in der Sozialforschungsstelle schreiben, geben wir zum Beispiel zuerst an ein anderes Institut. Dann kommt der Text ins Plenum, das Satz für Satz überprüft, ob der 4.0-Aspekt ausreichend berücksichtigt ist“, beschreibt Georg die Arbeitsweise. Als nächstes liest die „Schulterblick-Gruppe“ gegen – das sind die Umsetzungspartner aus den Verbänden, die mit den Texten später arbeiten sollen.

Evolution statt Revolution

„Wir haben versucht, herauszukristallisieren, welche Fragen schon relevant sind oder es werden“, sagt Arno Georg. Dabei spielt es den Forscherinnen und Forschern – und den Betrieben – in die Hände, dass die digitale Revolution tatsächlich eher eine Evolution ist. „In den Unternehmen fällt ja nicht alles gleichzeitig an. Es ist ein schleichender Prozess; auch die großen Unternehmen experimentieren derzeit noch viel im Kleinen.“ So hat ein Maschinenbauer in seiner elektrotechnischen Fertigung testhalber eine kleine Produktionsreihe neu gestaltet, bei der Maschinen von der Steuerung der Materialanlieferung über die Verarbeitung bis zur Qualitätssicherung zentrale Funktionen übernehmen. „Die Qualitätskontrolle erfolgt über einen Abgleich des Kamerabilds mit dem Idealmuster“, so Arno Georg, „die Beschäftigten haben hier also noch eine kontrollierende und überwachende Funktion.“

So wie die Unternehmen experimentieren, testen auch die Betriebsräte ihre Rolle im Spiel aus. Bisläng, sagt Arno Georg, haben er und seine Kolleginnen und Kollegen anhand der Interviews in den Unternehmen vier Typen von Betriebsräten identifizieren können, die sich im Umgang mit der Arbeit 4.0 unterscheiden:

Waren per Smartphone nachbestellen oder sich vom Tablet zum gesuchten Regal navigieren lassen – Moderne Technologien können die Arbeit erleichtern, aber auch für Unsicherheit bei den Beschäftigten sorgen.

den: die Reaktiven, die Pragmatiker, die Zufriedenen und die Co-Digitalisierer.

Von Reaktiven bis zu Co-Digitalisierern

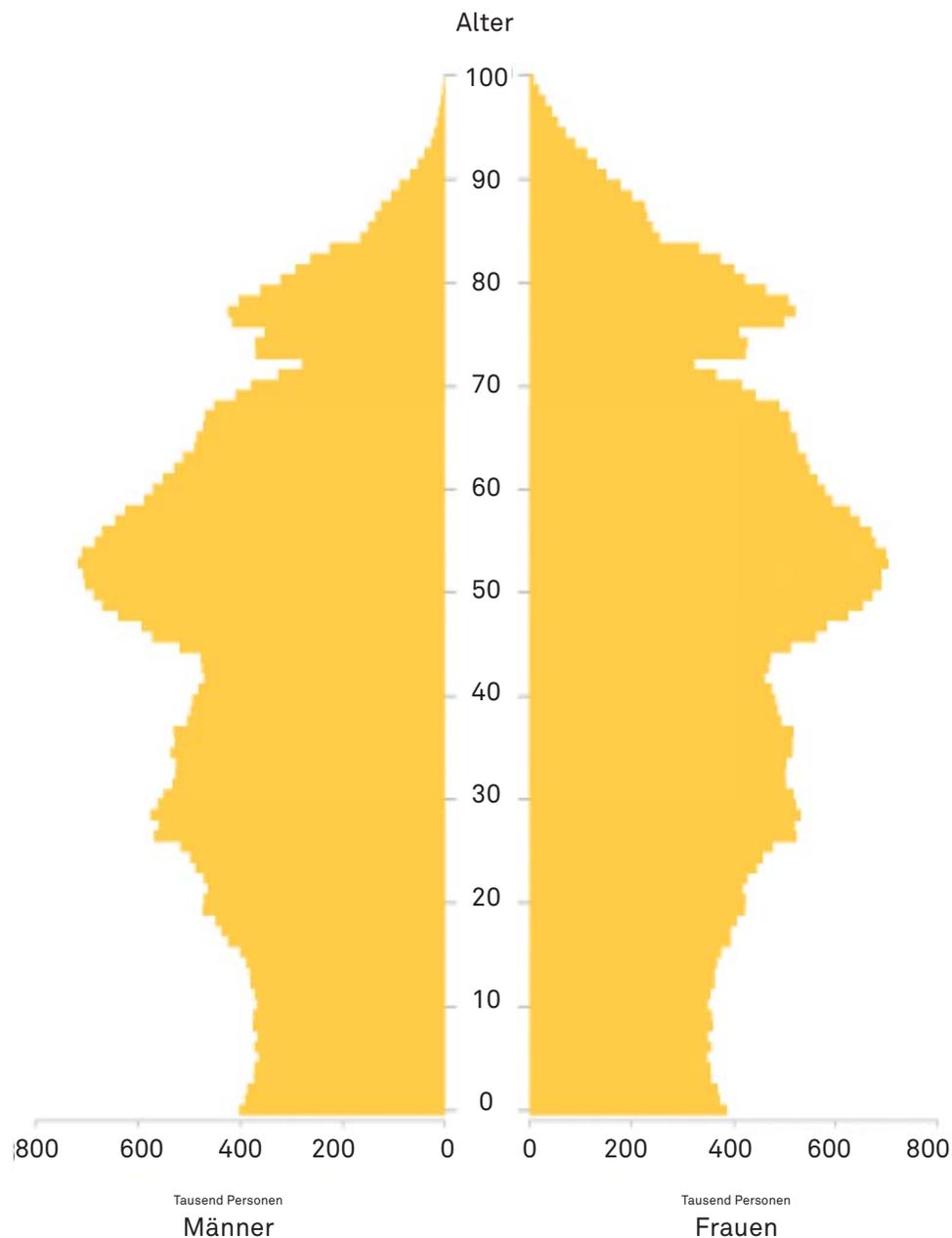
Die „Reaktiven“ haben beschlossen, erst dann aktiv zu werden, wenn eine Aktion des Arbeitgebers dies erforderlich macht. Erst einmal müssen Erfahrungen gemacht werden, bevor man reagieren kann, lautet das Credo. Die „Pragmatiker“ gestalten den Wandel dagegen aktiv mit – jedoch ohne Strategie, sondern punktuell immer nur dort, wo im Betrieb gerade Veränderungen anstehen. Die „Zufriedenen“ gibt es vor allem in

Unternehmen mit einer hohen Vertrauenskultur und viel Erfahrung im Bereich 4.0.; sie beobachten und steuern punktuell nach, sind aber vor allem bemüht, die Vertrauenskultur und das gute Klima zu erhalten. Am Ende der Skala stehen die „Co-Digitalisierer“: Sie sind bestens informiert, in Netzwerke eingebunden, denken voraus, begleiten den Prozess kritisch-konstruktiv und versuchen vor allem, dafür zu sorgen, dass die Beschäftigten den Anschluss nicht verlieren. Erfreulich: „Dieser Typ ist unter den untersuchten Betrieben relativ verbreitet“, sagt Georg. Viele dieser Betriebsräte hätten bereits aus der Stahlkrise im Jahr 2008 gelernt: „Damals wurden im Ruhrgebiet nur wenige Beschäftigte entlassen, weil die Konzerne ihre Qua-

lifizierungskonzepte aus der Schublade holten und gemeinsam mit den Industrie- und Handelskammern und der Arbeitsagentur die Zeit nutzten, die Belegschaft zu qualifizieren.“ Betriebe, die heute Vorreiter beim Thema Arbeit 4.0 sind, haben bereits vor Jahren Akademien gegründet, häufig forciert von den Betriebsräten, auch ohne ganz genau zu wissen, an welchen Themen dort künftig gearbeitet werden wird. Denn so viel ist klar: Die Reise geht weiter, und das Ziel ist erst einmal: der Weg.

Katrin Pinetzki

Weiterlesen: Die Umsetzungsempfehlungen werden nach und nach auf der Seite www.praevention40.de veröffentlicht.



Deutschlands Bevölkerung wird immer älter: Demografische Verteilung im Jahr 2016

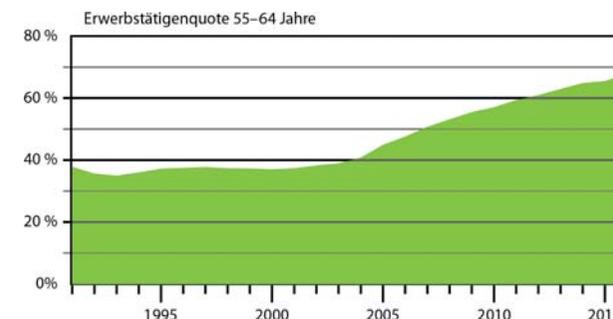
©Statistisches Bundesamt (Destatis), 2018

Arbeiten im Alter: Was wirklich wichtig ist

Der demografische Wandel macht sich in Deutschland zunehmend bemerkbar. Das Durchschnittsalter der Bevölkerung steigt und auch in deutschen Unternehmen werden die Beschäftigten immer älter. Damit wächst die Notwendigkeit, Arbeit altersgerecht zu gestalten. Inga Mühlenbrock von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) in Dortmund hat gemeinsam mit Prof. Joachim Hüffmeier vom Bereich Psychologie der TU Dortmund untersucht, ob sich psychosoziale Arbeitsmerkmale je nach Alter unterschiedlich stark auf die Gesundheit von Beschäftigten auswirken.

Die Lebenserwartung der Menschen steigt, gleichzeitig sind die Geburtenraten weiterhin relativ niedrig und das Renteneinstiegsalter erhöht sich: Deutsche Belegschaften werden im Durchschnitt immer älter.

Angesichts dieser Entwicklung wird es immer wichtiger, qualifiziertes Personal möglichst lange gesund, motiviert und leistungsfähig in Unternehmen zu halten. Dass Merkmale wie Arbeitsanforderungen, interpersonelle Beziehungen am Arbeitsplatz oder Inhalte und Organisation der Arbeit die Gesundheit der Beschäftigten beeinflussen, ist in der Forschung bekannt. Inga Mühlenbrock und Prof. Joachim Hüffmeier haben untersucht, inwiefern diese Faktoren je nach Alter der Beschäftigten mit ihrer Gesundheit zusammenhängen. Hierfür haben sie mehr als 500 wissenschaftliche Studien gesichtet. Anhand 27 ausgewählter Studien konnten sie neun psychosoziale Arbeitsmerkmale identifizieren, die sich – abhängig vom Alter der Beschäftigten – unterschiedlich auf deren Gesundheit auswirken.



Der Anteil der Erwerbstätigen unter den 55- bis 64-Jährigen ist in den vergangenen 25 Jahren gestiegen – von 38 Prozent im Jahr 1991 auf 68 Prozent im Jahr 2016.



Prof. Joachim Hüffmeier ist seit März 2015 Professor für Sozial-, Arbeits- und Organisationspsychologie an der TU Dortmund. Von 2013 bis 2015 war er wissenschaftlicher Leiter des Fachbereichs „Grundsatzfragen und Programme“ bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) in Dortmund. Prof. Joachim Hüffmeier hat 2004 sein Psychologiestudium an der Westfälischen Wilhelms-Universität

Münster mit dem Diplom abgeschlossen. 2008 promovierte er im Bereich der Sozialpsychologie an der Universität Trier und habilitierte sich 2013 im Fach Psychologie in Münster. Seine Forschungsschwerpunkte sind Arbeit und Gesundheit, Motivation und Leistung bei der Teamarbeit sowie Verhandlungen.



Inga Mühlenbrock ist seit 2014 wissenschaftliche Mitarbeiterin bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) in Dortmund. 2004 hat sie ihr Psychologiestudium an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster mit dem Diplom abgeschlossen und 2005 ihren Master in „Occupational health psychology“ an der Universität Nottingham erworben. Von 2005 bis 2014 war sie im Betrieblichen Gesundheitsmanagement einer Unternehmensberatung tätig. Inga Mühlenbrocks Forschungsschwerpunkte sind der Erhalt der Arbeitsfähigkeit, informelles Lernen und Arbeitsgestaltung.

Bei den Zusammenhängen zwischen Arbeitsmerkmalen und Gesundheitsindikatoren lassen sich also altersabhängige Effekte beobachten. Gegenteilige Effekte in den verschiedenen Altersgruppen – sogenannte Crossover-Inter-

aktionen – waren nicht festzustellen. Günstige Arbeitsbedingungen wirken sich also für alle Beschäftigten positiv aus, je nach Alter jedoch unterschiedlich stark: Die in der Grafik farbig hinterlegten Arbeitsmerkmale zeigen jeweils

einen hohen Stellenwert für die Altersgruppe, die weiß hinterlegt haben dagegen eine relativ geringe Relevanz.

Die Grafik zeigt in absteigender Reihenfolge die relative Bedeutung der psy-



In den drei Altersgruppen haben die psychosozialen Arbeitsmerkmale unterschiedlich starke Bedeutung für die Gesundheit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – in absteigender Reihenfolge von oben nach unten. Die farbig hinterlegten Merkmale weisen eine relativ große Relevanz für die Gesundheit der jeweiligen Altersgruppe auf, die weiß hinterlegten haben dagegen eine eher geringe Bedeutung.

chosozialen Arbeitsmerkmale für die Gesundheit der jeweiligen Altersgruppe. Dabei wird deutlich, wie sich deren Wichtigkeit mit dem Alter der Erwerbstätigen verändert. So sind beispielsweise die beiden Aspekte Bedeutsamkeit der Arbeit und Work-Life-Balance für die individuelle Gesundheit der jüngeren und mittleren Altersgruppe von zentraler Bedeutung, während die Studien für die Älteren wenig eindeutige Zusammenhänge zeigen. Ein gegenläufiges Ergebnis lässt sich beispielsweise bei der Nutzung von Fähig- und Fertigkeiten erkennen: Bei den ab 50-Jährigen steht eine abwechslungs- und anforderungsreiche Arbeitsgestaltung deutlich mit Gesundheit in Zusammenhang, während dieses Tätigkeitsmerkmal für die bis 30-Jährigen eine geringere Bedeutung zu haben scheint.

Die Auswertung bestätigt, dass das Alter der Beschäftigten beim Zusammenspiel von psychosozialen Arbeitsmerkmalen und Gesundheit eine Rolle zu spielen scheint. Die Erkenntnisse bieten für die Praxis einen Ausgangspunkt, um zum einen auf den demografischen Wandel in der Arbeitswelt reagieren zu können. Zum anderen kann so mitbedacht werden, dass sich im Laufe des Erwerbslebens Arbeitsbedingungen unterschiedlich auf die Gesundheit auswirken können. „Es ist sinnvoll, die beobachteten Alterseffekte bei der Arbeitsgestaltung und Personalentwicklung zu berücksichtigen – und zwar über die gesamte Spanne der Erwerbstätigkeit“, erklärt Inga Mühlenbrock. Die Untersuchung ist Teil ihrer Dissertation, die von Prof. Joachim Hüffmeier betreut wird.

Mit ihrer Forschung haben Inga Mühlenbrock und Prof. Joachim Hüffmeier wichtige Erkenntnisse für Führungskräfte und Personalverantwortliche geliefert.

Lisa Burgardt

Wie eine Umsetzung in der Praxis aussehen kann, ist hier anhand der zwei Merkmale Work-Life-Balance und Nutzung von Fähig- und Fertigkeiten dargestellt:

Work-Life-Balance

Ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Berufs- und Privatleben macht Beschäftigte zufriedener, einsatzfähiger und leistungsbereiter und steigert somit die Produktivität im Unternehmen. Es sollte daher im Interesse der Personalverantwortlichen sein, ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eine Balance zwischen Arbeit und Freizeit zu ermöglichen. Eine entscheidende Maßnahme hierfür ist, klar einzugrenzen, wann und wie lange Beschäftigte erreichbar sein müssen. Flexible Arbeitszeitmodelle können besonders jungen Eltern helfen, Job und Familie zu vereinbaren. Eine verlässliche Arbeitsplanung ist ebenso wichtig wie eine breite Streuung von Qualifikationen im Team. Sofern nicht zwingend erforderlich, sollten Ergebnisse mehr zählen als Präsenz vor Ort. Auch betriebliche Gesundheits-, Fitness- und Kinderbetreuungsangebote können zu einer zufriedenstellenden Work-Life-Balance beitragen. Grundsätzlich sollten Führungskräfte als Vorbild selbst ein Gleichgewicht zwischen Arbeit und Freizeit pflegen, die jeweiligen Lebensphasen ihrer Beschäftigten berücksichtigen und offen für neue Arbeitsmodelle sein.



Nutzung von Fähig- und Fertigkeiten

Eine abwechslungsreiche und fordernde Tätigkeit wirkt sich positiv auf die Motivation, Zufriedenheit und Leistung von Beschäftigten aus. Führungskräfte sollten ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern daher vielfältige Aufgaben übertragen, bei denen unterschiedliche Kompetenzen und Fähigkeiten gefragt sind. Wer kognitiv gefordert ist, bleibt intellektuell flexibel: Mit vielseitigen Arbeitsanforderungen kann insbesondere bei älteren Beschäftigten einem altersbedingten Leistungsabfall vorgebeugt werden. Sie profitieren davon, wenn sie ihre über die Jahre gesammelten Fähig- und Fertigkeiten anwenden können. Eine Maßnahme in der Praxis können Mentoring-Programme sein, bei denen erfahrene Beschäftigte Nachwuchskräfte als feste Ansprechpersonen begleiten. Auch komplexe Aufgaben wirken – sofern sie den vorhandenen Fähigkeiten entsprechen – motivierend. Da sie häufig ein spezifisches Fach- oder Erfahrungswissen erfordern, sind sie besonders für Ältere geeignet. Werden Fähigkeiten nicht abgerufen, verkümmern sie. Personalverantwortliche sollten also darauf achten, dass die Belegschaft weder über- noch unterfordert ist. Um die Arbeit abwechslungsreicher zu gestalten, kann – wenn möglich – eine Job-Rotation, also der systematische Tausch von Arbeitsplätzen, eingeführt werden.



Legende:

- Bedeutsamkeit der Arbeit
- Work-Life-Balance
- Vermeidung von Überforderung „High Strain“
- Soziale Unterstützung
- Autonomie im Job
- Gerechtigkeit in der Organisation
- Arbeitsplatzsicherheit
- Vermeidung von sehr hohen Arbeitsanforderungen, z.B. Zeitdruck „Demands at Work“
- Nutzung von Fähig- und Fertigkeiten „Skill Discretion“



Mit der Maschine im Team

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo) erforschen, wie sich Mensch und Technik sinnvoll ergänzen können.



PD Dr. Gerhard Rinckenauer ist seit 2005 am Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo) tätig, zunächst für zehn Jahre als Leiter der Projektgruppe „Moderne-Mensch-Maschine-Systeme“. Seit Februar 2015 ist er als leitender Wissenschaftler für die Bereiche „Kognitive Ergonomie“ und „Assistive Systeme“ verantwortlich. Außerdem leitet er seit diesem Zeitpunkt das Zukunftslabor „Mensch-Technik-Interaktion“. Der Fokus seiner Forschung liegt auf den Schnittstellen zwischen Technik und Psychologie. Begonnen hat Rinckenauer seine wissenschaftliche Laufbahn mit einem Ingenieursstudium im Bereich Physikalische Technik. Später folgten ein Studium der Informationswissenschaft sowie eine Promotion auf dem Gebiet der Kognitionspsychologie. Einige Jahre später habilitierte Rinckenauer sich an der Universität Tübingen und erhielt die Venia Legendi für das Fach Psychologie.



In Kürze

Die Aufgabe

Technische Hilfsmittel wie Datenbrillen können zum Beispiel Beschäftigte in Fabriken bei ihren Aufgaben unterstützen. Ein Team des Leibniz-Instituts für Arbeitsforschung arbeitet daran, herauszufinden, wie eine sinnvolle Zusammenarbeit von Mensch und Technik gelingen kann.

Der Lösungsweg

Die Forscherinnen und Forscher führen Experimente durch, bei denen bestimmte Arbeitswelten ins Labor übertragen werden. Dort testen sie, wie neue Technologien Arbeitnehmerinnen und -nehmern helfen können – auch im Hinblick auf ihre Gesundheit.



Dr. Magali Kreutzfeldt hat den Schwerpunkt ihrer Forschung auf die Frage gelegt, wie Menschen Informationen verarbeiten und für ihre Handlungen nutzen. Sie begann ihre wissenschaftliche Karriere mit einem Studium der Psychologie mit einem Fokus auf Kognitionspsychologie sowie Mensch-Technik-Interaktion an der RWTH Aachen. Dort promovierte sie im Jahr 2017 am Lehrstuhl für Kognitions- und Experimentalpsychologie zu dem Thema der selektiven Aufmerksamkeit zwischen unterschiedlichen Sinnessystemen, also der Frage wie es uns gelingt, trotz einer Vielzahl an unterschiedlichen Informationen (auditiv, visuell oder taktil) uns auf die relevanten Inhalte zu fokussieren. Seit Juli 2017 ist sie im Fachbereich Ergonomie am Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund tätig. Hier untersucht sie die zu erwartenden Veränderungen an den Arbeitsplätzen der Zukunft bezogen auf menschliche Informationsverarbeitung und menschengerechte Technikgestaltung.



Das Laufband wird nicht zum Trainieren genutzt, sondern für Experimente. Es dient nicht der Fitness, sondern der Wissenschaft.

Datenbrillen, intelligente Algorithmen, digitale Assistenten – Technik wird in Zukunft die Arbeitswelt noch stärker prägen. Mensch und Maschine sollen also enger zusammenarbeiten, doch das geht nicht immer reibungslos. Wie ein effizientes Miteinander funktionieren kann, untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im „Zukunftslabor Mensch-Technik-Interaktion“ des Leibniz-Instituts für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo).

Ein zur Hälfte abgedunkelter Raum, nicht mal so groß wie ein Klassenzimmer, spärlich möbliert. Ein paar Tische am Rand, hier und da ein Regal, in der Mitte des Raumes steht ein Laufband – größer als das, das man aus dem Fitnessstudio kennt, breiter und auch ein

bisschen länger. Quer über das Band ist in gut zwei Metern Höhe ein Metallbügel angebracht, an dem ein Karabinerbaumelt, zur Sicherung. Frontal davor hängt an der gegenüberliegenden Seite des Raumes eine große Leinwand.

Das Laufband wird nicht zum Trainieren genutzt, sondern für Experimente. Es dient nicht der Fitness, sondern der Wissenschaft. Dr. Magali Kreutzfeldt, Wissenschaftlerin am Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund, kurz IfAdo, ist für die Versuche verantwortlich, die zurzeit auf dem Laufband durchgeführt werden. „Die Versuchsperson läuft zuerst langsam auf dem Band und stellt sich vor, sie wäre in einem großen Warenlager unterwegs. Sie hat Schalter in beiden Händen und wir

messen Gehbewegungen und die Herzfrequenz. Auf der Leinwand bekommt sie dann bestimmte Anweisungen“, beschreibt Kreutzfeldt das Experiment. Sie schaltet den Computer ein und nach einigen Erklärungen erscheinen auf der Leinwand Buchstabenabfolgen. Die Versuchsperson hat die Aufgabe, jeweils den mittleren Buchstaben mithilfe der Schalter nach rechts oder links zu sortieren. Mal ein H nach links, ein S nach rechts und mal andersherum – je nachdem, ob sich die Person im „grünen“ oder im „roten“ Setting befindet. Das wird wiederum über den kleinen Bildschirm einer Datenbrille angezeigt, die die Versuchsperson auf dem Kopf trägt. In anderen Versuchen wird es akustisch über Knöpfe im Ohr mitgeteilt. Viele Informationen auf einmal – doch das ist

gewollt. „Wir wollen untersuchen, wann zusätzliche Informationen tatsächlich eine Unterstützung sind und wann sie eher ablenken und die Versuchsperson behindern“, erklärt Kreutzfeldt. „Und wir wollen testen, ob es hier Unterschiede zwischen optischen und akustischen Anweisungen gibt“, fügt sie hinzu.

Das Experiment am IfAdo ist abstrakt. Es holt Situationen aus dem Berufsalltag von Menschen ins Labor und vereinfacht sie. Doch so entstehen kontrollierte Bedingungen, bei denen die Forschenden den Einfluss von unkontrollierbaren Faktoren ausschließen können. Die Relevanz für die reale Arbeitswelt verliert es dabei nicht. „Einige Firmen setzen inzwischen Datenbrillen ein, um Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern während einer Aufgabe zusätzliche Informationen übermitteln zu können. Aber eigentlich weiß man noch gar nicht genau, wie diese Brillen wirken und wie man sie am besten anwendet“, sagt Kreutzfeldt. Das soll sich mithilfe ihrer Forschung ändern.

Digitalisierung wird viel verändern

Magali Kreutzfeldt und das Laufband-Experiment gehören innerhalb des IfAdo zum „Zukunftslabor Mensch-Technik-Interaktion“. Dort beschäftigen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit der Zukunft der Arbeit und ganz besonders mit technischen Veränderungen und den Herausforderungen, die sie mit sich bringen. Die Datenbrille ist dabei ein relativ kleines Gerät, das jedoch fast symbolisch für eine größere Entwicklung steht, die die gesamte Arbeitswelt beeinflusst. „Die Digitalisierung ist der Bereich, der in den nächsten Jahren für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer besonders große Veränderungen mit sich bringen wird“, meint Gerhard Rinkeauer. Er leitet das Zukunftslabor, ist selbst Ingenieur und Psychologe und vereint so als Person zwei entscheidende Disziplinen.

Während man in den 1970er-Jahren noch von großflächiger Automatisierung ausging und davon, dass Maschi-

nen den Menschen mehr und mehr aus der Industrie verdrängen, stehen jetzt die Zeichen auf Kooperation. Menschen und Maschinen, Angestellte und Algorithmen sollen möglichst produktiv zusammenarbeiten und voneinander profitieren. So kann zum Beispiel die Datenbrille einer Lagermitarbeiterin oder einem Lagermitarbeiter wichtige Informationen dazu liefern, welche Produkte gerade in der Fertigung gebraucht werden. Manchmal weiß Personal mit langjähriger Erfahrung, welche Laufwege im Lager kürzer sind oder kann besser abschätzen, welches Produkt von einer Liste man am besten zuerst holen sollte – selbst wenn ein Programm eine andere Anweisung gibt. Hier lernt der Algorithmus aus der Erfahrung der Arbeitenden. Kein Algorithmus ist perfekt, immer können Informationen zu Sonderfällen fehlen. Das allerdings weiß die Forschung noch nicht so lange. „Der Wert des Erfahrungswissens von Menschen wurde lange unterschätzt“, erzählt Rinkeauer. „Auch die sogenannten impliziten Fähigkeiten hat man nicht beachtet. Das sind Abläufe, die ein Mensch gelernt hat, die aber schon so automatisch ablaufen, dass sie kaum noch kognitive Ressourcen beanspruchen. Autofahren zum Beispiel“, erklärt er weiter. Auch Magali Kreutzfeldt geht nicht davon aus, dass Maschinen oder Roboter den Menschen in naher Zukunft ersetzen. „Der Mensch hat den großen Vorteil, dass er sehr flexibel ist“, sagt sie, „und dass er auch auf Unvorhergesehenes reagieren kann.“

Technik soll weder über- noch unterfordern

Mensch und Maschine sollen also zusammenarbeiten und sich ergänzen. Doch diese zunehmende Zusammenarbeit birgt Herausforderungen, die man am IfAdo versucht zu identifizieren. „Unser Eindruck ist, dass durch die zunehmende Digitalisierung das Risiko für psychische Fehlbelastungen erheblich zunimmt“, sagt Rinkeauer. Eine solche Fehlbelastung kann eine Überforderung sein, zum Beispiel durch Informationen von einer Datenbrille, die

eher ablenken als nutzen. Andererseits kann sich auch Unterforderung, also Langeweile, einstellen und psychisch belastend wirken. „Beides ist auf Dauer schädlich“, weiß Rinkeauer, und er sieht hier großen Forschungsbedarf. „Wir haben im Moment keine richtige Handhabe und keine Prinzipien dafür, wie wir bei der rasanten Entwicklung der Digitalisierung Arbeitsplätze angemessen gestalten können. Und wenn Beschäftigte tatsächlich falsch beansprucht werden, gibt es keine standardisierten Vorgehensweisen dafür, wie man am besten eingreift.“ Auf diesem Gebiet weiterzukommen, ist das Ziel des Leistungszentrums für Logistik und IT, das das Zukunftslabor zusammen mit dem Dortmunder Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, dem Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik und der TU Dortmund betreibt. Innerhalb des Zukunftslabors werden mehrere Projekte durchgeführt – teilweise in direkter Kooperation mit Unternehmen. Zusätzlich zu den Ergebnissen aus dem Labor kommen dann noch die Einschätzungen der jeweiligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die sie in Befragungen abgeben können.

Neben den Risiken der Unter- und Überforderung sieht Gerhard Rinkeauer noch eine weitere Entwicklung innerhalb der Digitalisierung, die problematisch werden könnte. Bei künstlichen Intelligenzen wie zum Beispiel Siri oder Alexa experimentiert man aktuell auf technischer Seite mit Emotionen. Die Systeme sollen die Gefühle ihres menschlichen Gegenübers erkennen und sich darauf einstellen können. Zunächst klingt das nach einer Entlastung. Es birgt Rinkeauer zufolge aber das Risiko, dass sich umgekehrt die Menschen auf die künstliche Intelligenz einstellen und Gefühle kontrollieren, um etwa bestimmte Reaktionen von Siri oder Alexa zu vermeiden. „So etwas nennt man Emotionsarbeit, die es natürlich auch im Umgang mit Menschen gibt. Daher wissen wir aber auch, dass dieses Kontrollieren der eigenen Emotionen eine enorme Belastung darstellen kann“, erklärt Rinkeauer und macht das Ganze an einem Beispiel deutlich. „Angestellte in der Pflege leis-



Wenn Menschen mit technischen Hilfsmitteln arbeiten sollen, dürfen in der Forschung Emotionen nicht außer Acht gelassen werden. Laut PD Gerhard Rinkeauer besteht die Gefahr, dass Menschen zugunsten künstlicher Intelligenzen ihre Emotionen kontrollieren wollen, was wiederum vermehrt für Stress sorgen kann.

ten besonders viel von dieser Arbeit. Hier haben wir entsprechend auch die höchsten Burnout-Raten.“ Stress also, weil wir uns auf die Befindlichkeiten eines Roboters einstellen müssen? „Das muss nicht so kommen“, sagt der Ingenieur und Psychologe. „Aber bisher wird bei der Entwicklung nicht einmal das Risiko in Betracht gezogen.“

Am IfAdo versucht man, potenzielle Risiken der Digitalisierung am Arbeitsplatz frühzeitig zu erkennen, um den Einsatz der Technik zur Unterstützung bei der Arbeit zu optimieren. Man geht allerdings auch noch einen Schritt weiter. Nicht nur die Forschenden, auch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter selbst sollen erkennen können, wann die Belastung am Arbeitsplatz zu groß wird. „Ich denke, wir können unsere körperliche Belastbarkeit wesentlich besser selbst einschätzen als unsere psychische Belastbarkeit“, meint Rinkeauer. Um

Arbeitend bei dieser Selbsteinschätzung zu unterstützen, bieten sich zum Beispiel Schulungen und Achtsamkeitsübungen an. Eine Alternative ist, auch hier die Technik zur Hilfe zu nehmen und körpernahe Medizintechnik, sogenannte Wearables, einzusetzen. Diese überwachen die Herzfrequenz und andere Körperfunktionen und geben eine Warnung ab, wenn diese zu sehr auf Stress hindeuten. Eine Studie, die am IfAdo im Rahmen einer Doktorarbeit durchgeführt wurde, hat hier zum Beispiel untersucht, inwiefern man Augenbewegungen als Indiz für Unsicherheit nutzen kann. Setzt man eine solche Überwachung ein, entstehen jedoch ethische Konflikte oder Datenschutzbedenken. „Es ist ein bisschen paradox“, findet Rinkeauer. „Je mehr wir arbeitenden Menschen helfen möchten, desto mehr müssten wir sie überwachen.“ Auch hier fehlt es also noch an Forschung, aber auch an politischer Diskussion.

Relevant sind diese Fragen allemal. Vor allem vor dem Hintergrund einer alternden Gesellschaft ist es wichtig zu wissen, wie Technik gerade ältere Menschen bei der Arbeit unterstützen kann, wann sie aber auch überfordert. Auf dem Laufband im Labor (oder im Lager in der Realität) ist vielleicht eine junge Mitarbeiterin dankbar für den kleinen, informativen Bildschirm im Sichtfeld. Ein älterer Kollege mag sich durch das Blinken und Leuchten dagegen in seinen Routinen gestört fühlen, die ihn effizienter und auch sicherer ans Ziel führen. Ob dies tatsächlich so ist, wird die weitere Forschung am IfAdo zeigen. Auf dem Weg dahin sortieren weiter Versuchspersonen Buchstaben nach links und rechts. Oder andersherum.

Henrike Wiemker

WORLDWORK

WORK

WORK

Arbeit
ohne
Grenzen

Die Technik macht es mittlerweile möglich, zu jeder Uhrzeit und überall zu arbeiten. Ute Poethke vom Forschungsbereich Personalentwicklung und Veränderungsmanagement zeigt, wie sich diese Flexibilität und Entgrenzung auf das Leben auswirken.

Wie verändern sich unsere Arbeitsbedingungen und wie werden sie in Zukunft aussehen? Was bedeutet „Arbeit 4.0“ für die Menschen? Schaffen die neuen Möglichkeiten Erleichterungen oder können sie sogar krank machen? Diese Fragen stellt der Forschungsbereich Personalentwicklung und Veränderungsmanagement beim Zentrum für Hochschulbildung (zhb) der TU Dortmund.

Vor dem Frühstück schon mal die E-Mails checken, die Kinder in Schule und Kita bringen und dann aus dem Auto die Aufträge für den Tag absprechen. Kein Problem, solange Termine eingehalten werden und die Arbeitsraten stimmen. Wer zwischendurch eine Physiotherapie-sitzung einschiebt, der hängt dafür am Abend eine Stunde dran. Laptop und Internetverbindung sind gute Verbündete für ein zeit- und ortsunabhängiges Arbeiten. Büro, Homeoffice, Café, Bürogemeinschaft oder Zelt – dem mobilen PC ist der Arbeitsplatz egal. Wo kein direkter Kontakt mit Kundinnen, Kunden oder Produkten nötig ist, ist die Freiheit fast grenzenlos. Doch wie bei jeder Grenze gibt es auch bei dieser zwei Seiten: Die Arbeitszeit weicht auf. Einen eindeutigen Feierabend gibt es genauso wenig wie einen geschützten Privatbereich. Selbst vom Bett aus wird gemailt und telefoniert. Die Abhängigkeit von digitalen Medien ist enorm.

Digitalisierung, Entgrenzung und Flexibilisierung – sind drei zentrale Merkmale der Arbeitswelt 4.0. Das hat der Bereich Personalentwicklung und Veränderungsmanagement (PVM) am Zentrum für Hochschulbildung herausgefunden und näher untersucht. Welche Merkmale gibt es noch und gelten sie für alle Berufsgruppen gleichermaßen? Welche Folgen haben diese gewandelten Arbeitsmerkmale für die Gesundheit und für die Anforderungen an Führung? Ute Poethke, wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin, beschäftigt sich dort seit Mitte 2016 mit dem Thema Wandel der Arbeit und speziell mit der Frage, wie sich die veränderten Arbeitsbedingungen auswirken.



Ute Poethke ist seit Mai 2014 wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin am Forschungsbereich Personalentwicklung und Veränderungsmanagement (PVM) des Zentrums für Hochschulbildung der TU Dortmund bei Prof. Jens Rowold. Sie hat Verwaltungswirtschaft an der Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung in Berlin und Bochum studiert sowie Psychologie an der Universität Bonn mit einem Auslandssemester in Stockholm. Gleichzeitig arbeitete sie als wissenschaftliche Hilfskraft am Max-Planck-Institut zur Erforschung von Gemeingütern in Bonn. Zu ihren Forschungsschwerpunkten gehören Personalführung, Werte, Kommunikation, Personalentwicklung und Arbeitsbedingungen im Wandel. Sie promoviert zum Thema Führung im interkulturellen Kontext.



In Kürze

Die Beobachtung

Digitalisierung, Flexibilisierung und Entgrenzung prägen mittlerweile in vielen Berufen den Arbeitsalltag. Diese Merkmale haben teilweise negative Auswirkungen auf die Gesundheit und das Privatleben von Beschäftigten.

Das Fazit

Die Merkmale der „neuen“ Arbeitswelt sind nicht in allen Branchen feststellbar. Allerdings besteht bei Jobs, in denen es keine festen Arbeitszeiten gibt und im Homeoffice gearbeitet werden kann, die Gefahr, dass Arbeits- und Privatleben verschwimmen.



Diese fünf Merkmale kennzeichnen die Arbeit 4.0

- Digitalisierung
- Flexibilisierung
- Entgrenzung
- Mitbestimmung
- Subjektive Relevanz

„Da es zu dem Zeitpunkt keinen effizient einsetzbaren Fragebogen gab, der solche Merkmale anwenderfreundlich für den deutschen Sprachraum abdeckt, bin ich auf die Idee gekommen, selbst einen zu entwickeln“, sagt Ute Poethke. Die Ergebnisse aus solchen Untersuchungen tragen dazu bei, auch in Zukunft optimale Arbeitsbedingungen in Unternehmen zu schaffen und das Human Resource Management, die Personalwirtschaft, an die neuen Entwicklungen anzupassen.

Fünf Untersuchungen liefern zentrale Merkmale der neuen Arbeitswelt

In fünf voneinander unabhängigen Untersuchungen wurden mit dem entwickelten Fragebogen insgesamt 1438 Berufstätige verschiedenster Berufsfelder zu den möglicherweise geänderten Arbeitsbedingungen befragt. Dabei kristallisierten sich über statistische Analysen folgende fünf Punkte als zentrale Merkmale der „neuen“ Arbeitswelt heraus:

1. Digitalisierung, also die Anwendung – und auch die zunehmende Abhängigkeit

– von Informations- und Kommunikationstechnik

2. Flexibilisierung: zeitlich und örtlich gesehen, das heißt die freie Wahl des Arbeitsortes und der Arbeitszeit

3. Entgrenzung der Arbeitstätigkeit in Richtung eines fließenden Übergangs von Arbeits- und Privatleben mit entsprechenden Auswirkungen auf das individuelle Handeln im Alltag

4. Mitbestimmung als ein Wandel in der Haltung der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. Sie wollen verstärkt aktiv an Unternehmensentscheidungen wie zum Beispiel Arbeitsbedingungen mitwirken und einer sinnvollen Tätigkeit nachgehen.

5. Subjektive Relevanz, also der Nutzen oder Gebrauchswert für die Gesellschaft, den die Arbeitnehmerin oder der Arbeitnehmer selbst in der Tätigkeit sieht. Als wie sinnvoll oder relevant erachtet der Betreffende seine Arbeit?

Die Forscherinnen und Forscher der TU Dortmund interessierte, ob diese Merkmale alle Berufe gleichermaßen betreffen oder nicht. Dazu führte der

Bereich Personalentwicklung und Veränderungsmanagement eine separate Studie durch.

Zwischen Oktober 2016 und Juli 2017 befragte das Team 1118 Beschäftigte aus unterschiedlichen Berufsgruppen – darunter Lehrerinnen und Lehrer, Altenpflegekräfte, Ärztinnen und Ärzte, Kranfahrerinnen und -fahrer, Barkeeperinnen und Barkeeper sowie Bürokräfte. „Uns war wichtig, ein breites Spektrum abzubilden“, so Ute Poethke. Für die Befragung zu den Bereichen Digitalisierung, Flexibilisierung, Entgrenzung, Mitbestimmung und subjektive Relevanz der Tätigkeit nutzten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler den neu entwickelten Fragebogen. Anhand der Ergebnisse ließen sich typische und eher untypische Berufsprofile für die Arbeit 4.0 identifizieren. „Die fünf Merkmale waren in den einzelnen Berufen unterschiedlich stark ausgeprägt“, erklärt Ute Poethke. Die Psychologin teilt die Ergebnisse in Berufs-Cluster ein: Zum 4.0-Cluster, in dem alle fünf Merkmale stark ausgeprägt sind, gehören (Projekt-)Ingenieurinnen und Ingenieure, Industriemechanikerinnen und -mechaniker sowie Technikerinnen und Techniker. Eine geringe Ausprägung



Die Möglichkeit von zu Hause aus zu arbeiten, erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass auch kranke Beschäftigte E-Mails beantworten oder Präsentationen fertigstellen. Die Wissenschaft bezeichnet dieses Phänomen als Präsentismus.

der 4.0-Merkmale hingegen – also wenig oder fast keine Digitalisierung, wenig Flexibilisierung, ein mittleres Maß an Entgrenzung, wenig Mitbestimmung und eine gering empfundene Relevanz der Tätigkeit – fand sich in der Gastronomie bei Köchinnen und Köchen oder Buffetierkräften sowie Verkäuferinnen und Verkäufern im Einzelhandel.

„Dabei handelt es sich um relative Häufigkeiten“, betont Ute Poethke. In den Clustern tauchten vereinzelt aber auch untypische Berufe auf, beispielsweise Kraftfahrerinnen und Kraftfahrer in der 4.0-Gruppe. So gab es in der Befragung auch einen Barkeeper, für den alle Merkmale moderner Arbeit galten, während die fünf Kriterien ansonsten bei den Gastronomieberufen eher schwach vertreten waren. Innerhalb der Berufsgruppen gibt es also eine Tendenz in Richtung eines Clusters, aber auch eine

gewisse Streuung und Abweichung. Ute Poethke hält fest: „Die Charakteristika des Wandels der Arbeit betreffen nicht alle Berufsgruppen gleichermaßen.“ Das müsste bei der weiteren Forschung zur Zukunft der Arbeit berücksichtigt und detaillierter bestimmt werden.

Weitere Studien des PVM beschäftigen sich mit den Folgen für die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, beispielsweise was ihre Gesundheit angeht. Dabei spielen vor allem Entgrenzung und Flexibilisierung eine Rolle, durch die feste räumliche und zeitliche Strukturen verlorengehen und die Grenze zwischen Erwerbsarbeit und Privatleben zunehmend verschwimmt. „Die beiden Merkmale hängen eng zusammen, sind aber nicht gleichzusetzen“, erklärt die Wissenschaftlerin. „Sie wirken sich unterschiedlich aus.“ Die aktuelle Forschung geht davon aus, dass die bei-

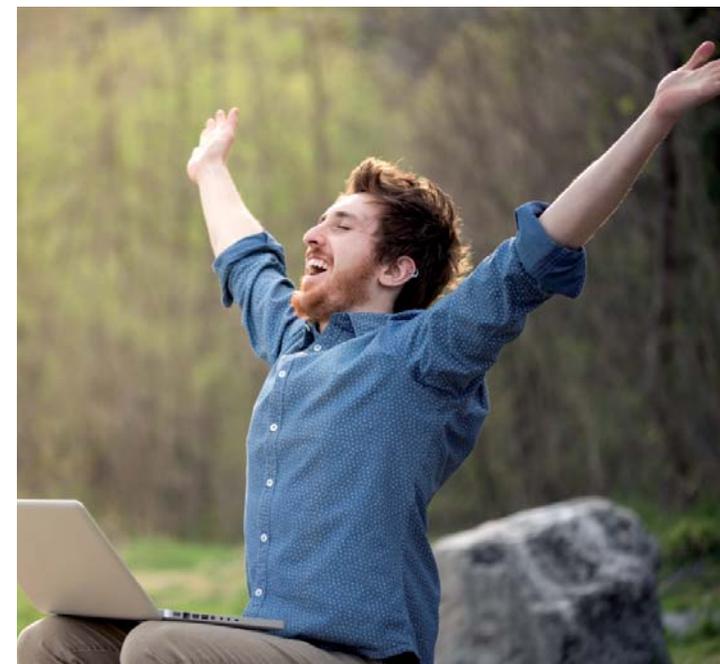
den Komponenten bei der Entwicklung von Burnout und Präsentismus – der Tendenz, trotz Erkrankung zu arbeiten – eine Rolle spielen. „Homeoffice erleichtert den Präsentismus“, erklärt Ute Poethke. Die Arbeitenden müssen sich nicht für den Job ankleiden oder schminken, keinen Weg zur Arbeitsstelle bewältigen. Sie können sich die Zeiten einteilen, sich zwischendurch ausruhen und stecken ihre Kolleginnen und Kollegen nicht an. „All das erhöht generell die Wahrscheinlichkeit, den ganzen Tag oder stundenweise krank zu arbeiten.“ Forschungen zu flexiblen und entgrenzten Arbeitsbedingungen hätten gezeigt, dass sie die Motivation erhöhen, gleichzeitig aber auch die Gesundheit der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer beeinträchtigen können – mit Schlafproblemen, Stress oder Burnout als Folgen. Die Forscherinnen und Forscher vermuteten durch die Kombination von zunehmender Motivation und schlechter werdendem Gesundheitszustand einen doppelten Effekt, der Präsentismus und in der Folge Burnout fördert.

Um diese These zu erforschen, wurden 284 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer über zehn Wochen gefragt, wie häufig sie im Laufe der Woche flexibel – beispielsweise im Homeoffice – und entgrenzt – also außerhalb regulärer Arbeitszeiten – gearbeitet haben, wie engagiert und motiviert sie dabei waren, wie häufig sie krank waren und wie oft sie im erkrankten Zustand gearbeitet haben. Auch Anzeichen für ein Burnout wurden abgefragt.

Das Ergebnis zeigt wie vermutet einen starken Zusammenhang zwischen Flexibilisierung und Entgrenzung. Die beiden Faktoren wirken sich aber sehr unterschiedlich auf Präsentismus und Burnout aus. Wie erwartet, verstärkt zeitliche und örtliche Flexibilität das Engagement und die Motivation, während verschwimmende Grenzen zwischen Privat- und Arbeitsleben den Gesundheitszustand verschlechtern und Präsentismus begünstigen können. Flexible Arbeitsformen verstärken hingegen nicht die Tendenz, krank zu arbeiten, sondern verringern sie; Menschen mit variablen Arbeitszeiten sind gesünder. Entgrenzung aber wirkte sich laut dieser Befragung auf das Burnout-Risiko aus.

Arbeitsbedingungen bewusst gestalten

Die Schlussfolgerungen der Forscherin: Flexible Arbeitsformen wie Homeoffice oder Vertrauensarbeitszeit sind nicht per se schlecht für die Gesundheit. Aber die Arbeitsbedingungen dürfen nicht zu offen gestaltet sein, wenn die Gesundheit der Arbeitenden nicht aufs Spiel gesetzt werden soll. Daraus ergeben sich spezielle Anforderungen an die Führung. Es müssen Ruhezeiten eingeplant, Wochenenden und Feierabend freigehalten werden. „Ergänzende Studien und Auswertungen könnten weiter Aufschluss darüber geben, welchen Einfluss die Digitalisierung auf die untersuchten Faktoren hat, welche Be-



Optimalerweise bieten Führungskräfte ihren Beschäftigten flexible Arbeitsformen an, die nicht zu offen gestaltet sind. So fördern sie die Gesundheit ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

rufgruppen besonders betroffen sind und wie sich die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor negativen Auswirkungen schützen können“, sagt Ute Poethke. Solche Untersuchungsergebnisse sind auch für die Personalentwicklung wichtig, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Führungskräfte auf die Veränderungen vorbereiten muss. Die Digitalisierung ist dabei nicht nur Auslöser für den Wandel, sondern bietet auch Möglichkeiten zur Gestaltung in Form von E-Learning-Plattformen oder digitalen Workshops.

Auch solche Entwicklungen zeigen, wie rasant sich die Arbeitswelt verändert. Mit dem am Bereich Personalentwicklung und Veränderungsmanagement entwickelten Fragebogen lassen sich die zentralen Momente dieses Wandels gut erfassen. Da sowohl Digitalisierung als auch Flexibilisierung weiter voran-

schreiten und immer mehr Berufszweige zunehmend stark betroffen sind, lassen zukünftige Untersuchungen noch deutlichere Ergebnisse erwarten. Weiteren Forschungsbedarf sehen die Dortmunder Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Frage, wie sich die Digitalisierung und ihre Begleiteffekte auf die subjektive Arbeitseinstellung (Arbeitszufriedenheit und Engagement) einerseits und objektive Leistungskriterien (Produktivität und Fehlzeiten) andererseits auswirken. Auch die veränderte Kommunikation zwischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Führungskräften, die immer weniger von Angesicht zu Angesicht erfolgt, ist noch näher zu erforschen. So hält der Wandel der Arbeitswelt noch viel Arbeit für das Forscherteam am Zentrum für Hochschulbildung bereit.

Susanne Riese

Digitalisierung – ein harter Schnitt?

Prof. Kornelius Kraft gibt im mundo-Interview einen differenzierten Ausblick auf Arbeitsplatzverluste und -gewinne durch die Industrie 4.0.

Schon die Kumpel auf den Zechen wussten nicht, wieviel Kohle sie dem Berg abringen würden. „Vor der Hacke ist es duster“ – Diese Weisheit aus dem Bergbau gilt auch für die Arbeitswelten der Zukunft: Heute kann niemand exakt vorhersagen, welche Veränderung die Industrie 4.0 mit sich bringt. Eine Annäherung an die Zukunft mit Prof. Kornelius Kraft aus der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der TU Dortmund.

Herr Kraft, bedroht die Entwicklung der Technik ganze Berufszeige?

Die Entwicklungen sind sehr heterogen. Das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) kommt zu dem Ergebnis, dass Berufe im verarbeitenden Gewerbe mit hohem Maschineneinsatz mit negativen Veränderungen rechnen müssen. Hierbei sind nicht nur Helferinnen und Helfer, sondern auch Fachkräfte betroffen. Nach einer neueren Studie, die das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) zusammen mit dem IAB durchgeführt hat, wird im Dienstleistungsbereich durch die Digitalisierung der Bedarf an Qualifikationen bei Fach- und Spezialistentätigkeiten zunehmen. Zudem wird sich die Nachfrage nach Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bei den hochqualifizierten Berufen erhöhen, während die einfachen Tätigkeiten tendenziell durch Maschinen übernommen werden. Allgemein ausgedrückt verlieren Beschäftigte mit Routinetätigkeiten und es gewinnen die anspruchsvollen, kreativen Aufgabenbereiche. Speziell IT-Berufe sowie naturwissenschaftliche, rechts- und wirtschaftswissenschaftliche Berufe verbessern ihre Chancen. Daneben dürfte der Bedarf an Lehrkräften zunehmen. Die Lohn- und Gehaltsunterschiede zwischen unqualifizierten und

hoch qualifizierten Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern könnten weiter zunehmen.

Wie sieht die Stellenbilanz voraussichtlich aus?

Die Prognosen sind unterschiedlich. So schätzt eine vielbeachtete Studie für die USA das Substitutionspotenzial von Arbeitsplätzen durch Computer auf 47 Prozent. Fast jede zweite Stelle würde laut dieser Studie durch Computer ersetzt. Das ZEW und das IAB kommen hingegen für Deutschland auf geringere Substitutionsmöglichkeiten und stellen fest, dass nur 12 bis 15 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten durch die neue Technik ersetzt werden könnten. Diesem Risiko muss aber gegenübergestellt werden, dass die Produktivität der Unternehmen durch die Digitalisierung steigt, diese wettbewerbsfähiger werden und sie ihre Produktion ausweiten können. Der dann realisierte höhere Output kann die Nachfrage nach Arbeitskräften positiv beeinflussen. Die zusätzlichen Kapitaleinkommen, die aus dem Einsatz neuer Technologien entstehen, werden wieder ausgegeben und erhöhen die allgemeine Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen. Zusätzliche Arbeitsplätze werden in den Bereichen entstehen, in denen die computergestützten Maschinen entwickelt und gebaut werden.

Obwohl die Forschungsergebnisse unterschiedlich ausfallen, ist insgesamt eher nicht von großen negativen Auswirkungen auszugehen. Im Gegenteil kommt beispielsweise eine aktuelle Untersuchung des ZEW bei den gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen des technischen Fortschritts basierend auf Daten aus 27 europäischen Ländern auf eine positive Nettobilanz.



Flexibel musste auch Prof. Kornelius Kraft sein, als es um seine berufliche Karriere ging. Zumindest räumlich. Sein Diplom als Volkswirtschaftler absolvierte er 1979 an der Universität Heidelberg. Berlin hieß seine nächste Station: 1980 zog es ihn als wissenschaftlichen Angestellten an das „Wissenschaftszentrum“ in der Hauptstadt. Dort promovierte er 1984 zum Dr. rer. pol. Seine Habilitation legte er als wissenschaftlicher Angestellter an der Universität in Kassel ab (1986 bis 1992). Danach verließ er den deutschen Arbeitsmarkt und zog in die Schweiz. Seinen ersten Lehrstuhl hatte er dort von 1992 bis 1993 in Fribourg, eine Zwischenstation. Nach der Auslandsaufenthalt zog er ins Ruhrgebiet zur Universität Essen. Zehn Jahre arbeitete er dort, einige Kilometer weiter westlich, bis er 2003 Professor an der TU Dortmund wurde. Seine Forschungsfelder sind Industrie- und Arbeitsökonomik. Kornelius Kraft ist ständiger Gastprofessor am „Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung“ (ZEW), Mannheim; Research Fellow am Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit (IZA) in Bonn und Research Associate an der Katholieke Universiteit Leuven (Belgien).



Maschinenstürmer 4.0

Veränderungen in der Produktion werden von den Menschen traditionell kritisch betrachtet – aus gutem Grund: Maschinen haben vielfach die Arbeit der Menschen ersetzt. Die Maschinenstürmer drangen Anfang des 19. Jahrhunderts in Fabriken ein und zerstörten mechanische Webstühle. Die Not dieser Facharbeiter mit langer Tradition, die mit der Automatisierung arbeitslos wurden, beschrieb Gerhart Hauptmann eindringlich in seinem sozialen Drama „Die Weber“.

Neben den sozialen Folgen technischer Neuerungen schauten viele Menschen auch kritisch auf mögliche gesundheitliche Auswirkungen technischer Neuerungen. Mit Aufkommen der Eisenbahn fürchtete das bayerische Obermedizinalkollegium, dass Bahnfahrten schneller als 30 Kilometer pro Stunde bei den Reisenden wie bei den Zuschauern zu unfehlbar schweren Gehirnerkrankungen, einer Art Delirium furiosum, führen würden.

Bei der aktuellen Digitalisierungswelle oder den Entwicklungen, die unter dem Schlagwort Industrie 4.0 geführt werden, kommt erstmals als Unsicherheitsfaktor die Globalisierung der Wirtschaft hinzu. Die Konkurrenz ist weltweit, Insellösungen, bei denen ein Land sich von diesen Entwicklungen abkoppelt, können maximal einen Zeitaufschub bringen. Umgekehrt müssen Prognosen des Stellenverlustes bzw. -gewinns durch moderne Technik über die Region hinaus betrachtet werden: Qualifizierte Tätigkeiten, die beispielsweise den Verlust weniger qualifizierter Jobs in Deutschland dämpfen bzw. ausgleichen, müssen nicht vor Ort entstehen, sondern können in einem anderen Land oder auf einem anderen Kontinent angesiedelt sein.

Diese Gemengelage macht genaue Prognosen schwierig. Die einzige Konstante aller bisherigen Entwicklung in Industrie und Wirtschaft ist der Wandel.

Unternehmen nehmen häufig wenig Rücksicht auf familiäre Belange ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, wenn beispielsweise Termine spät angesetzt werden oder Arbeit an Sonn- und Feiertagen verlangt wird. Bringt die Digitalisierung die familienunfreundliche Präsenz in den Unternehmen ins Wanken?

Digitale Technologien erweitern die Optionen, Arbeitsort und -zeit zu flexibilisieren. Die Möglichkeit, von zu Hause aus berufliche Aufgaben zu erledigen, nimmt zu. Diese Entwicklungen sollten sich familienfreundlich auswirken. In diesem Zusammenhang wird die Gefahr angesprochen, dass neue Geschäftsmodelle wie Plattformunternehmen die Arbeitsverhältnisse verändern können. Konkret könnten über „Crowdworking“ Personen ihre Leistungen als Selbstständige anbieten, womit eine wesentlich geringere soziale Absicherung verbunden wäre. Der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, umgangssprachlich die fünf Wirtschaftsweisen genannt, weist jedoch darauf hin, dass eine stärkere Verbreitung von flexibler Beschäftigung wie beispielsweise (Solo-)Selbstständigkeit für Deutschland noch nicht erkennbar ist. Es finden sich weiterhin keine Hinweise, dass die Zahlen zu Teilzeit- oder befristeten Beschäftigungsverhältnissen einen Zusammenhang zur Digitalisierung aufweisen.

Müssen die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer Familienfreundlichkeit mit flexibleren Arbeitszeiten bezahlen?

Zumindest steht die Forderung der Arbeitgeber im Raum, die tägliche Arbeitszeit nicht auf acht Stunden zu begrenzen, sondern lediglich die maximale Wochenarbeitszeit zu beachten. Unterstützung bekommen sie hierbei – unter Bezugnahme auf die Digitalisierung – vom Sachverständigenrat. Die Digitalisierung erleichtert die Kommunikation außerhalb der Unternehmen und neben der Kernarbeitszeit. Verbunden mit den neuen technischen Möglichkeiten ist die Forderung nach einer Reform des Arbeitszeitgesetzes, wobei dieser Vor-

schlag kontrovers diskutiert wird. Der aktuell vereinbarte Koalitionsvertrag spricht in diesem Zusammenhang mehr selbstbestimmte Arbeitszeit und mehr betriebliche Flexibilität in der digitalen Arbeitswelt an.

Immer wieder wird befürchtet, dass uns in Zukunft die Arbeit ausgeht. Welche Rahmenbedingungen muss Politik schaffen?

Dem Staat kommt die Aufgabe zu, die künftigen wie auch die gegenwärtigen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer auf die neuen Aufgaben vorzubereiten. Die Grundqualifikationen können über die Förderung der Computer- und Informationskompetenz der Schülerinnen und Schüler vermittelt werden. Dies erfordert einen entsprechenden Ausbau der Lehrfächer, aber auch der entsprechenden digitalen Infrastruktur in den Schulen. Hier besteht ein Nachholbedarf, da die deutschen Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich nur mittelmäßig abschneiden.

Die Digitalisierung kann aber auch bereits erworbenes Wissen entwerten. Daraus entsteht ein zusätzlicher Bedarf an beruflicher Weiterbildung. Diese Weiterbildung bieten die in neue Technologien investierenden Unternehmen an: Die Kombination von Weiterbildung mit den neuen technischen Möglichkeiten fördert die Produktivität und auch die Akzeptanz der Kapitalinvestitionen. Vereinfacht: Es hat sich also durchaus gelohnt, Geld für die Digitalisierung auszugeben. Einschränkung wirkt, dass Unternehmen keinen Anreiz haben, Wissen zu finanzieren, das auch in anderen Firmen von Nutzen ist. Auf der anderen Seite ist die Nachfrage der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer nach eigenfinanzierter Weiterbildung eher zurückhaltend. Ein Problem stellt die grundsätzlich seltene Teilnahme der gering qualifizierten und älteren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an Weiterbildungsmaßnahmen dar, obwohl bei diesem Personenkreis vermutlich ein besonderer Bedarf vorliegt. Hier ist gegebenenfalls staatliche Hilfe sinnvoll, um künftige Beschäftigungsprobleme zu vermeiden.

Dem Staat kommt die Aufgabe zu, die künftigen wie auch die gegenwärtigen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer auf die neuen Aufgaben vorzubereiten. Die Grundqualifikationen können über die Förderung der Computer- und Informationskompetenz der Schülerinnen und Schüler vermittelt werden.

Prof. Cornelius Kraft

Wenn in der Arbeitswelt der Zukunft verstärkt Maschinen menschliche Arbeitskraft ersetzen, soll dann auf sie – Stichwort Maschinensteuer – eine Steuer gelegt werden? Oder sollen die ökologische Belastung der Umwelt oder Kapitalanhäufung besteuert werden? Was sind die Zukunftswege?

Eine zusätzliche Besteuerung von Kapitalgütern ist wenig sinnvoll, da dadurch der technische Fortschritt aufgehalten wird, der neben Bildung die Basis für unseren Wohlstand sowie dessen Wachstum darstellt. Die gesamtwirtschaftlichen Effekte des technischen Fortschritts werden bei solchen Vorschlägen regelmäßig vernachlässigt und die positiven Effekte für die Gesellschaft insgesamt unterschätzt. Anstatt Steuern würde ich betriebliche Gewinnbeteiligungsmodelle, also anteilige Gewinnausschüttung auf Unternehmensebene an die Beschäftigten, vorschlagen. Das erhöht ganz allgemein

die Motivation und Produktivität. In dem hier diskutierten Zusammenhang können solche Gewinnbeteiligungen besonders hilfreich sein, weil hierüber auch die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer von technischen Veränderungen im jeweiligen Unternehmen profitieren würden und sich so die Akzeptanz solcher Neuerungen verbessern sollte.

Steuern zur Vermeidung ökologischer Belastungen lassen sich ökonomisch gut begründen. Sie haben aber mit dem Thema „technischer Fortschritt“ nur insofern etwas zu tun, als eine steuerinduzierte Verteuerung von Umweltverschmutzung Investitionen in Vermeidungsaktivitäten anregen würde. Diese Besteuerungsform würde deshalb den technischen Fortschritt eher beschleunigen – mit den beschriebenen Folgen für die Arbeitsplätze.

Martin Rothenberg

Lerne von mir, Kollege Roboter

Im Bereich Regelungssystemtechnik an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik arbeitet ein Forschungsteam daran, dass Roboter noch schlauer und somit zu hilfsbereiten Mitarbeitern werden.





In Kürze

Das Interesse

Roboter sollen auch für kleinere Unternehmen attraktiv werden, indem sie sich einfach von Menschen steuern lassen und lernfähig sind. Wie dies gelingen kann, erforscht ein Team des Bereichs Regelungssystemtechnik.

Der Forschungsstand

Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen der TU Dortmund arbeiten bereits mit Robotern, die sich per App steuern lassen oder die einen Bewegungsablauf wiederholen können, wenn er ihnen beigebracht wurde. Diese Technologien werden optimiert und die Steuerung der Roboter verbessert.



Prof. Torsten Bertram folgte 2005 dem Ruf der TU Dortmund auf die Professur Regelungssystemtechnik. Er studierte allgemeinen Maschinenbau mit Schwerpunkt Kybernetik an der Gerhard-Mercator-Universität in Duisburg, wo er 1995 auch promovierte. 1995 ging Bertram zur Robert Bosch GmbH in die Forschung und Vorausentwicklung. 1998 wechselte er zurück an die Universität Duisburg, um die Forschungsgruppe Fahrzeugsystemtechnik zu leiten. 2002 folgte Torsten Bertram dem Ruf der TU Ilmenau auf die Professur Mechatronik. In Thüringen baute der Wissenschaftler intensive Forschungskontakte zur Süd-Russischen-Staatlichen Technischen Universität Novoscherkassk (NPI) und zur South West State University Kursk (SWSU) auf. 2004 wurde er zum 17. Ehrenprofessor an der Universität NPI ernannt. 2012 wurde Bertram mit dem Dr. h.c. der SWSU ausgezeichnet. Zu den Forschungsschwerpunkten seines Bereichs gehören die Service- sowie Leichtbaurobotik und das automatisierte vernetzte Fahren für die Mobilität der Zukunft.



apl. Prof. Frank Hofmann ist seit 2003 an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik an der TU Dortmund tätig. Seit 2011 ist er akademischer Oberarzt im Bereich Regelungssystemtechnik. Im Jahr 2014 ernannte ihn die TU Dortmund zum außerplanmäßigen Professor. Seine wissenschaftliche Karriere begann mit einem Physikstudium an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Seine Nebenfächer waren Informatik und Mathematik. Weitere Stationen in Forschung und Lehre führten ihn an die University of California in Berkeley, USA, sowie an die Königlich Technische Hochschule Stockholm, Schweden. Hoffmanns Forschungsschwerpunkte liegen in der Robotik und dem maschinellen Lernen. Seine aktuelle Forschung beschäftigt sich mit der Bewegungsplanung und modellprädiktiven, also der anhand von Modellen vorhersagbaren Regelung von Robotern, Lernen durch Demonstration und verstärkendem Lernen.



Freia Irina John ist seit Februar 2016 als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TU Dortmund tätig. Ihre ingenieurwissenschaftliche Karriere begann mit der Berufsausbildung zur Mechatronikerin. Zeitgleich absolvierte sie das Verbundstudium „Mechatronische Systeme/Elektrotechnik“ an der Fachhochschule Südwestfalen in Iserlohn und Hagen. Nach Abschluss der Ausbildung arbeitete sie als Projektleiterin in der Entwicklungsabteilung ihres Ausbildungsbetriebs in Iserlohn. Im Anschluss an ihr Studium wechselte sie an die Fachhochschule Südwestfalen in Hagen, wo sie zunächst als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsschwerpunkt „Neue Beleuchtungstechnologien“ und anschließend in den Laboren „Grundlagen der Elektrotechnik“ und „Messtechnik“ tätig war. Es folgte das Masterstudium „Elektrotechnik und Informationstechnik“ mit dem Schwerpunkt Robotik und Automotive an der TU Dortmund. Johns Forschungsschwerpunkte sind die Modellierung und Regelung von Leichtbaurobotern mit strukturellen Elastizitäten.

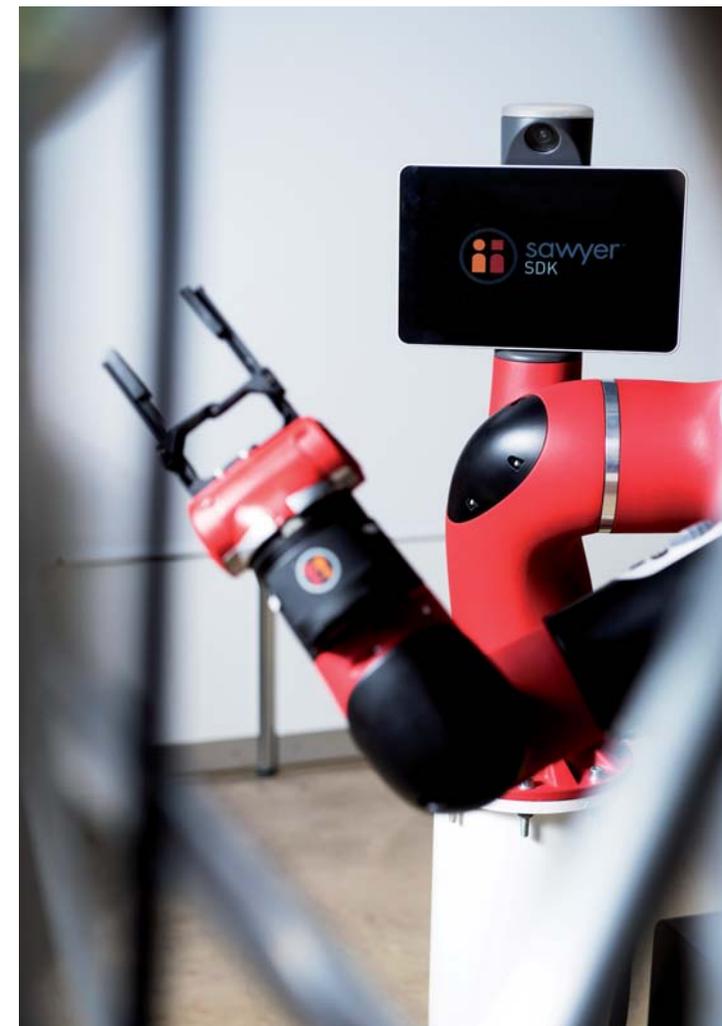
Vor ein paar Jahren arbeiteten Menschen und Roboter in Fabriken streng getrennt. Die Verletzungsgefahr für die menschlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter war groß. Mittlerweile wurden die Roboter aus ihren Käfigen geholt, weil sie intelligenter geworden sind. Um sinnvoll eingesetzt werden zu können, müssen die Maschinen nun Bewegungen lernen. Dank der Erfolge am Institut für Roboterforschung braucht es dazu heute nicht mehr als ein paar Handgriffe und eine App.

Manchmal ist man froh, wenn man nicht allein ist. Zum Beispiel beim Umzug, wenn die (natürlich viel zu voll gepackten) Kisten erst drei Stockwerke nach unten und später noch einmal zwei wieder nach oben getragen werden müssen. Da ist es schön, wenn Freundinnen und Freunde dabei sind, die mit anpacken. Sind die aber unterschiedlich groß, wird es problematisch: Oftmals ist es so, dass die Größeren konstant eine schwerere Last schleppen als die Kleineren, zudem müssen sie sich häufiger weiter herunterbeugen und könnten davon Rückenschmerzen bekommen.

Von diesem Beispiel erzählt Torsten Bertram, Professor für Regelungssystemtechnik und Leiter des zugehörigen Forschungsbereichs an der TU Dortmund. Doch die vollkommen menschliche Geschichte über die beiden Umzugshelfer ist noch nicht vorbei. „Stellen Sie sich vor“, sagt Bertram, „Ihr Umzugshelfer wäre ein Roboter. Hier wäre es denkbar, dass der Roboter die ganze Last der Kiste trägt und Sie nur noch leicht die Richtung dirigieren müssen.“ Kollaborierende Roboter, die unmittelbar mit Menschen zusammenarbeiten – das ist das große Projekt, an dem Bertram mit seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern forscht.

Es gibt solche Roboter schon – besonders in großen Produktionsanlagen in der Industrie. Wenn es nach Bertram und seinem Team ginge, dürften sie aber bald auch an vielen anderen Orten eingesetzt werden. Dafür muss es einfacher werden, den Robotern zu sagen, was sie zu tun haben. Hier setzt die Forschung an der TU Dortmund an.

Bedienung per App statt langwieriger Programmierung – Frank Hofmann arbeitet daran, dass Roboter bedienungsfreundlicher werden.



Frank Hoffmann beschäftigt sich am Institut für Roboterforschung ebenfalls mit Regelungssystemtechnik. Er steht im Labor vor einem Roboterarm – fest verschraubt am groben Betonboden und ungefähr so groß wie Hoffmann selbst. Dank vieler Gelenke und mit einer kleinen Greifzange am Ende sieht der Roboter aus, als könnte er sehr beweglich sein. Doch noch steht er still. Bisher hat dem Roboter noch niemand gesagt, was er zu tun hat. Für einen Robotiker wie Hoffmann wäre es ein Leichtes, ihn am Computer so zu programmieren, dass er bestimmte Bewegungen ausführt. Doch darum geht es nicht. Ziel ist, auch Menschen ohne Programmierkenntnissen zu ermöglichen, einen Roboter einzusetzen und ihm ganz intuitiv Anweisungen zu geben.

Hoffmann nimmt ein gewöhnliches Tablet zur Hand und öffnet eine App. „Jetzt werden wir dem Roboter mal sagen, was er tun soll“, kündigt er an und klickt auf einen Button. „Neuer Punkt“, steht da. „Wenn wir uns jetzt vorstellen, hier stünde eine Kiste mit Gegenständen...“ – er deutet auf einen Punkt in der Luft direkt vor dem Roboter – „aus der er etwas herausnehmen sollte. Dann müsste er sich hierhin bewegen.“ Mit der freien Hand biegt Hoffmann den Roboterarm nach vorne, die Greifzange landet in der imaginären Kiste. „Und dann sollte er den Gegenstand hier oben ablegen“, führt Hoffmann fort und biegt die Greifzange zu einem Punkt weiter oben, seitlich vom Roboter. „Jetzt kann er diese Bewegung ganz alleine ausführen“, verkündet Hoffmann, drückt auf einen Start-Button in der App und der Roboter wiederholt tatsächlich die Bewegungen zu den Punkten, zu denen Hoffmann ihn vorher dirigiert hatte.

„Auf diese Weise ist die Bedienung so einfach, dass man sie ohne große Vorkenntnisse durchführen kann“, fasst Hoffmann zusammen. Prof. Torsten Bertram erklärt, warum das gerade für kleine und mittelständische Unternehmen interessant ist: „Heute können sich viele zwar einen Roboter leisten und ihn auch sinnvoll einsetzen. Aber eine Ingenieurin oder ein Ingenieur für die Programmierung ist zu teuer und so lohnt sich die Sa-

che nicht.“ Wäre der Roboter aber intuitiv zu bedienen, könnte sich das ändern.

Tatsächlich geht es noch ein bisschen einfacher als über das Dirigieren mit der App. Frank Hoffmann lässt den Roboterarm stehen und geht einige Schritte weiter zu einem ähnlichen Modell. „Hier können wir auch ganze Bewegungsabläufe zusammen mit dem Roboter ausführen“, erklärt er und demonstriert auch dies. Er nimmt den Roboterarm und bewegt ihn nach rechts und links, oben und unten. „Die Bewegungen werden abgespeichert. Der Roboter kann sie dann eins zu eins wiederholen, zum Beispiel, wenn er etwas greifen soll“, sagt Hoffmann.

Kleinere Unternehmen profitieren von einfacher Bedienung der Roboter

Mit wenigen Handgriffen, mit nur grundlegenden Computerkenntnissen, können hier Roboter programmiert werden. Wie das konkret in einem Betrieb eingesetzt werden könnte, erklärt Forschungsleiter Prof. Torsten Bertram: „In einem kleinen Unternehmen, in dem beispielsweise vier gleiche Teile gefertigt werden sollen, könnte eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter das erste Teil zusammen mit dem Roboter herstellen. Die übrigen drei würde die Maschine dann selbst übernehmen“, schlägt er vor. „Alternativ könnte der Roboter tagsüber angelernt werden und nachts die Aufgabe abarbeiten.“ Es geht immer darum, die Produktion einfacher und damit günstiger zu machen. Ein Roboter könnte einfache Routineaufgaben erledigen, während die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Zeit für komplexere oder kreative Tätigkeiten haben. Dafür muss der Roboter flexibel und leicht handhabbar sein. In Dortmund will man sogar noch einen Schritt weiter gehen. Ein Roboter soll einen einmal gelernten Bewegungsablauf auch dann ausführen können, wenn ein Werkstück an einem anderen Ausgangspunkt liegt, als er es gelernt hat. „Unsere Idee ist, dass der Roboter die Objekte im Arbeitsraum mit einer Kamera visuell erfasst und seine Bewegung an die veränderte Situation

anpasst, ohne dass er sie jedes Mal neu lernen muss“, erklärt Frank Hoffmann.

Der Roboter soll so immer enger mit den Angestellten zusammenarbeiten, buchstäblich Hand in Hand mit dem Menschen. Eine solch enge Zusammenarbeit allerdings führt zu Herausforderungen im Hinblick auf die Sicherheit. Hier gebe es in der Dortmunder Forschung verschiedene Ansätze, sagt Bertram und verdeutlicht: „Einerseits arbeiten wir daran, Roboter immer leichter zu bauen. Andererseits möchten wir die Roboter elastisch machen.“ Für den Fall, dass ein Mensch und ein Roboter zusammenstoßen, ist der Roboter in der Regel so programmiert, dass er seine Bewegung stoppt. Der Mensch holt sich dabei im Zweifelsfall eine Beule. Das wäre bei einem elastischen Roboter anders, denn dieser würde einfach flexibel nachgeben.

Um diese Elastizität erreichen zu können, braucht es die Forschung von Freia Irina John, die als Doktorandin am Institut arbeitet. Sie bezeichnet ihre Experimente als „tiefe Grundlagenforschung“. Im Labor, nur ein paar Räume entfernt von den Roboterarmen, steht dafür ein quaderförmiges Gestänge – ungefähr zimmerdeckenhoch und einige Meter breit. Es erinnert ein wenig an eine Lichttrasse über einer kleinen Bühne. An den Stangen rundum hängen Kameras, die den Raum innerhalb des Quaders überwachen. Dort mittendrin steht eine Art stilisierter Roboterarm, nicht viel mehr als lange, dünne Metallbleche an drei Gelenken. Es geht im Experiment um die Schwingungen dieser Bleche und darum, sie zu dämpfen. Um das genauer zu erklären, holt Freia Irina John ein wenig aus.

„Roboter werden möglichst starr gebaut, damit sie nicht anfangen zu schwingen, wenn sie aus einer Bewegung heraus abrupt stoppen“, erklärt die Doktorandin. „Wären die Roboter tatsächlich komplett starr, würden sie auch nicht schwingen. Doch das Material und ihre Gelenke sind immer ein bisschen nachgiebig“, beschreibt sie weiter und ergänzt: „Um die Schwingungen zu beherrschen, sind die Roboter so pro-



Mit diesem Versuchsaufbau testet Freia Irina John, wie sich die Schwingungen in einem Roboterarm reduzieren lassen.

grammiert, dass sie sich langsam bewegen.“ Dahinter steckt das Prinzip der Trägheit. Ein Roboter, der sich schnell und ruckartig bewegt, würde anfangen zu schwingen und könnte so seine Aufgaben nicht korrekt erledigen.

Gedämpfte Schwingungen sorgen für bessere Steuerbarkeit

„Mit meiner Forschung teste ich, ob man Schwingungen in einem Roboterarm durch verschiedene Bauteile dämpfen kann“, erklärt John. Ihr Vorgänger hat das Wirkprinzip bereits für Schwingungen in eine Richtung gezeigt, sie arbeiten jetzt in drei Raumrichtungen. Die Möglichkeit, Schwingungen zu dämpfen, wird als Steuerbarkeit bezeichnet. „Ich versuche herauszufinden, wie man die größtmögliche Steuerbarkeit im ge-

samten Arbeitsraum des Roboters erreicht“, fasst John zusammen.

Steuerbarkeit ist wichtig, weil sie letztendlich für Sicherheit sorgt. Und Sicherheit wird immer wichtiger, wenn immer mehr Roboter direkt mit Menschen zusammenarbeiten. Dass der Einsatz von Robotern zunehmen wird, davon ist Hoffmann überzeugt. Torsten Bertram nennt auch direkt ein Beispiel: „In der Pflege können sie sehr gut Hol- und Bringdienste erledigen. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben dadurch dann mehr Zeit, sich um die Menschen selbst zu kümmern.“ Das macht natürlich nur Sinn, wenn helfende Roboter kein Risiko für andere Menschen darstellen, die im Krankenhaus oder Pflegeheim unterwegs sind.

Die Gefahr, dass Roboter nach und nach alle Jobs übernehmen, wie es manche

Pessimisten befürchten, sieht Frank Hoffmann übrigens nicht. „Ich denke, die Roboter werden den Arbeitsalltag in Produktion und Fertigung nicht auf den Kopf stellen, aber sie werden ihn verändern, so wie andere Maschinen das in der Vergangenheit bereits getan haben“, so seine Einschätzung. Das heißt aber auch, dass sie für viele zum Arbeitsalltag gehören werden. Ganz selbstverständlich bedienbar – nur mit ein paar Handgriffen und einer App.

Henrike Wiemker



Barrieren überwinden

Ein Forschungscluster der Fakultät Rehabilitationswissenschaften entwickelt technische Lösungen, um Menschen mit Beeinträchtigungen den Einstieg in die Berufswelt zu ermöglichen.



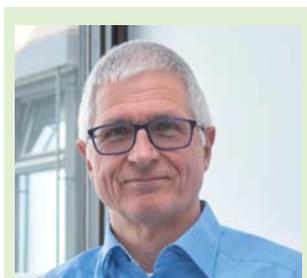
In Kürze

Die Richtung

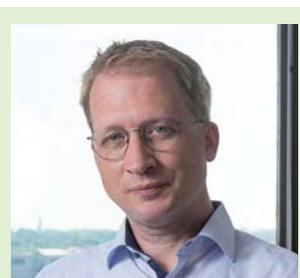
In der Fakultät Rehabilitationswissenschaften rückt das Thema Technologie immer mehr in den Fokus. Apps, Videos und Computerprogramme sollen Menschen mit Behinderungen den Einstieg in die Arbeitswelt erleichtern.

Der Weg

In einem Cluster arbeiten neben Rehabilitationswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern Expertinnen und Experten aus den Bereichen Pädagogik, Ingenieurwissenschaften, Psychologie, Linguistik und Kommunikationswissenschaften zusammen. Diese Interdisziplinarität führt zu innovativen Ansätzen, um körperliche und geistige Beeinträchtigungen zu kompensieren.



Prof. Christian Bühler ist seit 2004 Fachgebietsleiter für Rehabilitationstechnologie an der Fakultät Rehabilitationswissenschaften der TU Dortmund. Er studierte Elektrotechnik an der Universität Karlsruhe (TH) – heute Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Anschließend arbeitete er im Bereich Robotik an der Fern-Universität in Hagen und am Institut für Roboterforschung (IRF) an der TU Dortmund. Seit 1991 ist er Leiter des Forschungsinstituts Technologie und Behinderung der Evangelischen Stiftung Volmarstein, ein An-Institut der TU Dortmund.



JProf. Ingo Bosse ist seit 2013 Juniorprofessor mit dem Schwerpunkt Körperliche und Motorische Entwicklung und (neue) Medien an der Fakultät Rehabilitationswissenschaften der TU Dortmund. Er studierte Lehramt für Sonderpädagogik in Dortmund, wo er auch anschließend promovierte. Als Lehrer arbeitete er sowohl an Förderschulen als auch an Schulen für gemeinsames Lernen in Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter war er an den Universitäten in Leipzig und in Halle tätig.

Annabel steht mitten in einem Hotelzimmer. Sie hat die Böden gesaugt, das Badezimmer gewischt. Die Betten sind gemacht, Toilette, Dusche und Waschbecken sind sauber. Aber etwas fehlt. Annabel überlegt nicht lange und greift in ihrer Tasche nach dem Smartphone. Auf ihrer App findet sie die genaue Anleitung für ihre Arbeitsschritte. „Na klar, saubere Gläser und die Gummibärchen habe ich vergessen.“

Annabel hat das Down-Syndrom und damit wie rund 10,2 Millionen weitere Deutsche eine körperliche oder geistige Einschränkung, die ihr den Einstieg in den Arbeitsmarkt schwer gemacht hat. Um diesen Menschen eine Chance zu geben, forschen die Fachgebiete der Fakultät Rehabilitationswissenschaften der TU Dortmund an immer neuen Projekten. Sie suchen nach Hilfsmitteln, die das tägliche Leben vereinfachen. Die UN-Behindertenrechtskonvention sagt eindeutig: Nicht die Behinderungen selbst sind das Problem, sondern die Wechselbeziehungen zwischen den beeinträchtigten Menschen und den „einstellungs- und umweltbedingten Barrieren“. Diese abzubauen oder sie zu überbrücken, ist eines der Ziele der Fakultät Rehabilitationswissenschaften.



Staub saugen, gespülte Gläser auf den Tisch stellen und die Betten machen – eine App, die von Rehabilitationswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern der TU Dortmund entwickelt wird, zeigt Menschen mit Beeinträchtigungen einzelne Arbeitsschritte detailliert an.

In den verschiedenen Fachrichtungen wird zum Thema Integration und Teilhabe geforscht. Im TIP-Cluster, zu deren Gründungsmitgliedern Prof. Christian Bühler und JProf. Ingo Bosse zählen, entstehen Projekte, die sich mit modernen Technologien zur Förderung der Inklusion und Partizipation von Menschen mit Beeinträchtigungen, Benachteiligungen oder Behinderungen auseinandersetzen. Das TIP-Cluster arbeitet interdisziplinär: Neben Pädagoginnen und Pädagogen sind auch Expertinnen und Experten aus den Ingenieurwissenschaften, der Psychologie, der Linguistik oder den Kommunikationswissenschaften beteiligt. „Durch die Zusammenarbeit im Cluster entstehen für uns völlig neue Forschungsperspektiven“, erklärt Ingo Bosse.

Erfolg durch Bündelung des Know-how

Nicht nur die Fachgebiete der Fakultät Rehabilitationswissenschaften tragen ihr Know-how zusammen, auch aus weiteren Einrichtungen der Universität kommt Input wie beispielsweise aus der Sozialforschungsstelle. Zudem sind auch externe Institutionen wie

die Evangelische Stiftung Volmarstein Teil des TIP-Clusters. Einzelne Kooperationspartner kommen dann projektbezogen dazu. Diese breitgefächerten Möglichkeiten am Standort machen die Forschung so erfolgreich. „Dadurch, dass wir als TIP-Cluster als größere Einheit wahrgenommen werden, erhöht sich unsere Sichtbarkeit – auch international“, bringt Ingo Bosse den größten Nutzen auf den Punkt.

Die Heranführung von beeinträchtigten Menschen an den Arbeitsmarkt ist eines der Ziele des TIP-Clusters. In der Arbeitswelt der Zukunft spielt Vernetzung, also der Informationsaustausch zwischen Menschen und Maschinen sowie zwischen Maschinen untereinander, eine große Rolle. „Eines unserer Anliegen ist, die Informationsflut zu bändigen und für die richtige Art von Informationspräsentation und Vermittlung an der richtigen Stelle zu sorgen, damit die Technologien auch wirklich eine Erleichterung werden“, erklärt Christian Bühler. Im Rahmen seiner Forschungen entstanden bereits viele Projekte, die Menschen mit Beeinträchtigungen die Chance geben, an der Arbeitswelt teilzuhaben. Die Mehrzahl der Forschungsansätze beschäftigte sich

in der Vergangenheit damit, körperliche Beeinträchtigungen zu kompensieren. Jetzt rücken zunehmend die geistigen Einschränkungen in den Mittelpunkt.

Job-Coach als Begleitung bei der Arbeit

Im EJO-Projekt – dem „Elektronischen Job-Coach“ – erhalten Menschen mit eben solchen Einschränkungen Hilfe bei ihren täglichen Aufgaben. Beim Prinzip der unterstützten Beschäftigung werden behinderte Menschen dem ersten Arbeitsmarkt zugeführt und eine Zeit lang von einem Job-Coach begleitet. Sie erlernen, einfache Tätigkeiten täglich auszuführen. Die Unterstützung durch den Coach erfolgt aber nur über einen gewissen Zeitraum. Deshalb entstand die Idee, eine App zu entwickeln, mit der die Angestellten ihre Aufgaben nachvollziehen können. Der Job-Coach hat die Möglichkeit, die App für jeden Klienten individuell zu gestalten. Denn die Probleme sind ganz verschieden. „Das Zimmermädchen mit Down-Syndrom hat das Housekeeping hervorragend erledigt. Manchmal allerdings hat sie Arbeitsschritte vertauscht oder nicht ganz zu Ende geführt. Hier ist un-



Fabio (rechts) will Koch werden. Sein Handicap: Das theoretische Auswendiglernen fällt ihm schwer. Er hat die Schule mit einem Förderabschluss verlassen. Beim Prinzip der unterstützten Beschäftigung werden behinderte Menschen eine Zeit lang von einem Job-Coach begleitet und so auf den ersten Arbeitsmarkt vorbereitet. So erlernen sie, einfache Tätigkeiten täglich auszuführen.



Die Projektpartner arbeiten gemeinsamen daran, Menschen mit geistigen Beeinträchtigungen den Zugang zu Einrichtungen der Informationsgesellschaft zu ebnet. So sollen sie beispielsweise möglichst selbstständig das Internet nutzen können.

sere App eine tolle Hilfe“, so Christian Bühler. In einer Pilotphase wurde der Nutzen für die Anwenderinnen und Anwender am Arbeitsplatz getestet. „Jetzt schauen wir, dass die Oberfläche für die Job-Coaches einfacher zu bedienen sein wird.“ Als nächstes werden diese in der Nutzung der App geschult. Dieses Projekt ist also schon weit fortgeschritten. In Zusammenarbeit mit dem Landschaftsverband Rheinland wird es nun konkret, und schon bald hilft die App den Menschen bei ihrer täglichen Arbeit.

Interaktives Videoprojekt Via4all begleitet Auszubildende

Einen Schritt davor setzt Via4all an. Das interaktive Videoprojekt begleitet Auszubildende mit Lernschwierigkeiten

durch ihre Ausbildung. Mit Eyetrackern wurden Arbeitsvorgänge untersucht und in Einzelteile dekomponiert. Aus diesen Teilen entstanden dann kleinschrittige Erklärvideos. Immer wieder sind in den Videos interaktive Elemente zu verschiedenen Themen eingebaut, wie zum Beispiel zum Thema Schutzausrüstung oder zu den Funktionen einer Maschine. In einem weiteren Schritt klicken sich die Auszubildenden dann zu Aufgaben durch, mit denen sie sich auf die Prüfung vorbereiten. „Die Arbeit mit interaktiven Elementen oder ganz allgemein mit modernen Endgeräten macht jungen Leuten generell Spaß. Die Hemmschwelle sinkt und die Inhalte werden leicht zugänglich“, erklärt Bühler. Dieser berufspädagogische Ansatz hat bundesweit große Aufmerksamkeit erreicht und war sogar Thema bei einer Rede im Bundestag.

Ein ganz aktuelles und Erfolg versprechendes Projekt ist „Easy Reading“. Die EU hat im Rahmen ihres Programms „Horizont 2020“ knapp zwei Millionen Euro zur Verfügung gestellt, um die sich die TU Dortmund gemeinsam mit insgesamt elf europäischen Partnern beworben hat. „Sich gegen 70 Konkurrenten durchgesetzt zu haben, war eine tolle Sache“, freut sich Ingo Bosse. Die Projektpartner arbeiten nun gemeinsam daran, Menschen mit geistigen Beeinträchtigungen Internetinhalte zugänglich zu machen. Ingo Bosse und sein Team sind die Einzigen, die die pädagogische Sichtweise einbringen, und leisten damit einen wichtigen Beitrag. Zunächst wird in Dortmund erforscht, was Menschen mit geistigen Beeinträchtigungen brauchen, um digitale Inhalte lesen, verstehen und für sich nutzen zu können. Das bestehende Angebot soll in

andere Versionen übersetzt werden, so dass jeder inhaltlichen Zugriff bekommen kann. „Das werden in erster Linie Vereinfachungsstufen sein“, gibt Ingo Bosse einen Ausblick. „Eine der bekanntesten Stufen wird wahrscheinlich die ‚Leichte Sprache‘ sein.“

Konkret wird ein Framework entstehen, in das Anbieter ihre Vereinfachungsangebote einbinden können. Die Nutzerinnen oder Nutzer wählen dann ganz individuell ihre Vereinfachungsstufe. „Leichte Sprache“ wird dabei nur eine von mehreren Möglichkeiten sein. Denkbar sind Versionen, die stark bildlastig sind. „Das ist ein Thema, mit dem wir uns gerade verstärkt mit unseren Partnern in Schweden beschäftigen. Das Framework soll international nutzbar sein. Bilder werden aber in verschiedenen Kulturkreisen unterschiedlich

wahrgenommen“, weiß Bosse. „Deshalb müssen auch die Vereinfachungsstufen an sich für jeden Nutzer individuell sein und zum Beispiel bei uns andere Bilder anzeigen als in Schweden.“ An dieser Stelle kommt die Expertise der Pädagoginnen und Pädagogen aus Dortmund stark ins Spiel. Mit der Methode „inclusive participatory action research“ erforschen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, wie man „user-centered design“ für und gemeinsam mit Menschen mit Lernschwierigkeiten gestalten kann. „Wir arbeiten intensiv mit einer Gruppe von Forscherinnen und Forschern mit Lernschwierigkeiten zusammen, die digitale Inhalte nutzen. So lernen wir viel über ihre Bedürfnisse und geben unsere Ergebnisse in den Projektpool.“ Der Austausch untereinander mit den verschiedenen Arbeitsschwerpunkten in der Informatik und

der Pädagogik ist für Bosse ein wichtiger Erfolgsfaktor.

Die Innovation an Easy Reading ist die Selbstbestimmtheit der Nutzerinnen und Nutzer mit Behinderung. Mit dem Easy Reading-Framework können die User selbst entscheiden, welche Hilfe sie brauchen und diese dann auf allen Seiten anwenden, die sie interessieren. Bis jetzt haben Websitebetreiber entschieden, wie die Website aufgebaut ist und welche Barrieren sie hat. „Unser Ziel ist es, das Leben der Menschen mit Beeinträchtigungen einfacher zu machen und ihnen mehr Freiraum zu geben“, betonen Christian Bühler und Ingo Bosse. Mit ihren Projekten kommen sie diesen Zielen immer näher. Annabel und 10,2 Millionen weitere Deutsche wird es freuen.

Anna Senske



Die neuen Dirigenten

Print, TV, Web oder Radio – bisher war die praktische Ausbildung der Studierenden am Institut für Journalistik strikt nach Medien getrennt. Unter der Leitung von Prof. Michael Steinbrecher fallen nun die Mediengrenzen in den Lehrredaktionen und die Themen rücken in den Mittelpunkt.



Prof. Michael Steinbrecher ist seit 2009 Professor für Fernseh- und crossmedialen Journalismus am Institut für Journalistik (IJ) der TU Dortmund.

Als Wissenschaftler und Journalist ist er Autor zahlreicher Publikationen, vor allem zu den Themen Journalismus und Digitalisierung. Für sein Buch „Update – warum die Datenrevolution uns alle betrifft“ erhielt er 2015 den renommierten „Get Abstract International Book Award“.

Für das ZDF moderierte Steinbrecher die Sendungen DOPPELPUNKT und 37 Grad plus und arbeitete als Filmemacher unter anderem für die Außen- und Innenpolitik und für die Redaktion 37 Grad. Über 20 Jahre war er auch Moderator des „aktuellen sportstudio“ und berichtete von Olympischen Spielen sowie Fußball-, Welt- und Europameisterschaften. Seit 2015 ist er Gastgeber der Talkshow „Nachtcafé“ im SWR.

Seine Arbeit als Fernsehjournalist wurde mit zahlreichen Auszeichnungen gewürdigt, darunter der Grimme-Preis, der CIVIS-Preis sowie die Ehrungen als „TV-Sportjournalist des Jahres“ und „Fußball-Moderator des Jahres“.

Das Institut für Journalistik (IJ) der TU Dortmund hat sich neu erfunden. Was die Medienhäuser als Krise des Journalismus bezeichnen, haben die Lehrenden und Studierenden des Instituts als Chance begriffen und ihre Ausbildungsstruktur komplett transformiert.

Die Krise des Journalismus haben inzwischen so gut wie alle Medien erkannt, ebenso die Notwendigkeit, dass sich der Journalismus neu erfinden muss. Doch viele Medienunternehmen handeln nur zaghaft, andere halten am alten Modell fest und steuern trotz ihrem Untergang entgegen. Das Institut für Journalistik geht den entgegengesetzten Weg: Die Lehrenden und Studierenden analysieren die Gegenwart, um die Zukunft zu verstehen.

Die sieben Fachrichtungen und vier Lehrredaktionen des Instituts sind nicht mehr dieselben wie noch vor drei Jahren. „Bisher“, erklärt Michael Steinbrecher, Professor für Fernseh- und crossmedialen Journalismus, „haben die Studierenden, und das kennen wir ja auch aus vielen Redaktionen in der Praxis, in vier Lehrredaktionen getrennt voneinander ihre Kompetenzen aufgebaut.“ In je einer Lehrredaktion für Fernsehen, Hörfunk, Print und Online. „Uns war und ist es wichtig, allen Medien denselben Stellenwert beizumessen.“

Das bisherige Modell des Journalistikstudiums sah so aus: Im zweiten Semester wählten alle Studierenden jeweils eins der vier Medien und arbeiteten in der entsprechenden Lehrredaktion. Hinzu kam eine auf das Erstmedium abgestimmte begleitende Ausbildung in Online und Social Media. Nach vier Semestern absolvierten die Studierenden ein einjähriges Volontariat, zum Beispiel beim ZDF, beim WDR, den Ruhr Nachrichten, der WAZ oder bei der Zeit. Mit den Redaktionen pflegt das Institut einen permanenten Austausch.

Nach dem Volontariat wählten die Studierenden erneut eine der vier Lehrredaktionen und übernahmen dort – nach einer entsprechenden Schulung – als Mentorin beziehungsweise Mentor auch redaktionelle Verantwortung. Jede die-

ser Lehrredaktionen hatte sich im Lauf der Zeit eine eigene Identität erarbeitet: do1 tv fürs Fernsehen; die Sendung Toaster – zu hören wochentags von 8 bis 10 Uhr auf dem Campus-Sender eldoradio* – für den Hörfunk; für Print gab es das Magazin pflichtlektüre; dessen Homepage betrieb die Online-Lehrredaktion. Das war viele Jahre lang gut. „Aber trotz regelmäßiger crossmedialer Ansätze“, sagt Steinbrecher, „blieb es in der Hauptsache bei einem Nebeneinander“. Jeder der vier journalistischen Kanäle Fernsehen, Hörfunk, Print und Online hatte seine eigene Redaktion – diese Struktur ist heute immer noch Standard in vielen Medienhäusern.

Der Praxis gerecht werden

Das Institut für Journalistik bricht diese Struktur auf: „Vor drei Jahren“, berichtet Steinbrecher, „haben wir gesagt, dass wir dem, was sich gerade in der Praxis tut, gerecht werden wollen.“ Nämlich den rein digitalen Medienempfangsgewohnheiten der jüngeren Generationen, diese sieht höchstens noch in Einzelfällen einen Fernsehbeitrag oder liest eine Zeitung – oftmals lediglich, um darüber zu twittern oder zu snapchaten. Den Lügenpresse-Rufern und ihrem renitenten Zweifel an jeder herkömmlichen journalistischen Glaubwürdigkeit. Dem merkwürdigen Widerspruch im Verhalten der Menschen, die in den 80er-Jahren gegen die Volkszählung auf die Straße gegangen sind, aus Angst vor dem Missbrauch ihrer Daten – und die sich heute von Facebook, Apple, Amazon und Google freiwillig bis ins Privatleben durchleuchten lassen. Sie halten jedem Argwohn darüber das Mantra „Ich habe ja nichts zu verbergen“ entgegen und verkennen dabei, dass die Gefahr von Big Data nicht darin liegt, sie einer Verfehlung zu überführen, sondern sie möglichst unbemerkt zu manipulieren. Mit anderen Worten: sie mit Bequemlichkeit zu verführen, damit sie nicht bemerken, wie sie ihrer Freiheit beraubt werden.

Diese Entwicklung ist in den vergangenen Jahren rasant vorangeschritten.



In der Lehrredaktion „Hörfunk“ arbeiten die Studierenden in einem modern ausgestatteten Studio.

Daher wollten Steinbrecher und die Studierenden nicht nur aufholen, „sondern uns so positionieren, dass wir in der zukünftigen Entwicklung möglichst weit vorne sind.“

Weit vorn – im Vergleich zu wem? „Wir als Journalistik und auch wir als TU Dortmund haben zwei Vorteile“, sagt Steinbrecher, „und die darf man nicht unterschätzen.“ Zum einen verfüge das Institut über hervorragende Voraussetzungen in Infrastruktur und Ausstattung: einen Fernsehsender mit Schnittplätzen, einen Radiosender mit Rund-um-die-Uhr-Programm, eine ebenso zeitgemäße technische Ausstattung für den Online- wie für den Printbereich. „Das ist etwas Besonderes“, sagt Steinbrecher, für eine Universität und sogar im Vergleich mit vielen klassischen, auf einen oder wenige Kanäle spezialisierten Medienhäusern.

„Zugleich“, ergänzt Steinbrecher, „haben wir eine überschaubare Größe. Wenn wir Entscheidungen treffen und Entwicklungen anstoßen, dann müssen wir uns nicht mit vielen anderen Abteilungen abstimmen, wie es zum Beispiel bei großen Sendern der Fall ist.“ Dort wie auch in Zeitungsverlagen sind die Redaktionen und ihre journalistischen Entscheidungen eng mit Marketing, Vertrieb und natürlich der Buchhaltung verknüpft und vielfach von ihnen abhängig. Dazu kommt eine oftmals vielstufige Hierarchie im redaktionellen Bereich – vom Berufseinstieg als Praktikantin oder Praktikant bis zum Mitglied der Chefredaktion. Steinbrecher: „Es gibt viele Rundfunkanstalten, die von sich selbst sagen, dass sie Tanker sind, die jeden Richtungswechsel sehr behutsam aussteuern müssen. Wir am Institut dagegen sind viel beweglicher. Wir können Entscheidungen viel schneller



In Kürze

Die Herausforderung

Das Institut für Journalistik erneuert sein Konzept für die praktische Ausbildung der Studierenden. Hier gilt es, sowohl dem Arbeitsmarkt als auch den sich ändernden Mediennutzungsgewohnheiten und der Skepsis gegenüber der Presse gerecht zu werden.

Die Chance

Unter der Dachmarke „KURT“ bündelt das Institut für Journalistik nun seine vier bisherigen Lehrredaktionen. Die Studierenden lernen, ihre Themen für verschiedene Medienkanäle aufzubereiten. Dabei profitieren sie von einer guten technischen Ausstattung der Lehrredaktionen und einem Ausbildungskonzept, das sich flexibel anpassen lässt.

treffen – und auch viel schneller evaluieren und wieder korrigieren. Das sind Stärken, die wir immer wieder einsetzen müssen.“ Stärken, die dem Institut bei dem Erneuerungsprozess, der vor drei Jahren begann, zugutekamen.

„Uns“, sagt Steinbrecher, „war klar: Wir möchten das, was wir verändern wollen, gemeinsam mit den Studierenden entwickeln. Ihre Ideen, ihre Erfahrungen wollten wir mit einbeziehen.“ Es bildete sich die Projektgruppe Praktische Ausbildung, kurz PPA. Ihr Auftrag lautete: ein Konzept für die Neuausrichtung zu entwickeln, den Studienverlaufsplan schonungslos zu hinterfragen und alles, was nicht den Ansprüchen der Gegenwart und Zukunft genügt, neu zu erfinden. Gemeinsam mit dem Leiter der Lehrredaktion Online, Diplom-Journalist Tobias Schweigmann, bot Steinbrecher dazu über mehrere Semester eine Lehrveranstaltung an: „Es war ein offener Prozess. Wir holten uns Anregungen von außen und aus dem Institut, haben unsere neuen Formen immer wieder der Kritik gestellt. Und so wird es weitergehen, es gibt ständig Updates.“



KURT heißt die neue Dachmarke der praktischen Ausbildung am Institut für Journalistik. Die Studierenden arbeiten nun in vier Ressorts und nicht mehr in vier Lehrredaktionen.

Auf dem Weg zum Media-Lab

Die Konsequenzen sind tiefgreifend. Die praktische Ausbildung beinhaltet nach wie vor das Bespielen aller journalistischen Kanäle. Aber aus den parallelen Ausbildungswegen entlang der getrennten Lehrredaktionen ist ein Kreislauf geworden. Gemeinsam mit seiner Kollegin Prof. Wiebke Möhring, verantwortlich für Print- und Onlinejournalismus, will Steinbrecher die praktische Ausbildung zu einem Media-Lab weiterentwickeln. Ein anschauliches Beispiel dafür ist die klassische Rezeptionsforschung. Mit einem Eyetracking-Gerät kann auf einer Website oder einem PDF eines Magazins nachverfolgt werden, welchen Weg der Blick des Lesers auf der Seite nimmt. Was wird zuerst betrachtet, was als Nächstes, was gar nicht? Wie lange verweilt der Blick auf der Überschrift, wie schnell oder langsam wandert er über den Text? Die Erkenntnisse fließen direkt in die Forschung und von dort

wieder in die Lehre und praktische Arbeit zurück – nicht nur in Bezug auf die Zeitung, sondern immer stärker auch in Bezug auf die crossmedialen Kanäle.

Ebenso gründlich wie die Struktur der Ausbildung durchleuchteten Steinbrecher und die Studierenden die Inhalte. Was müssen Journalistinnen und Journalisten heute wissen, was müssen sie können? Sind angesichts der sinkenden Glaubwürdigkeit des Journalismus und angesichts „Lügenpresse“- und „Fakenews“-Vorwürfen die traditionell geforderten Kompetenzen noch relevant?

„Ja, absolut“, sagt Steinbrecher, „und mehr denn je – aber sie müssen erweitert werden.“ Der Kommunikationswissenschaftler und Soziologe Siegfried Weischenberg unterschied in seinem Kompetenzmodell von 1990 vor allem zwischen Sachkompetenz, Fachkompetenz und Vermittlungskompetenz.

„Sachkompetenz meint, dass man sich in der Gesellschaft durch Standardfächer wie zum Beispiel Soziologie und Politik verorten kann“, erläutert Steinbrecher. „Fachkompetenz umfasst einerseits die instrumentellen journalistischen Fähigkeiten, andererseits auch die Kenntnisse in Fächern wie Mediengeschichte und -politik. Und Vermittlungskompetenz meint das Beherrschen der Darstellungsformen.“ Diese drei seien nach wie vor die Basis der journalistischen Arbeit.

Darüber hinaus sind inzwischen drei weitere erforderlich:

1. Technikkompetenz, denn jede journalistische Publikationsform erfordert eigene produktionstechnische Fähigkeiten.
2. Unternehmerkompetenz, weil der Berufsweg heutzutage nicht nur nicht mehr linear verläuft – das ganze Leben

in einer Redaktion –, sondern vielfach aus parallelen Engagements und Projekten besteht. Daher müssen Journalistinnen und Journalisten wie Unternehmer denken, um sich oder ihre Themen selbst zu vermarkten.

3. Persönlichkeitskompetenz, weil man in verschiedenen Teams unterschiedliche Rollen ausfüllt, mal als Leiterin oder Leiter, mal als Mitarbeiterin oder Mitarbeiter. Für jede dieser Kompetenzen haben Steinbrecher und die Studierenden didaktische Schwerpunkte entwickelt und sie in die Ausbildung integriert.

Um die Studierenden umfassender ausgebildet ins Volontariat schicken zu können, wurde diese Phase im Studienverlauf weiter nach hinten verschoben – nicht mehr nach dem vierten, sondern nach dem sechsten Semester, kurz vor dem Ende des Studiums. „Wir wollen den Studierenden einerseits die Grundbegriffe in allen Medien vermit-

eln“, sagt Steinbrecher, „wollen ihnen aber gleichzeitig die Möglichkeit einer Spezialisierung geben. Die Studierenden sollen weiterhin eine Leidenschaft für ein Medium entwickeln können. Das wollen wir immer noch fördern.“

Das Denken hat sich also gedreht, und zwar in eine bisher ungedachte Richtung. Steinbrecher: „Am Anfang steht jetzt die Geschichte. Man recherchiert ein Thema und überlegt erst dann, wie man es erzählt, mit welchen Medien und auf welchen Kanälen.“ Nicht länger arbeitet eine Gruppe nur an Printgeschichten, nicht länger die andere Gruppe nur an Fernsehsendungen. Stattdessen arbeiten die Studierenden an „Geschichten“ und entscheiden erst anschließend, welche Aspekte sich für welche Veröffentlichungsform eignen. Nicht länger arbeiten die angehenden Journalistinnen und Journalisten in verschiedenen Lehrredaktionen, sondern in Ressorts: Campus und Leben, Wissen und Zukunft, Politik und Wirtschaft, Kultur und Sport. Alle unter der neuen Dachmarke „KURT“, die alle Lehrredaktionen in sich vereint. „In diesen Ressorts hat jeder Studierende die Möglichkeit, seine Geschichte in jedem Medium zu publizieren.“ Die Journalistinnen und Journalisten des Instituts denken und arbeiten nicht länger wie die erste Geige oder die erste Trompete im Orchester, sondern wie der Komponist und der Dirigent. „Das befeuert die Kreativität ungemein“, sagt Steinbrecher. Auf diese Weise ergebe sich aus einer Geschichte, wenn sie gut ist, ganz organisch ein crossmedialer Themenschwerpunkt.

„Die Potenziale unseres Instituts“, sagt Steinbrecher, „sind ein Alleinstellungsmerkmal in Deutschland. Wir sind hier wirklich gut aufgestellt. Wenn wir das klug bündeln und unsere Kräfte effektiv nutzen, dann kann dieses System sehr viele Erkenntnisse bringen, für unsere Studierenden, aber auch für den Journalismus insgesamt.“

Tilmann Abegg

Struktur des Instituts für Journalistik

Am Institut für Journalistik arbeiten sieben Professuren zusammen: Prof. Susanne Fengler leitet das Erich-Brost-Institut für Internationalen Journalismus, Prof. Tobias Gostomzyk lehrt Medienrecht, Prof. Frank Lobigs Medienökonomie, Henrik Müller ist Professor für Wirtschaftspolitischen Journalismus und Holger Wormer Professor für Wissenschaftsjournalismus. Wiebke Möhring ist Professorin für Print- und Onlinejournalismus und aktuell die Geschäftsführende Direktorin des Instituts. Gemeinsam mit Michael Steinbrecher treibt sie die weitere Neuausrichtung der praktischen Ausbildung voran. Hinzu kommt Holger Noltze für den Musikjournalismus, der aber dem Institut für Musik und Musikwissenschaft zugeordnet ist.

Journalistik, Wissenschaftsjournalismus, Wirtschaftspolitischer Journalismus und Musikjournalismus sind jeweils eigene Studiengänge.

Revolutionäre der Prozessanalyse

MotionMiners optimiert Abläufe in Unternehmen mithilfe modernster Technik



Sascha Kaczmarek, Sascha Feldhorst und René Grzeszick (von links) sind das Gründerteam des erfolgreichen Start-ups MotionMiners.

Zurzeit läuft es bestens für die drei MotionMiners-Gründer Sascha Feldhorst, René Grzeszick und Sascha Kaczmarek. Das junge Start-up konnte schon diverse Preise abräumen: vom Hauptpreis beim Gründerwettbewerb Digitale Innovation des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, über jeweils erste Plätze beim Digital Logistics Award des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik (IML), beim Start-up-Preis des Centrums für Entrepreneurship & Transfer (CET) der TU Dortmund bis zum Dortmunder Gründungswettbewerb start2grow, bei dem sie den „Sonderpreis Technologie“ mitnahmen. Das Trio ist erfolgsverwöhnt. Dabei arbeitet es erst seit 2016 an seiner Idee. Die

GmbH wurde im Herbst 2017 gegründet. Bisher ist die Belegschaft schon auf dreizehn Personen angewachsen – mit Praktikant, so wird schmunzelnd betont, sind es sogar vierzehn.

Und was das Allerwichtigste ist: Viele Kunden, darunter auch Weltkonzerne, interessieren sich für die Leistungen der MotionMiners. Denn das Start-up hat die Analyse von manuellen industriellen Prozessen revolutioniert und auf den neusten digitalen Stand gebracht.

Mussten früher Expertinnen und Experten für Prozessanalyse vor Ort oder per Video die Belegschaft bei der Arbeit be-

obachten und ihre Beobachtungen manuell festhalten, werden jetzt die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einfach mit einem tragbaren Sensor – vergleichbar mit einem Fitnesstracker – ausgestattet. Dieser erfasst die Bewegungen und die Körperhaltung der Beschäftigten und zeigt auf, wie viel körperlicher Aufwand hinter den einzelnen Prozessschritten steckt. Die anonymisierten Daten werden per Smartphone-App gesammelt und anschließend von Prozessingenieurinnen und -ingenieuren ausgewertet. Sie zeigen dann auf, wo es Verbesserungspotenzial gibt. So lässt sich die Arbeit der Menschen in der Industrie einfacher, effizienter und gesünder gestalten. Das ist gut fürs Un-

ternehmen und für das Personal.

Der erste MotionMiner war Informatiker und TU-Absolvent Sascha Feldhorst (37). Die Idee kam ihm während seiner wissenschaftlichen Tätigkeit im Rahmen seiner Promotion beim Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik.

Bei seinen Feldstudien traf er auf erstaunlich gute Resonanz und viel positives Feedback der Unternehmen. Schnell begeisterten sich auch Informatiker René Grzeszick (30) und Logistiker Sascha Kaczmarek (31), der sogar einen festen Job als Prozessingenieur kündigte, für die Geschäftsidee.

Gemeinsam entwickelten sie im Rahmen der F-Days, dem Gründungsförderprogramm des Fraunhofer-Instituts das erste Geschäftsmodell. „Als wir den Telefonhörer in die Hand genommen und mit potenziellen Kunden gesprochen haben, wurden uns die Augen geöffnet“, berichtet Sascha Feldhorst. „Es war toll zu hören, wie gut die Idee ankam. Gleichzeitig haben wir noch unheimlich viel aus den Gesprächen gelernt – auch, was wir bis dahin nicht wussten.“

Bei der Vorbereitung der Gründung halfen das Dortmunder Innovationslabor und das CET der TU Dortmund. Ein weiterer Meilenstein war dann vor allem das Programm EXIST-Forschungstransfer. Über das Fraunhofer-Institut konnten die MotionMiners eine Bundesförderung von über 800.000 Euro ergattern. Mit diesen Mitteln werden für 18 Monate vier feste Stellen, benötigte Sachmittel und die technische Entwicklung finanziert.



Die Motion-Mining-Messausrüstung ermöglicht eine innovative Form der Prozessanalyse.

Die restlichen Gehälter des MotionMiners-Teams müssen die Jungunternehmer aber bereits selbst erwirtschaften. „Es war für uns sehr wichtig, so früh wie es geht auf Kundensuche zu gehen“, erzählt Sascha Kaczmarek. „Wir entwickeln unsere Projekte mit unseren Kunden. Das ist superwichtig, damit man nicht an den Kundenwünschen vorbei arbeitet.“

Die Gründer haben schon einige Projekte erfolgreich absolviert. Auch menschlich stimmt es in der Führungsriege. „Unsere größte Stärke ist, dass wir so unterschiedlich sind“, meint René Grzeszick, „aber eines haben wir alle

gemeinsam: Wir haben alle die Herausforderung gesucht.“

Damit der Erfolg auch anhält, gilt es nun, in nächster Zeit vom Start-up zum Unternehmen zu werden, Strukturen zu schaffen, sich weiterzuentwickeln und dabei motiviert zu bleiben.

Claudia Pejas

Wie funktioniert eigentlich Geld?

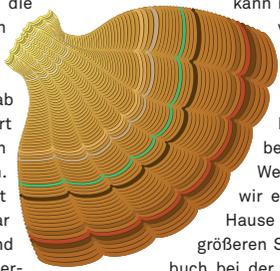


Wer Geld haben möchte, muss arbeiten gehen. Man muss also etwas dafür tun, um sich Kleidungsstücke, eine eigene Wohnung, aber auch mal einen Urlaub oder ein paar Süßigkeiten leisten zu können. Doch Geld gab es nicht immer. Wie ist es entstanden? Auf welche Weise wird es genutzt? Wie funktioniert eigentlich eine Bank? Und was bedeutet „Inflation“? minimundo hat sich auf die Suche nach den Antworten auf diese Fragen gemacht.

Von Ziegen und Fischen zu Münzen und Scheinen: Wie ist unser Geld entstanden?

In der Steinzeit, also vor über drei Millionen Jahren, gab es kein Geld. Die Menschen gingen jagen und sammeln, um sich und ihre Familien zu ernähren. Als sie später fest an einem Ort wohnten und begannen, Gemüse und Getreide anzubauen, wurde die Vorratshaltung immer wichtiger. Die Menschen hatten mehr Lebensmittel, als sie selbst zum Überleben brauchten. Mit dem, was übrig blieb, konnten sie handeln: So hat beispielsweise der Fischer beim Bauern fünf Fische gegen eine Ziege eingetauscht. Doch je größer die Gemeinschaft wurde, in der die Menschen lebten, desto komplizierter wurde das Tauschgeschäft: Wenn der Bauer für seine Ziege nun keine Fische, sondern lieber Milch wollte, musste der Fischer erst beim Milchbauern seine Fische gegen Milch eintauschen, um dann mit dem Bauern zu handeln. Da wäre es doch viel einfacher gewesen, wenn

alle das gleiche Tauschmittel genutzt hätten. Genau das haben die Menschen nach einiger Zeit auch gemacht, denn es sparte viel Zeit und auch der Wert ließ sich besser bemessen. Als Tauschmittel wurden etwa seltene Muscheln, Gold oder Salz verwendet. Dieses „Naturalgeld“ hatte zudem den Vorteil, dass es – anders als viele Lebensmittel – nicht verderblich und leichter zu tragen war. Die ersten Münzen nutzten ab 640 vor Christus die Lyder, ein Volk, das in dem heutigen Gebiet der Türkei lebte. In Europa setzten sich ab dem 11. Jahrhundert einheitliche Münzen als Währung durch. Für Kaufleute, die weit reisen mussten, war es jedoch mühsam und wegen möglicher Überfälle auch gefährlich, zu viele Münzen mit sich zu tragen. Aus diesem Grund entstand in Europa ab dem 17. Jahrhundert das Papiergeld.



Geld: Ein Zahlungsmittel mit vielen Aufgaben

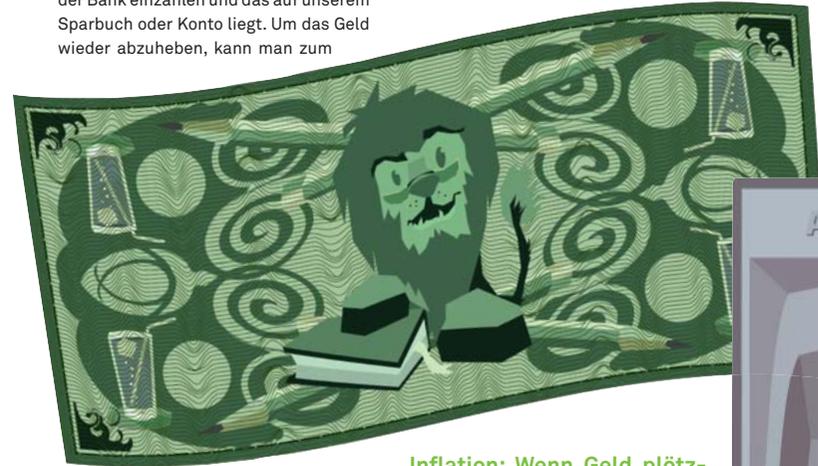
So wie Naturalgeld früher als Tauschmittel eingesetzt wurde, nutzen auch wir heute Geld, um zu tauschen – beispielsweise 8,50 Euro gegen eine Kinokarte. Zugleich ist Geld eine Recheneinheit und ein Wertmesser. Das heißt, mit Geld lassen sich Summen berechnen und Preise angeben. Anhand der Preise kann man erkennen, wie wertvoll Gegenstände oder Dienstleistungen im Vergleich zu anderen sind. Geld ist außerdem eine Möglichkeit der Wertaufbewahrung: Da es seinen Wert nicht verliert, können wir es sparen – entweder zu Hause im Sparschwein oder bei größeren Summen auf einem Sparbuch bei der Bank. So können wir zu einem späteren Zeitpunkt wieder darauf zugreifen, wenn wir uns zum Beispiel mal etwas Teureres kaufen wollen oder einen finanziellen Engpass haben.

Buchgeld, Zinsen und Kredite: So funktioniert eine Bank

Geld existiert nicht nur in Form der Münzen und Scheine, die wir in unserem Portemonnaie tragen, sondern auch als „Buchgeld“. Das ist das Geld, das wir bei der Bank einzahlen und das auf unserem Sparbuch oder Konto liegt. Um das Geld wieder abzuheben, kann man zum

besser. Grundsätzlich sind die Zinsen, die man einer Bank bei einem Kredit zurückzahlen muss, höher als die, die man von der Bank für sein Buchgeld erhält. Auf diese Weise macht die Bank Gewinn und kann damit ihre Beschäftigten bezahlen oder neue Zweigstellen bauen.

Waren gleich bleibt oder sogar abnimmt, führt dies grundsätzlich zu einer Preissteigerung, weil die vorhandenen Waren zu einem kostbaren Gut werden. Da man sich von seinem Geld nun nichts mehr leisten kann, verliert es an Wert. In diesem Fall spricht man von Geldentwertung, also Inflation.



Inflation: Wenn Geld plötzlich keinen Wert mehr hat

Bankautomaten oder zum Schalter gehen. Dann wird aus dem Buch- wieder Bargeld. Für das Buchgeld zahlt uns die Bank jährlich eine kleine Summe, Zinsen genannt, weil sie mit dem von uns eingezahlten Geld arbeiten kann. Das gesammelte Geld lagert jedoch nicht in riesigen Tresoren, sondern existiert zunächst nur als Zahl auf dem Papier. Wer eine größere Summe Geld benötigt, kann bei der Bank einen Kredit aufnehmen, sich also Geld von ihr leihen. In diesem Fall ist man Schuldnerin oder Schuldner der Bank und muss den Betrag nach einer gewissen Zeit samt Zinsen wieder zurückzahlen. Doch Schulden müssen nicht unbedingt etwas Schlechtes sein, denn wer mit dem Geld zum Beispiel eine neue Fabrik baut, kann schneller Waren verkaufen, macht mehr Umsatz und der Wirtschaft geht es

Die Europäische Zentralbank – die übrigens in Frankfurt am Main, also in Deutschland, ihren Sitz hat – ist die Hüterin und Herausgeberin des Euros. Nur sie hat die Erlaubnis, neues Geld zu drucken. Doch das macht sie nicht beliebig oft, denn so absurd es klingt: Mehr Geld bedeutet nicht mehr Reichtum. Dies zeigt das Beispiel des ersten Weltkrieges: Zur Finanzierung des Krieges musste immer mehr Geld gedruckt werden. Damit stand immer mehr Geld immer weniger Waren gegenüber. Die Waren wurden also immer wertvoller und somit auch teurer. Das Geld verlor an Wert, da man sich von ihm nichts mehr leisten konnte. Wenn sich also das im Umlauf befindliche Geld erhöht und gleichzeitig die Menge an verfügbaren



Prof. Andreas Hoffjan von der Fakultät Wirtschaftswissenschaften hat Kindern zwischen acht und zwölf Jahren erklärt, wie Geld funktioniert. Sein Vortrag fand im Rahmen der KinderUni statt, bei der Lehrende der TU Dortmund aus ganz unterschiedlichen Fachrichtungen spannenden Fragen auf den Grund gehen: Es gibt Veranstaltungen in den Reihen „Wissen macht Spaß“, „Nachhaltiges Wirtschaften“, „Dortmund entdecken“ und „Technik macht Spaß“. Im Wintersemester startet die nächste Vorlesungszeit der KinderUni.

Neue Professorinnen und Professoren



Anja Fischer

••• Juniorprofessorin für Management Science ••• Fakultät Wirtschaftswissenschaften ••• seit Oktober 2017

Nach einem Studium der Wirtschaftsmathematik an der TU Chemnitz hat Anja Fischer als wissenschaftliche Mitarbeiterin dort im Cluster „Energieeffiziente Produkt- und Prozessinnovation in der Produktionstechnik“ gearbeitet und im Bereich der Mathematischen Optimierung promoviert. Danach wechselte sie als Postdoc an die TU Dortmund. Im Juli 2015 folgte sie einem Ruf auf eine Juniorprofessur in der angewandten Mathematik an die Universität Göttingen. Seit Oktober 2017 ist sie Juniorprofessorin für Management Science an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der TU Dortmund.

Aktuelle Schwerpunkte von Anja Fischer liegen im Bereich der angewandten kombinatorischen und ganzzahligen Optimierung sowie im Bereich Operations Research. Neben Arbeiten zur polyedrischen Kombinatorik forscht sie zur Modellierung und Lösung praktischer Optimierungsprobleme. Mit Kolleginnen und Kollegen aus Göttingen und Clausthal arbeitet Anja Fischer beispielsweise daran, mittels Optimierung und Simulation die bestmögliche Anordnung von Betriebseinheiten und Maschinen für eine zukunftsfähige Fabrik zu finden.



Andreas Groll

••• Juniorprofessor für Datenanalyse und statistische Algorithmen ••• Fakultät Statistik ••• seit November 2017

Andreas Groll studierte Wirtschaftsmathematik an der Ludwig-Maximilians-Universität München, wo er anschließend in Statistik promovierte. Nach seiner Promotion war Andreas Groll als Postdoc sowohl an der LMU München als auch an der Georg-August-Universität Göttingen tätig. In dieser Zeit absolvierte er zwei Forschungsaufenthalte an der Universität in Stanford (USA). Dort legte er die Basis für gemeinsame Forschungsprojekte mit Prof. Trevor Hastie zu speziellen Regularisierungsverfahren. Andreas Groll hatte sich bereits in seiner Promotion mit Regularisierungsverfahren beschäftigt. Mithilfe der Regularisierung passt man die Komplexität statistischer Modelle so an, dass die Vorhersagefähigkeit des Modells verbessert wird.

An der TU Dortmund konzentriert Andreas Groll sich auf die Entwicklung von Methoden zur Variablenselektion und zur Regularisierung spezieller Modelle beispielsweise zur Ereignisdatenanalyse. Des Weiteren beschäftigt er sich mit der Modellierung kategorialer Daten, mit semiparametrischer Regression und mit Sportstatistik, insbesondere mit der Modellierung und Vorhersage von internationalen Fußballturnieren.



Heike Hanada

••• Professorin für Gebäudetypologien ••• Fakultät Architektur und Bauingenieurwesen ••• seit April 2018

Nach ihrem Architekturstudium an der Universität der Künste Berlin war Heike Hanada DAAD-Forschungsstipendiatin an der Universität Tokio. Sie schloss ihren Master bei Hidetoshi Ōno ab, der zu Japans bekanntesten Architekten zählt und in Tokio zahlreiche markante Bauvorhaben umgesetzt hat. Nach einigen Jahren in Japan war sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachbereich Gebäudelehre und Entwerfen an der Fakultät Architektur der Bauhaus-Universität Weimar tätig. Im Jahr 2007 folgte die Gründung ihres Architekturbüros „heike hanada.Laboratory of art and architecture“. Zwei Jahre später erhielt Heike Hanada eine Professur für das Fach Grundlagen der Gestaltung im Fachbereich Architektur und Städtebau an der Fachhochschule Potsdam.

Zu ihren wichtigsten Projekten zählt die Erweiterung der Stadtbibliothek Stockholm. Zuletzt plante sie den Neubau des bekannten Bauhaus-Museums in Weimar. Die Architektin belegte mehrfach Spitzenplatzierungen in internationalen Wettbewerben. An der TU Dortmund forscht und lehrt die Architektin Heike Hanada zu den Themenbereichen Gebäudelehre und Gebäudetypologien.



Henrike Haug

••• Juniorprofessorin für Kunst und Materielle Kultur ••• Fakultät Kunst- und Sportwissenschaften ••• seit Oktober 2017

Henrike Haug studierte Kunstgeschichte, klassische Archäologie und mittelalterliche Geschichte an der Freien Universität Berlin und der Università di Pisa (Italien). Von 2009 bis 2015 arbeitete sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TU Berlin. Ihre Dissertation zum Thema „Annales lanuenses. Orte und Medien des historischen Gedächtnisses im mittelalterlichen Genua“ verfasste sie am Kunsthistorischen Institut im italienischen Florenz (Max-Planck-Institut). Seit 2011 arbeitet sie mit Kollegen von der TU Berlin am Forschungsprojekt „Interdependenzen. Die Künste und ihre Techniken“, das sich mit den gegenseitigen Bezugnahmen von Material, technischem Vermögen und künstlerischem Formfindungsprozess beschäftigt.

An der TU Dortmund befasst sich Henrike Haug mit dem Themenfeld „Materielles Erbe“. Zu ihren Forschungsinteressen gehören die visuellen Erinnerungskulturen der italienischen Stadtstaaten, das Materialwissen frühneuzeitlicher Goldschmieden sowie historische Techniknarrative. Sie arbeitet mit Studierenden an neuen Formaten zur Sammlung von Objektgeschichten für eine gemeinsame Erinnerungskultur.



Falk Howar

••• Professor für Software Engineering ••• Fakultät für Informatik ••• seit September 2017

Nach seinem Informatikstudium und der Promotion an der TU Dortmund war Falk Howar zunächst in den USA an der Carnegie Mellon University (Silicon Valley) tätig und am NASA Ames Research Center. Er hat dort Methoden zum Testen eines autonomen Flugverkehrskontrollsystems entwickelt. Anschließend war Howar in der Geschäftsführung des Institute for Applied Software Systems Engineering der TU Clausthal beschäftigt. Dort hat er unter anderem zur Absicherung von autonomen Fahrfunktionen geforscht. Seit September 2017 ist Falk Howar Professor für Software Engineering an der TU Dortmund und leitet am Fraunhofer ISST in Dortmund ein Forschungsprojekt, das Testverfahren für autonome Systeme entwickelt.

Falk Howar arbeitet an der Analyse und Absicherung autonomer und sicherheitskritischer Softwaresysteme. Ihn interessiert besonders der Einsatz lernender und formaler Methoden zur Analyse des Verhaltens solcher Systeme. Diese Methoden hat er in verschiedenen Software-Werkzeugen eingebracht, mit denen unter anderem ein Fehler in der Implementierung eines wichtigen Protokolls im weit verbreiteten Linux Kernel gefunden wurde.



Carsten Jentsch

••• Professor für Wirtschafts- und Sozialstatistik ••• Fakultät Statistik ••• seit März 2018

Carsten Jentsch hat von 2001 bis 2007 Mathematik mit dem Nebenfach Betriebswirtschaftslehre an der TU Braunschweig studiert, wo er 2010 auch promovierte. Nach einem Forschungsaufenthalt an der UC San Diego (USA) wurde er 2011 Postdoc in der Abteilung Volkswirtschaftslehre der Universität Mannheim und am Sonderforschungsbereich (SFB) 884 „The Political Economy of Reforms“. Nach Professurvertretungen an den Universitäten Bayreuth und Mannheim arbeitet er seit dem Sommersemester 2018 an der TU Dortmund.

Die Forschungsinteressen von Carsten Jentsch liegen im Bereich der mathematischen Statistik. Dort setzt er Schwerpunkte in der methodischen Entwicklung und Implementierung von Schätz- und Testverfahren sowie in der Modellierung von zeitlich und/oder räumlich abhängigen Daten und ihrer Anwendung in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Der Wissenschaftler beschäftigt sich mit verschiedenen Themen aus der Zeitreihenanalyse und der Zeitreihenökonomie. Weiterhin interessiert er sich für statistische Methoden in Bezug auf stochastische Netzwerke und die statistische Analyse von Textdaten.



Britta Konz

••• Professorin für Evangelische Theologie – Schwerpunkt Religionspädagogik ••• Fakultät Humanwissenschaften und Theologie ••• seit November 2017

Im Anschluss an ihr Diplomstudium der Evangelischen Theologie in Frankfurt am Main und Heidelberg absolvierte Britta Konz den Master of Education mit den Fächern Kunst und Religion und arbeitete von 2001 bis 2017 als Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Religionspädagogik in Oldenburg sowie als Privatdozentin in Kassel mit dem Schwerpunkt auf Konzeptionierung und Begleitung von Fachpraktika, Inklusion und Interreligiösem Lernen.

Britta Konz hat sich mit ihrer Dissertation an der Universität Heidelberg auf den jüdisch-christlichen Dialog und den Beitrag jüdischer Frauen zur Entwicklung der sozialen Arbeit und des deutschen Wohlfahrtsstaates spezialisiert. Ihre Habilitation an der Universität Kassel befasste sich mit Erinnerungslernen als Beitrag zur Kirchengeschichtsdiagnostik im Religionsunterricht.

Aktuelle Forschungsschwerpunkte sind Interreligiöse Bildung, Kunst und Religion sowie migrationssensible Religionspädagogik. An der TU Dortmund arbeitet Britta Konz zurzeit hauptsächlich an ihrem Forschungsprojekt über religiöse Orientierungen von Müttern und Kindern mit Fluchterfahrungen.



Matthias Kortmann

••• Juniorprofessor für Religion und Politik ••• Fakultät Humanwissenschaften und Theologie ••• seit September 2017

2005 schloss Matthias Kortmann sein Magisterstudium in Politikwissenschaft Geschichte und Soziologie an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster ab. 2010 promovierte er zum Thema „Migrantenselbstorganisationen in der Integrationspolitik“ im DFG-Graduiertenkolleg „Zivilgesellschaftliche Verständigungsprozesse“ am Zentrum für Niederlande-Studien der WWU Münster.

Nach einer Tätigkeit als Postdoktorand in Münster forschte er von 2011 bis 2012 als Gastwissenschaftler am Institute for Migration and Ethnic Studies an der Universität von Amsterdam. Von 2012 bis 2013 war Matthias Kortmann als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Politik und Regieren in Deutschland und Europa an der Universität Potsdam tätig, bevor er 2013 eine Stelle als akademischer Rat am Geschwister-Scholl-Institut für Politikwissenschaft der Ludwig-Maximilians-Universität in München antrat, die er bis 2017 innehatte.

Matthias Kortmann hat eine interdisziplinäre Fakultätsprofessur inne, die eine Schnittstelle zwischen den Disziplinen Philosophie, Politikwissenschaft und den Theologien bildet.



Jörg-Tobias Kuhn

••• Professor für Methoden der empirischen Bildungsforschung ••• Fakultät Rehabilitationswissenschaften ••• seit Oktober 2017

Jörg-Tobias Kuhn hat an der WWU Münster und der RWTH Aachen Psychologie studiert und promovierte an der WWU Münster. Im Laufe seiner Karriere machte er Station am Institut für Psychologie der WWU Münster als wissenschaftlicher Mitarbeiter, in Salzburg beim Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des österreichischen Schulwesens (BIFIE) als Leiter der Methodengruppe sowie an der FernUniversität in Hagen, wo er die W3-Professur für Persönlichkeitspsychologie, Diagnostik und Beratung vertrat.

Bei den Forschungsthemen von Prof. Jörg-Tobias Kuhn stehen vor allem statistische Methoden im Mittelpunkt, insbesondere die Item-Response-Theorie, die Reaktionszeitmodellierung sowie die Multilevel- und Längsschnittmodellierung. Ein Schwerpunkt seiner angewandten Forschung liegt im Bereich Lernstörungen, für die der Wissenschaftler im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts (CODY) eine computergestützte Diagnostik- und Förderplattform entwickelte. Dafür wurde Jörg-Tobias Kuhn mit dem Transferpreis der Universität Münster ausgezeichnet.



Panagiotis Spyridis

••• Juniorprofessor für Befestigungstechnik ••• Fakultät Architektur und Bauingenieurwesen ••• seit Jahresbeginn 2018

Nach seinem Bauingenieurstudium an der Aristoteles-Universität in Thessaloniki (Griechenland) machte Panagiotis Spyridis die ersten Karriereschritte in der Bauplanung und Bauleitung von erdbebensicheren Hoch- und Industriebauten. Von 2006 bis 2011 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Konstruktiven Ingenieurbau der Universität für Bodenkultur (BOKU) in Wien. Dort promovierte er im Bereich Befestigungstechnik. Parallel zur Promotion schloss Panagiotis Spyridis seinen Master im Bereich der Projektkoordination von Großprojekten und Tunnelbauten ab.

Nach seiner Promotion war Spyridis in der Industrie als Planer, Prüflingenieur und Berater für Tunnelbauwerke und U-Bahn-Bauten unter anderem in Großbritannien (London), Griechenland, Israel, Kanada, Chile, Australien und den USA tätig. Gleichzeitig forschte und lehrte er an der City University of London, der Warwick University und dem University College London (UCL).

An der TU Dortmund betreibt Spyridis Forschung im Bereich der Verbindungs- und Befestigungstechnik für unterschiedliche Anwendungen.



Fang-Jing Wu

••• Juniorprofessorin für Software-Defined Communication Systems ••• Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik ••• seit Januar 2018

Fang-Jing Wu hat bereits am Imperial College London und an der Nanyang Technological University, Singapur, geforscht und war als Wissenschaftlerin am Institute of Infocomm Research (I2R) der Agency for Science, Technology and Research (A*STAR) in Singapur und in der Cloud Service and Smart Things Group der NEC Laboratories Europe in Heidelberg tätig. Dort arbeitete sie ab 2015, bis sie 2017 den Ruf an die TU Dortmund bekam.

In ihrer Dissertation im Fach Informatik an der National Chiao Tung University (Taiwan) beschäftigte sie sich mit energiesparenden Mechanismen zur Datensammlung für drahtlose Sensornetzwerke. Für ihre Arbeit wurde die Informatikerin mehrfach ausgezeichnet: An der Informatik-Fakultät in Taiwan erhielt sie beispielweise ein Fellowship für ausgezeichnete Forschung und ein renommiertes Stipendium von Google. An der TU Dortmund forscht Fang-Jing Wu zunächst hauptsächlich auf dem Gebiet der Kommunikationssysteme. Aktuelle Schwerpunkte ihrer Arbeit sind unter anderem softwarebasierte Kommunikationssysteme, cyber-physische Systeme, mobiles Crowdsourcing und das Internet der Dinge.

Ehrungen und Preise



Prof. Wolfgang Sonne

Hohe Auszeichnung für Prof. Wolfgang Sonne von der Fakultät Architektur und Bauingenieurwesen der TU Dortmund: Sein Buch „Urbanity and Density in Twentieth Century Urban Design“ hat im März den IPHS Book Prize 2018 gewonnen. Es handelt sich – so die Planning History Society – um den renommiertesten internationalen Preis, der für das weltweit beste Buch in Planungs- und Städtebaugeschichte vergeben wird.



Dr. Mateja Klika Škopić

Dr. Mateja Klika Škopić, die an der Fakultät für Chemie und Chemische Biologie forscht, hat gemeinsam mit ihren Kolleginnen und Kollegen eine Methode entwickelt, die die Suche nach neuen Wirkstoffen für Medikamente schneller, effizienter und günstiger machen könnte. Für ihre Entdeckung wurde die Wissenschaftlerin im März mit dem Klaus-Grohe-Preis für Medizinische Chemie ausgezeichnet.



Prof. Dieter Suter

Prof. Dieter Suter von der Fakultät Physik der TU Dortmund ist Ende 2017 zum Fellow der International Society of Magnetic Resonance (ISMAR) gewählt worden. Mit dieser Auszeichnung würdigt das Fachgremium seine herausragende Forschung auf dem Feld der Kernspinresonanz. Als Fellow setzt sich Dieter Suter für die Belange der ISMAR-Mitglieder ein und repräsentiert die Fachgesellschaft nach außen.



Universitätsallianz Ruhr

„Explore Materials Chain“ (EXMAC) heißt das Marketingkonzept der Universitätsallianz Ruhr für den gemeinsamen Profilschwerpunkt Materials Chain. Mit ihrer Strategie überzeugten die drei Ruhrgebiets-Universitäten die Jury des Wettbewerbs „Internationales Forschungsmarketing“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Die mit 100.000 Euro dotierte Auszeichnung nahmen Hans Stallmann, Axel Schölmerich, Marion Franke und Christiane Wüllner von Prof. Dorothee Zwonnek, Generalsekretärin der DFG, entgegen (im Bild von links).



Projektteam „haptical“

Um die Arbeitswelt von morgen erlebbar zu machen und Skeptis gegenüber neuen Entwicklungen abzubauen, hat ein Team des Forschungsbereichs Unternehmenslogistik der TU Dortmund ein innovatives Workshopkonzept entwickelt. Mit ihrem Projekt „haptical“ konnte die Gruppe aus wissenschaftlichen Mitarbeitern und Studierenden die Jury des Hochschulwettbewerbs „Wissenschaftsjahr 2018 – Arbeitswelten der Zukunft“ überzeugen. Die 10.000 Euro Preisgeld kann das TU-Team nun nutzen, um seine Idee umzusetzen.

Bildnachweise:

Titelbild vitaly_sokol/Shotshop.com; Rückseite vitaly_sokol/Shotshop.com; Foto über Editorial ryanking999/Shotshop.com; S. 2 icons: www.flaticon.com; S. 4 o. li. Bundesregierung/Jochem Eckel; S. 5 o. TU Dortmund/Jürgen Huhn, u. li. TU Dortmund/Roland Baege; m. re. TU Dortmund/Felix Schmale; S. 6 o. Cern, u. li. TU Dortmund/Jürgen Huhn, m. re. Universität Bielefeld; S. 7 o. RUB/Katja Marquard, m. li. + re. TU Dortmund/Felix Schmale; S. 8 li. TU Dortmund/Roland Baege, re. TU Dortmund/Nikolas Golsch; S. 9 li. Jens Nieth.com, re. TU Dortmund/Roland Baege; S. 10-11 Fraunhofer IML; S. 12 o. + m. TU Dortmund/Felix Schmale, u. privat; S. 13-15 Fraunhofer IML; S. 16 Fotomontage aus Nik_Merkulov/Shotshop.com und lucianmilasan/Shotshop.com; S. 18 TU Dortmund/Felix Schmale; S. 19 Christoph Roser at AllAboutLean.com; S. 21theerapong28/Shotshop.com; S. 22 Statistisches Bundesamt; S. 23 TU Dortmund/Felix Schmale, Grafik Roland Baege; S. 24-25 Grafik Roland Baege; S. 26-29 TU Dortmund/Felix Schmale; S. 31 istock/Pingebat; S. 32 o. Galy/Shotshop.com, m. valdum/Shotshop.com, u. Bormotov/Shotshop.com; S. 34 TU Dortmund/Felix Schmale; S. 36 LENBI/Shotshop.com; S. 37 stockasso/Shotshop.com; S. 38 mrsirapho/Shotshop.com; S. 39 privat; S. 42-47 TU Dortmund/Felix Schmale; S. 48- 49 Aktion Mensch, Integrationsbetrieb Fohrenhof/Schwarzwald; S. 50 TU Dortmund/Felix Schmale; S. 51 li. nkravchenko, m. kornienkoalex, re. ivylingpy/alle; Shotshop.com; S. 52 www.gesellschaftsbilder.de, Andi Weiland; S. 53 karelinoppe/Shotshop.com; S. 54-55 TU Dortmund/Felix Schmale; S. 56 TU Dortmund/Nikolas Golsch; S. 57 TU Dortmund/Roland Baege; S. 58-59 Institut für Journalistik; S. 60-61 MotionMiners; S. 62-63 Grafiken Roland Baege; S. 64-67 TU Dortmund/Felix Schmale; S. 68 o. li. TU Dortmund/Roland Baege, o. m. Martina Hengesbach, re. TU Dortmund/Nikolas Golsch, u. li. DFG, u. re. Britta Scherer

