



BUW OUTPUT

Forschungsmagazin *Research bulletin* der Bergischen Universität Wuppertal
Nr. 21 Sommersemester 2019

Die Digitalisierung und der Mensch

Digitization and the human factor

von / by Rainer Wieland

BigContentData – Zukunft der Medien made in Wuppertal

BigContentData – media future made in Wuppertal

von / by Heinz-Reiner Treichel

Produktiv und digital – Was der digitale Wandel für die produzierende Industrie bedeutet

Digital productivity – what digital change means for manufacturing industry

von / by Tobias Meisen

Crowdfunding als Chance für Start-ups

Crowdfunding – a chance for start-ups

von / by Christine Volkmann und / and Kazem Mochkabadi

Arthur Schnitzler digital. Ein deutsch-britisches Forschungsprojekt

Arthur Schnitzler digital. A German-British research project

von / by Wolfgang Lukas und / and Michael Scheffel

Die Interaktion mit der digitalen Welt

Interacting with the digital world

von / by Fabian Hemmert



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

„Lebenslanges Lernen ist nicht nur ein innovativer Begriff, sondern die Voraussetzung für erfolgreiches Business.

Die **TAW** als Ihr Partner bringt Sie **WEITER DURCH BILDUNG.**“

Wir sind einer der führenden Anbieter von Weiterbildung in Deutschland. An unserem Stammsitz, mitten im Herzen des Bergischen Landes und fünf weiteren Standorten in Deutschland, bieten wir Ihnen ein vielfältiges Angebot mit über 2500 Veranstaltungen im Jahr. Unser Leistungsspektrum umfasst sämtliche Bereiche der beruflichen Praxis. Dies reicht von Seminaren mit technischen, rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Inhalten bis hin zu Veranstaltungen mit **Führungs-, Kommunikations- und Managementthemen.**

Als Ihr Partner, stehen wir Ihnen immer flexibel, lösungs- und kostenorientiert bei allen Fragen zum **Thema Weiterbildung** zur Seite.



Technische Akademie Wuppertal e.V.

Unsere Weiterbildungszentren finden Sie in:
Wuppertal · Altdorf b. Nürnberg · Bochum
Cottbus · Wildau b. Berlin

Hubertusallee 18 · 42117 Wuppertal · Tel. 0202 / 7495 - 0
www.taw.de · taw@taw.de

Inhalt / Contents

- 04 | **Editorial** von / by Michael Scheffel
- 06 | **Die Digitalisierung und der Mensch**
Digitization and the human factor
von / by Rainer Wieland
- 13 | **BigContentData – Zukunft der Medien made in Wuppertal**
BigContentData – media future made in Wuppertal
von / by Heinz-Reiner Treichel
- 18 | **Produktiv und digital – Was der digitale Wandel für die produzierende Industrie bedeutet**
Digital productivity – what digital change means for manufacturing industry
von / by Tobias Meisen
- 24 | **Crowdfunding als Chance für Start-ups**
Crowdfunding – a chance for start-ups
von / by Christine Volkmann und / and Kazem Mochkabadi
- 29 | **Arthur Schnitzler digital. Ein deutsch-britisches Forschungsprojekt**
Arthur Schnitzler digital. A German-British research project
von / by Wolfgang Lukas und / and Michael Scheffel
- 36 | **Die Interaktion mit der digitalen Welt**
Interacting with the digital world
von / by Fabian Hemmert
- 42 | **Das Interdisziplinäre Zentrum für Machine Learning and Data Analytics**
The Interdisciplinary Center for Machine Learning and Data Analytics
- 44 | **Research News**
- 52 | **Forschungseinrichtungen / Research Centers**
- 54 | **Forschungsförderung / Research Funding Management**

OUTPUT

IMPRESSUM / IMPRINT

Herausgegeben im Auftrag des Rektorates vom Prorektor für Forschung, Drittmittel und Graduiertenförderung / Issued for the Rector's Office of the University of Wuppertal by the Pro-Rector for Research, External Funding and Advanced Scientific Training

Konzeption und Redaktion
Concept and editorial staff
Maren Wagner, Katja Bischof, Marylen Reschop, Friederike von Heyden
Telefon 0202/439-3047
presse@uni-wuppertal.de
presse.uni-wuppertal.de
Prof. Dr. Michael Scheffel
Telefon 0202/439-2225
prorektor2@uni-wuppertal.de

Gestaltung / Design
Friederike von Heyden
Übersetzung / Translation
Joseph Swann
Druck / Printers
Figge GmbH, Wuppertal
Gedruckt auf
FSC-zertifiziertem
FSC tem Papier
Auflage / Print run
3000 Exemplare / copies

Alle Rechte vorbehalten.
All rights reserved.

Bergische Universität Wuppertal
Pressestelle, Gaußstraße 20
42119 Wuppertal

Wuppertal, Juni 2019

For the English version visit
www.buw-output.de

Titelbild z1b - stock.adobe.com

Digitalisierung

von / by

Prof. Dr. Michael Scheffel

Prorektor für Forschung, Drittmittel und Graduiertenförderung
Pro-Rector for Research, External Funding and Advanced Scientific Training



Die Rede von der Digitalisierung und einer kurz KI genannten Künstlichen Intelligenz ist gegenwärtig in aller Munde. Und nicht nur das. Die Liste der weltweit größten Unternehmen wird derzeit angeführt von Apple, Amazon, Facebook etc. Es sind ausnahmslos Digitalunternehmen, deren Produkte und Dienstleistungen unseren Alltag nachhaltig verändern. „Digital is everywhere“ – so der Slogan der Zeit. Was sind die Grundlagen, Chancen und Folgen dieser Entwicklung? Mögliche Antworten sind ebenso vielfältig wie die Gestalt der digitalen Transformation selbst. Wie immer sie lauten: Für eine moderne, in ihrem Fächerspektrum breit aufgestellte Hochschule ist es naheliegend, dass ein so fundamentaler Wandel die Arbeit zahlreicher Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unterschiedlicher Disziplinen bestimmt. Eine bunt gefächerte Auswahl ihrer Interessen und Projekte stellt das neue BUW.OUTPUT unter dem Titel „Digitalisierung“ vor.

Paradoxiereise fördert die digitale Transformation, was die industrielle Technik eher behindert hatte: Die Rolle des Menschen als Gestalter. Welche Folgen das für die Arbeitswelt und die Organisation von Unternehmen hat, erörtert ein Beitrag aus arbeitspsychologischer Sicht. Die umfassenden Wuppertaler Aktivitäten im Rahmen eines Großprojekts zur Entwicklung einer zeitgemäßen Druck- und Medienwirtschaft werden anschließend präsentiert. Reflektiert wird außerdem, was der digitale Wandel für eine im klassischen Sinne produzierende Industrie als Managementaufgabe bedeutet, d.h. welche Herausforderungen sich vor allem mit dem Auswählen, Zusammenführen und Ordnen von Daten verbinden. Ein weiterer Beitrag gilt der durch entsprechende Online-Plattformen eröffneten Möglichkeit des Crowdfunding als Chance für Start-ups und einen im

Ansatz demokratischeren Zugang zur Finanzierung und Durchsetzung neuer unternehmerischer Ideen.

Auch in den Geisteswissenschaften hat die Digitalisierung Einzug gehalten. Unter dem Schlagwort „Digital Humanities“ wird zum Beispiel sowohl die öffentlich zugängliche Archivierung von Dokumenten aller Art als auch die Sammlung und Auswertung von großen Datenmengen betrieben. Beispielhaft stellt unser Heft das große binationale Editions-Projekt Arthur Schnitzler digital vor, das die Möglichkeiten der Digitalisierung auf eine auch informationstechnologisch innovative Weise nutzt, um die Genese von literarischen Texten zu erschließen und die Wege der schöpferischen Einbildungskraft sichtbar zu machen. Den vielfältigen Umgangsformen des Menschen mit der digitalen Welt gelten originelle studentische Projekte, die ein Beitrag aus dem Bereich des Industrial Design porträtiert.

Neben Nachrichten aus der Welt der Forschung bietet unser Heft ein Porträt des vor Kurzem gegründeten „Interdisziplinären Zentrums für Machine Learning and Data Analytics“ (IZMD). Zusammen mit sechs frisch geschaffenen Professuren bildet es einen Katalysator für neue Aktivitäten im weiten Feld der Digitalisierung und ein Dach, das Grundlagenforschung und Transfer vereint. Auch ethische und rechtliche Fragen stehen im Blickpunkt und die Verbindung mit der ebenfalls neuen „Bergischen Innovationsplattform für Künstliche Intelligenz“ (BIT) gewährleistet eine fruchtbare Verankerung in unserer technologisch innovativen Region.

Ich wünsche allen Leserinnen und Lesern eine anregende Lektüre!

Digitization

Today, everyone talks about digitization and artificial intelligence (AI). And it's not only talk: the list of the world's biggest companies is headed by Apple, Alphabet, Amazon, Facebook etc. – all of them digital enterprises whose products and services have changed our lives for good. And this change is continuously gathering speed. “Digital is everywhere” has become a slogan of our age.

But what is this development based on? What are its possibilities and consequences? The answers are as varied as the forms taken by digital transformation itself. And as always, for a modern university like ours with a relatively broad spectrum of faculties, it is important that so fundamental a societal and intellectual change should engage the energies of scientists, engineers, and scholars from a wide range of disciplines. Under the heading “Digitization” the present issue of BUW.OUTPUT presents a diverse selection of the university's current research projects and interests.

Paradoxically, digital transformation promotes what industrial technology largely hindered: the human role of the shaper and mover. The opening article discusses the consequences of this for the workplace and company organization from the point of view of organizational psychology. A second article presents a cooperative project on “big data” in the print and media sector. Next, a reflection on the impact of digital change on classical manufacturing industry highlights the management challenge of collecting, selecting, and ordering large volumes of data, while an article on start-up financing outlines the opportunities offered by online crowdfunding platforms, as well as their benefits in terms of democratic funding and the uptake of new entrepreneurial ideas.

That digitization has also made deep inroads into the humanities is already evidenced by the slogan “digital hu-

manities,” a term whose applications range from open-access document archives of every kind to the gathering and evaluation of big data in relevant fields. Here the topic is illustrated by a major binational project: the creation of a digital edition of the works of Arthur Schnitzler. The project exploits a new IT side of digitization to plot the genesis of literary texts and trace the paths of the creative imagination. A final article in our research bulletin presents a number of original projects by industrial design students addressing the issue of a holistic interface between the digital world and its human user.

Alongside news of current Wuppertal research projects, the present issue of OUTPUT provides a portrait of the university's newly founded Interdisciplinary Center for Machine Learning and Data Analytics. Together with six recently established professorships, the center functions as a catalyst for new activities in the wide field of digitization and a space for both fundamental research and transfer. Ethical and legal aspects are equally at home here, and the center's close connection with the (also newly founded) Bergisch Innovation Platform for Artificial Intelligence ensures its fruitful embedment in our technologically ever-innovative region.

Enjoy your reading!

Die Digitalisierung und der Mensch

von / by Prof. Dr. Rainer Wieland



Die digitale Transformation konfrontiert die Unternehmen mit radikalen technologischen, organisationalen und sozialen Umbrüchen. Was treibt diesen Wandel? Die Antwort lautet sehr häufig: die Technik. Die digitale Technik fördert jedoch paradoxerweise das, was die industrielle Technik verhinderte: die Wiedereinführung des Menschen als Gestalter. Entscheidend für ein Unternehmen ist es, zu verstehen, dass die digitale Transformation im Kern nicht eine technische, sondern eine soziale Transformation ist – des Denkens, Fühlens und Handelns seiner Beschäftigten und seiner Führungskräfte sowie seiner organisationalen Strukturen. Doch was kann die Arbeitspsychologie zur aktiven Gestaltung der Arbeitswelt 4.0 beitragen? Da wir nicht wissen, wie die (digitalen) Anforderungen der Arbeit von morgen aussehen, werden die Qualifizierung des Menschen im Arbeitsprozess und seine körperlichen, mentalen und sozialen Ressourcen Schlüsselthemen der Zukunft sein. Was Lernen und Kompetenzentwicklung im Arbeitsprozess fördert (oder behindert!), wird im Folgenden exemplarisch anhand arbeitspsychologischer Gestaltungsprinzipien aufgezeigt. Dabei wird deutlich: die digitale Transformation erfordert nicht die Entwicklung isolierter digitaler Strategien, sondern die fundamentale Integration des „Digitalen“ in die Arbeits- und Geschäftstätigkeit eines Unternehmens. Der Erfolg eines Unternehmens ist keine Frage der Technik, sondern seiner „digitalen Kultur“.

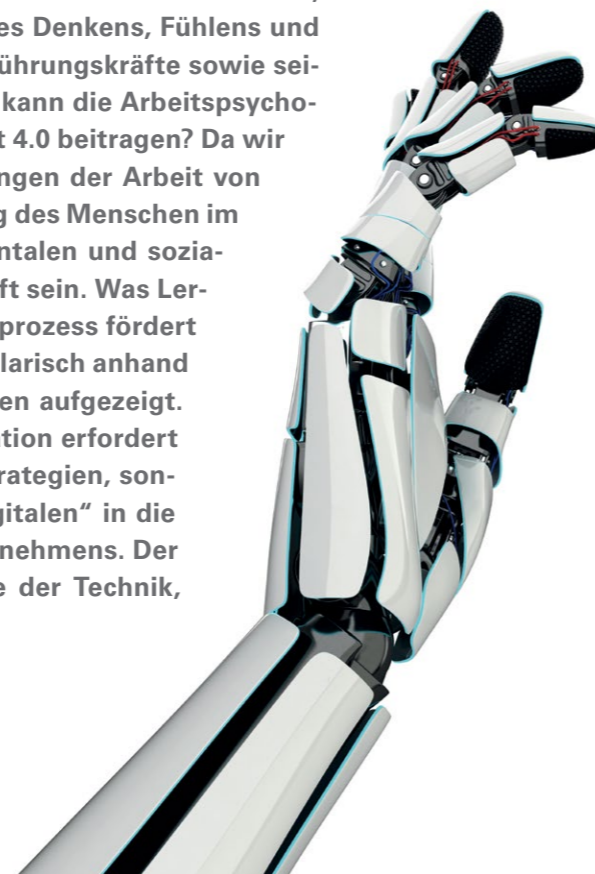


Illustration: apopium - stock.adobe.com

Digitization confronts industry and commerce with radical technological, organizational and social change. It is often asked: What drives this process? And the answer often given is: technology. But, paradoxically, digital technology promotes exactly what industrial technology hindered: the role of the human being as shaper and maker of its processes. In this light it is of decisive importance for an enterprise to understand that the digital revolution is essentially not technological but social – a transformation in the patterns of thought,

feeling, and action of employees and management, and hence, too, of organizational structures.

What, then, can occupational psychology contribute to the active structuring of Industry 4.0? As we do not know what the demands of tomorrow's workplace will be, the qualification of employees in work processes, and the physical, mental, and social resources on which they depend, will be key future issues. The following article discusses supportive (as well as obstructive) aspects of learning and competence development in the workplace; »

Digitalisierung der Arbeit – was bedeutet das für die Unternehmen?

Der technologische Wandel hat stets die Art und Weise, wie menschliche Arbeit organisiert ist, grundlegend verändert. Die industriebasierte Digitalisierung, Smart Services, Künstliche Intelligenz (KI) und die digitalen Vernetzungen innerhalb und zwischen Unternehmen erzeugen neuartige und komplexe Organisationsstrukturen, sie beschleunigen und verdichten Arbeitsprozesse, und erfordern neue Führungskonzepte und -strukturen. Hinzu kommt der rasche Wechsel von Produkten, Produktions- und Dienstleistungsprozessen. Die Veränderungsgeschwindigkeit nimmt zu, die Unsicherheit und die Nicht-Berechenbarkeit von Ereignissen tritt an die Stelle von Planbarkeit und Vorhersagbarkeit. Der gegenwärtige Zustand der Arbeitswelt wird häufig in dem Akronym VUCA zusammengefasst: Volatilität, Unsicherheit, Komplexität und Ambiguität. Die Unternehmen sind damit konfrontiert, dass die Technologie und Geschäftsprozesse von gestern für den Wettbewerb von morgen nicht mehr geeignet sind. Produktions- und Dienstleistungsprozesse werden nicht mehr primär durch das Unternehmen bestimmt; inzwischen ist der Kunde mit seinen individuellen Wünschen und Bedürfnissen Treiber der Prozesse.

Deutsche Industrieunternehmen reagieren auf diese Entwicklungen und wollen nach der PricewaterhouseCoopers-Studie¹ vom Oktober 2014 bis 2020 jährlich 40 Milliarden Euro in Industrie 4.0 investieren, und

in fünf Jahren wollen 80 Prozent der Unternehmen ihre Wertschöpfungskette digitalisiert haben. Über die Sollwerte ist man sich schnell einig; das „Wie“ bleibt oft sehr unbestimmt.

Die Technologieentwicklung hat zu großen Produktivitätsfortschritten geführt. Im Gegensatz dazu weist die Arbeitsproduktivität je Erwerbstätigenstunde in Deutschland nur sehr geringe Zuwachsraten auf. Die Zuwachsrate der Arbeitsproduktivität – reales BIP je geleistete Arbeitsstunde – in deutschen Unternehmen ist seit 1971 bis heute – dies gilt auch für die USA – kontinuierlich gesunken: Im Zeitraum von 1971 bis 1980 lag sie noch bei 3,8 Prozent, im Zeitraum von 2005 bis 2015 gerade noch bei 0,8 Prozent. Der größte Teil des BIP-Wachstum stammte zuletzt aus der Zunahme der Beschäftigung, nicht aus dem effizienteren Einsatz der Mittel bzw. des Zuwachses der Arbeitsproduktivität.

Warum ist die Schere zwischen technologiegetriebenem Produktivitätsfortschritt und Arbeitsproduktivität so groß? Fehlende Motivation der Betroffenen? Folgt man den seit vielen Jahren durchgeführten Gallup-Studien, scheint letzteres plausibel: Das Engagement am Arbeitsplatz ist in Deutschland auf unverändert niedrigem Niveau: 70 Prozent sind unengagiert und haben nur eine geringe emotionale Bindung an ihr Unternehmen; 15 Prozent sind aktiv unengagiert, also kontraproduktiv und haben keine emotionale Bindung und gerade mal 15 Prozent haben hierzulande eine starke emotionale Bindung an ihr Unternehmen und sind wirklich engagiert. (Gallup Studie 2016)

» the examples cited follow the patterns and principles of occupational psychology. It will become clear that digital transformation does not just mean the development of isolated digital strategies: it means the fundamental integration of digitization in the work and business operations of a company. The future success of an enterprise is not a question of its technology but of its digital culture.

Digitalisierung der Arbeit
– was bedeutet das für die Beschäftigten?

Für Beschäftigte haben sich in vielen Berufen die Anforderungsstrukturen und Belastungsfaktoren stark verändert: Flexible Arbeitszeiten, ständige Erreichbarkeit, Projektarbeit, Intensität und Verdichtung des Informationsaustauschs, Arbeitsintensivierung, Zeitdruck, sogenannte Multitasking-Anforderungen kennzeichnen diese Veränderungen. Darüber hinaus sehen sich die Beschäftigten aufgrund des Einsatzes neuer Technologien und digital gesteuerter Prozesse ständig mit neuen Arbeitsinhalten und -aufgaben konfrontiert. Die digitale Durchdringung der Arbeitswelt erfordert von den Beschäftigten ein hohes Maß an örtlicher und zeitlicher Flexibilität sowie die Fähigkeit, sich flexibel auf die neuartigen Aufgabeninhalte und -strukturen einzustellen – heute Gelerntes ist morgen

veraltet. Von einigen wird dies als (positive) Herausforderung erlebt, andere fühlen sich dagegen von den sich schnell wandelnden Arbeitsaufgaben und -anforderungen eher bedroht, da sie dafür häufig nicht hinreichend qualifiziert sind.

In der Qualifizierung für die digitale Arbeit der Zukunft liegt deshalb eine große, vielleicht die größte gesellschaftliche Herausforderung, um unser Land wettbewerbsfähig zu halten². Die beobachtbaren Auswirkungen des enorm schnellen Wandels in der Arbeitswelt 4.0 weisen eher auf einen negativen Trend hin: Die einschlägigen Studien zeigen u. a. eine deutlich Zunahme negativer psychischer Beanspruchungen (Stress, Schlafstörungen, Nervosität) sowie von Burnout-Syndromen wie Leistungseinbußen, Zynismus und emotionale Erschöpfung. Auch der Anteil psychisch bedingter Fehlzeiten hat deutlich zugenommen. Die Fehlzeiten aufgrund psychischer Erkrankungen sind in den letzten 11 Jahren um 97 Prozent gestiegen; im Jahr 2015 wurden bundesweit 87,2 Millionen Arbeitsunfähigkeitstage aufgrund psychischer Erkrankungen registriert.

Warum die Arbeit der Zukunft die (Arbeits-)Psychologie braucht

Individuelle und organisationale Veränderungsprozesse müssen in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit betrachtet werden. Sie sind im Sinne einer Doppelhelix miteinander verbunden³. Das heißt, jeder dieser Prozesse kann dem anderen

nur in beschränktem Maße voraussehen. Wenn Menschen sich verändern, das System jedoch gleich bleibt, so argumentieren die Autoren, werden sie sich früher oder später frustriert fühlen und sich möglicherweise resigniert abwenden. Wenn sich andererseits das System zu schnell verändert und der individuellen Veränderung zu weit voraus ist, fühlen sich die Menschen durch Ungewissheit und Kontrollverlust bedroht, was zu Widerständen führt.

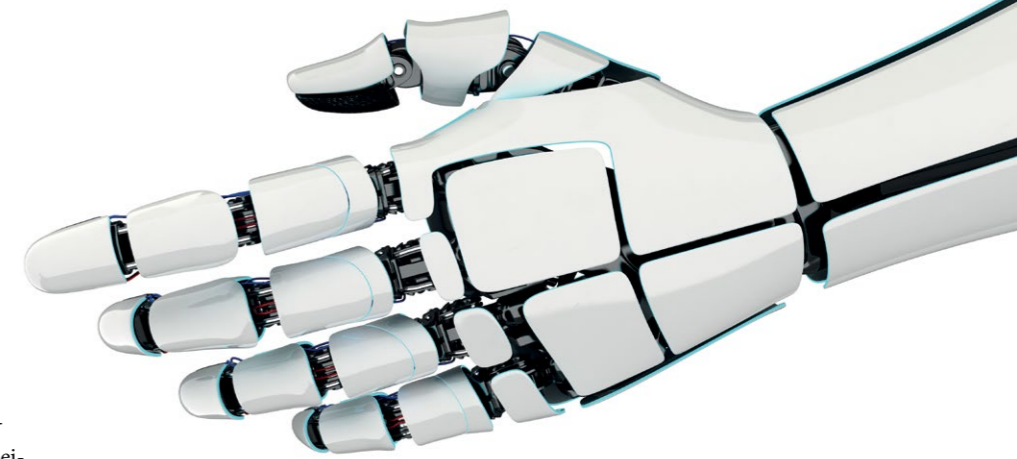
Organisationen sind soziotechnische Systeme, die dann nachhaltig sind, wenn sie als Leitbild die gemeinsame Optimierung von Mensch-Technik und Organisation zum Ziel haben⁴. In diesem Kontext gilt es zu untersuchen, wie das Wirkungsgefüge zwischen Mensch-Technik und Organisation gestaltet sein sollte, um langfristig Arbeitstätigkeiten zu gewährleisten, die sowohl ökonomisch, d. h. für das Unternehmen als auch die Beschäftigten, d. h. aus der Perspektive menschlicher Bedürfnisse und Fähigkeiten, Erfolg versprechend sind.

Wenn die Qualifizierung der Beschäftigten eine der zentralen Ansatzpunkte zur Bewältigung der Herausforderungen zukünftiger Arbeit darstellt, wird die Digitalisierung und Automatisierung der Arbeit ohne Berücksichtigung des Menschen kaum gelingen. Diese Sichtweise wird mittlerweile von vielen Disziplinen, insbesondere auch den technischen Disziplinen als die wesentlichen Technologietreiber, geteilt. So stellt z. B. Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement der Universität Stuttgart, fest: „Die Produktionsarbeiter müssen nachvollziehen können, was beim Bedienen der Knöpfe passiert, um bei Fehlern eingreifen zu können“⁵.

Ohne Einbeziehung des Menschen lässt sich die Zukunft der digitalen Arbeit nicht erfolgreich gestalten

Wenn wir davon ausgehen, dass der Mensch eine entscheidende Rolle für die und in der Arbeit 4.0 spielt, dann stellt sich die Frage, unter welchen Bedingungen er diese Rolle am besten ausfüllen kann. Entscheidend für das Handeln, Denken und Fühlen des Menschen, für seine Lernmöglichkeiten, seine Leistungs- und Entwicklungsfähigkeit, sein Wohlbefinden und seine Gesundheit sind daran ausgerichtete Tätigkeits- und Kommunikationsstrukturen. Ein wirksames, arbeitspsychologisch fundiertes Konzept zur Qualifizierung der Beschäftigten entsprechend den verändernden Qualifikationsanforderungen, besteht darin, die psychisch wirksamen Tätigkeits- und Aufgabenstrukturen sowie ihre soziotechnischen Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass sie den Beschäftigten ermöglichen, während ihrer Arbeitstätigkeit die neuen Kompetenzen zu erwerben. Lernen und Kompetenzentwicklung im Arbeitsprozess, oder „Learning on the Job“, wird in Zukunft darüber entscheiden, ob die digitale Transformation der Arbeitswelt gelingt oder nicht. Welche Bedingungen behindern, welche fördern diese Form der Kompetenzentwicklung?

Objektiv nichts zu Lernen gibt es in Arbeitstätigkeiten, in denen die Beschäftigten keine Handlungs- und Entscheidungsspielräume haben und ihre Arbeitsaufgaben nicht selbstständig planen, ausführen und kontrollieren können. Die Arbeitspsychologie bezeichnet solche Arbeitsaufgaben als unvollständige Tätigkeiten. Wie



Illustrationen: apopium - stock.adobe.com

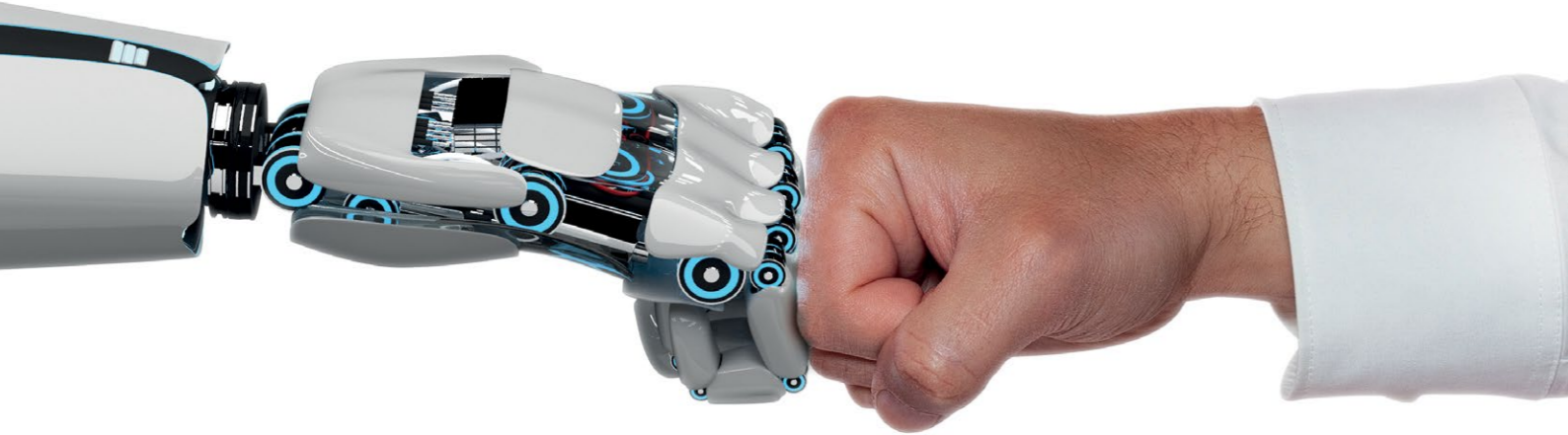


Foto: Alexander Limbach - stock.adobe.com

soll ich etwas Lernen, wenn meine Arbeitsaufgaben aus (tayloristisch organisierten) Teilaufgaben bestehen: der eine plant, der andere führt aus und ein dritter kontrolliert bzw. beurteilt das Ergebnis meiner Tätigkeit. Lernen im Arbeitsprozess wird auch erschwert durch Regulationsbehinderungen. Mangelnde Rückmeldung über Arbeitsergebnisse, intransparente, unklare Aufgabenziele und -inhalte sowie Arbeitsunterbrechungen (z. B. durch E-Mails; Telefon, Lärm etc.) sind Beispiele für Regulationsbehinderungen⁶. Störungen der Arbeitsabläufe bzw. Arbeitsunterbrechungen – etwa durch Email-Verkehr – führen dazu, dass Denk- und Handlungsprozesse nicht mehr adäquat reguliert werden können. Dass derartige Arbeitsbedingungen die Kompetenzentwicklung im Arbeitsprozess stark behindern, dafür liefert die Arbeitspsychologie hinreichende Evidenz⁷.

Bedingungen, die Lernen und Kompetenzentwicklung im Arbeitsprozess fördern

Handlungs- und Entscheidungsspielräume und vollständige Tätigkeiten, d. h. Planung, Ausführung und Kontrolle liegen in einer Hand, bilden gute Voraussetzungen für „Learning on the Job“. Vollständige Arbeitsaufgaben gehören zu den wichtigsten objektivierbaren und vor allem auch gestaltbaren Voraussetzungen für

eine tätigkeitssimmanente Kompetenzentwicklung. Liegen vorbereitende, ausführende und kontrollierende Tätigkeiten in „einer Hand“, erhalten die Beschäftigten im Tätigkeitsvollzug Rückmeldungen über die Resultate und Folgen ihres Handelns. Diese Rückmeldungen geben ihnen Hinweise zur Fehleranalyse, und können für eine lernende Optimierung der Arbeitsmethoden genutzt werden. Vollständige Tätigkeiten fördern die Aktivierung und Motivierung der Beschäftigten durch die Tätigkeitsausführung, sie stellen Denk-, Kooperations- und Lernanforderungen, führen zur Weiterentwicklung fachlicher, methodischer und sozialer Kompetenz, und sie unterstützen die Übernahme von Verantwortung. Nicht zuletzt stärken sie das Gefühl der Selbstwirksamkeit und des Kontrollerlebens, wie unsere eigenen Forschungen an tausenden von Arbeitsplätzen zeigen⁸. Kontrollerleben ist das Gefühl, einflussreich zu sein, d. h. die Arbeit zu kontrollieren, und nicht von der Arbeit kontrolliert zu werden.

Inzwischen gibt es einen breiten Konsens von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft: Arbeit 4.0 ist gestaltbar, sie muss aber auch aktiv gestaltet werden. Voraussetzung dafür ist die gemeinsame Optimierung von Mensch-Technik und Organisation. Die Arbeitspsychologie liefert dazu seit vielen Jahren eindrucksvolle Belege⁹. Je weiter die Digitalisierung und Automatisierung

„ Die Welt hat sich radikal durch den Menschen verändert – seine basalen körperlichen und psychischen Reaktionen in dieser Welt sind dagegen die Gleichen wie vor zweitausend Jahren! Verhältnisse können wir verändern, nicht jedoch den Menschen in seinen grundlegenden, in der Evolution entstandenen psychophysiologischen Grundfunktionen. “

der Arbeitsprozesse voranschreitet, desto wichtiger wird der Beitrag des Menschen¹⁰. Da wir nicht wissen, wie die (digitalen) Anforderungen von morgen aussehen, wird die Qualifizierung des Menschen im Prozess der Arbeit zu einem Schlüsselthema. Das Whitepaper der Plattform Industrie 4.0 von 2015 kommt deshalb auch zu dem Schluss: Voraussetzung dafür, die Herausforderungen der Arbeitswelt 4.0 zu meistern und wettbewerbsfähig zu bleiben, „...ist ein Verständnis von Industrie 4.0 als soziotechnisches System, in dem Technik, Organisation, Netzwerk und Mitarbeiter systematisch aufeinander abgestimmt und nutzer-zentriert gestaltet werden müssen“¹¹.

Das arbeitspsychologische Konzept der Kompetenzentwicklung durch Lernen in der Arbeit stellt eine sehr ökonomische Methode der kontinuierlichen Kompetenzentwicklung dar. Als „Nebeneffekt“ hat diese Form der psychologisch-orientierten Arbeitsgestaltung noch den Vorteil, dass sie die Führungskräfte entlastet: Planen die Beschäftigten die Erledigung ihrer Aufgaben selbst, führen diese eigenständig aus und sind für das Resultat dann auch selbst verantwortlich, fallen für das Management viele Controlling Aktivitäten weg, und die Führungskräfte haben Zeit, sich um strategische Belange des Unternehmens zu kümmern.

Nach dem Prinzip der „Vollständigen Tätigkeit“ gestaltete Arbeitsplätze haben noch einen anderen positiven Effekt: Sie optimieren die psychische Beanspruchung und fördern somit diejenigen psychischen Ressourcen, die wir benötigen, um unsere Fähigkeiten und Kompetenzen im Arbeitsprozess auch tatsächlich abrufen zu können. Wenn wir von Humanressourcen sprechen, dann geht es nicht zuletzt um das körperliche, psychische und soziale Wohlbefinden während der Arbeit.

Nun kann man einwenden: Wohlbefinden ist doch ein sehr subjektives Gefühl, das vor allem durch die Persönlichkeit des Einzelnen geprägt ist. Ja, dies ist sicherlich dann der Fall, wenn jemand danach gefragt wird, ob er ärgerlich oder wütend ist. Ärger zum Beispiel ist eine sehr komplexe Emotion, die auch immer eine subjektive Bewertung der Bedingungen beinhaltet, die den Ärger auslösen. Gänzlich anders ist es allerdings, wenn ich in mich hineinhöre, die Augen schließe und mich frage, ob ich z. B. im Allgemeinen während der Arbeit konzentriert oder aufmerksam bin, ob ich mich energiegeladener oder leistungsbereit fühle. Gleiches gilt für Zustände wie

Nervosität, Aufregtheit und körperliche Anspannung. Ja, es sind individuelle, an ein bestimmtes Subjekt gebundene Daten. Aber sie sind extrem zuverlässig, weil sie sehr genau das widerspiegeln, was eine Person erlebt, wenn sie tagtäglich ihre Arbeitsaufgaben erledigt. Vor allem wissen wir inzwischen ziemlich genau, wie die in diesem Beitrag geschilderten Merkmale der Arbeitsgestaltung auf das psychische und körperliche Befinden wirken. Das Humanressourcenkonzept des Wuppertaler Instituts für Unternehmensforschung und Organisationspsychologie (WIFOP) baut auf diesen Überlegungen auf. Dabei soll das Regionale Konjunkturbarometer des WIFOP in Zukunft durch eine Regionales Humanressourcen-Barometer ergänzt werden.

www.wifop.uni-wuppertal.de

Literaturhinweise

¹ PricewaterhouseCoopers-Studie vom Oktober 2014: <https://www.pwc.de/digitale-transformation/pwc-studie-industrie-4-0-steht-vor-dem-durchbruch.html>.

² VDI-Statusreport, 2016: Arbeitswelt Industrie 4.0. https://m.vdi.de/fileadmin/vdi_de/redakteur_dateien/gma_dateien/GMA_Statusreport_-_Arbeitswelt_Industrie_4_0_Internet.pdf

³ Frei, F., Hugentobler, M., Alioth, A., Duell, W. & Ruch, L. (1993; 2. Aufl. 1996). Die kompetente Organisation Qualifizierende Arbeitsgestaltung – die europäische Alternative. Vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.

⁴ Ulich, E. (2011). Arbeitspsychologie (7. Auflage). Zürich: vdf Hochschulverlag; Strohm.

⁵ Spath, Dieter; Weisbecker, Anette (2013) (Hrsg.): Potenziale der Mensch-Technik-Interaktion für die effiziente und vernetzte Produktion von morgen. Stuttgart: Fraunhofer Gesellschaft.

⁶ Hacker, W. & Sachse, P. (2014). Allgemeine Arbeitspsychologie – Psychische Regulation von Tätigkeiten (3., vollst. Überarb. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.

⁷ Wieland, R. (2014). Gestaltungsfreiheit als Zweck und Mittel psychologischer Arbeits- und Organisationsgestaltung. In P. Sachse & E. Ulich (Hrsg.), Psychologie menschlichen Handelns: Wissen und Denken – Wollen und Tun (S. 207–242). Lengerich: Pabst.

⁸ Wieland, R. & Hammes, M. (2014 a). Wuppertaler Screening Instrument Psychische Beanspruchung (WSIB) – Beanspruchungsbilanz und Kontrollerleben als Indikatoren für gesunde Arbeit. Journal Psychologie des Alltagshandelns, 7, 30–50.

⁹ Ulich, E. (2010). Aufgabengestaltung. In H. Schmidt & U. Kleinbeck (Hrsg.), Enzyklopädie der Psychologie, Band "Arbeitspsychologie" (S. 581–622). Göttingen: Hogrefe.

¹⁰ Lüdtke, A. (2015). Wege aus der Ironie in Richtung ernsthafter Automatisierung. In: A. Botthoff, E.A. Hermann (Hrsg.). Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0. (S. 125–146). Berlin: Springer Vieweg.

¹¹ Whitepaper der Plattform Industrie 4.0. <https://www.din.de/blob/67744/de1c706b159a6f1baceb95a6677ba497/whitepaper-fueh-themen-data.pdf>

BigContentData – Zukunft der Medien made in Wuppertal

von / by Prof. Dr. Heinz-Reiner Treichel



Medienland NRW! Unter diesem Slogan wirbt Nordrhein-Westfalen als einer der bedeutendsten Medienstandorte in Europa. Medien in NRW, das sind nicht nur Film, Fernsehen, Rundfunk und neuerdings „Games“. Im Zuge der Digitalen Transformation sind in Nordrhein-Westfalen neben den klassischen Medienbranchen aus den Bereichen Druck und Verlag völlig neue, wachstumsstarke dienstleistungs- und kreativitätsorientierte Medienstrukturen und -segmente entstanden. Seit Jahrzehnten kommt der Bergischen Universität und ihren medienbezogenen Studien- und Forschungsrichtungen in diesem tiefgreifenden Wandlungsprozess eine besondere Rolle als Innovationstreiber zu. Hierbei spielen bereits seit Jahren auch die Themen „Künstliche Intelligenz“, „Maschinelles Lernen“ sowie „Data Analytics“ eine zentrale Rolle, ebenso wie Industrie 4.0, Augmented und Virtual Reality. Im Folgenden soll an einem Projekt unter dem Kurztitel „BigContentData“ die Forschung und Entwicklung im Schnittbereich zwischen Technik, Wirtschaft, Gesellschaft und Medien des SIKoM – Institut der Informations-, Kommunikations- und Medientechnologie in der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Medientechnik vorgestellt werden. Das Projekt ist eines der ersten Drittmittelforschungsprojekte der Bergischen Universität, das sich auf das Thema „Künstliche Intelligenz“ im Bereich kleiner und mittlerer Unternehmen fokussiert.

MediaLand NRW! North Rhine-Westphalia's slogan stakes a claim as one of Europe's prime media locations. And media here doesn't just mean film, television, radio, and (more recently) games. To the classic print and publishing industries, digital transformation has added new, rapidly growing creative and service segments and structures. Over the past decades the University of Wuppertal has played a key role as a driver of innovation in this sector, especially in the fields of artificial intelligence (AI), machine learning, data analytics,

Industry 4.0, and augmented as well as virtual reality. The following article presents an R&D project from the university's School of Electrical, Information and Media Engineering. Conducted by the Institute of Systems Research in Information, Communications and Media Technology (SICoM), "BigContentData" is located at the interface of technology, industry, society, and media. It is one of the university's first externally funded research ventures focused on the introduction and application of AI in small and medium-sized enterprises.

Für das Land Nordrhein-Westfalen, aber auch für die Bergische Universität gilt es, die erreichte führende Position im Medienbereich zu behaupten und auszubauen. Die Digitalisierung hat unter dem Stichwort „Industrie 4.0“ bereits eine intensive Diskussion auch in der Druck- und Medienbranche ausgelöst. Allerdings ist der „4.0-Focus“ bislang stark auf die Produktion bzw. auf neue Produktionsprozesse und -technologien verengt. Deutliche Entwicklungshemmnisse bestehen im Bereich von Produkt- und Dienstleistungsinnovationen auf der Basis digitaler Technologien sowie für neue, tragfähige Geschäftsmodelle als Ergebnis unternehmensspezifischer digitaler Strategien. Bemerkenswert ist, dass insbesondere die Themen, die unter dem Oberbegriff „Big Data“ (Data Analytics, Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen, Data-Mining etc.) zentral die 4.0-Diskussion anderer Wirtschaftsbranchen dominieren, bislang kaum als Ausgangspunkt von

Dienstleistungsinnovationen oder neuen Geschäftsmodellen auf der Marktseite der Druck- und Medienwirtschaft genutzt werden.

Dabei sind gerade Inhalts(Content-)daten typische sogenannte „unstrukturierte“ Datenbestände (Text-, Grafik-, Bild-, Layout-, Videodaten etc.), die die zentrale Basis für Algorithmen der Künstlichen Intelligenz darstellen. Die genaue, sich im Prozess optimierende, automatisierte Analyse und Auswertung einer großen Anzahl unstrukturierter Daten, zum Beispiel in Verbindung mit „strukturierten“ Daten (z. B. einer Kundendatenbank), führen zu deutlich verbesserten Vorhersagen des Kaufverhaltens von Katalogkunden, Kundenkategorisierungen im Multi-Channel-Marketing, Marktpotenzial-Analysen (Market Intelligence), Response- und Rezipientenanalysen etc. Auf der Basis gesicherter Prognosen können dann z. B. Produktions- oder Logistikentscheidungen getroffen werden, wobei gerade hoch komplexe Entscheidungen (mit großer Variablenanzahl) ebenfalls mit Unterstützung durch Algorithmen automatisiert getroffen werden und so häufig zu erheblichen Kosteneinsparungen und/oder Umsatzsteigerungen in der Praxis führen.

Bislang nutzen vorrangig nur große Kunden der Druck- und Medienwirtschaft (zum Beispiel aus dem Versandhandel) quasi selbstverständlich Funktionen der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens. In Abbildung 1 ist beispielhaft eine Analyse der Otto Group dargestellt, die die Prognosegenauigkeit beim Abverkauf von Artikeln einzelner Katalogpositionen untersucht hat.

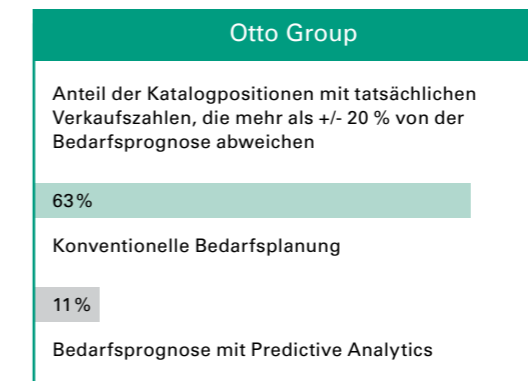


Abb. 1: Vergleich Konventioneller Bedarfsanalysen und Predictive Analytics im Kataloggeschäft.

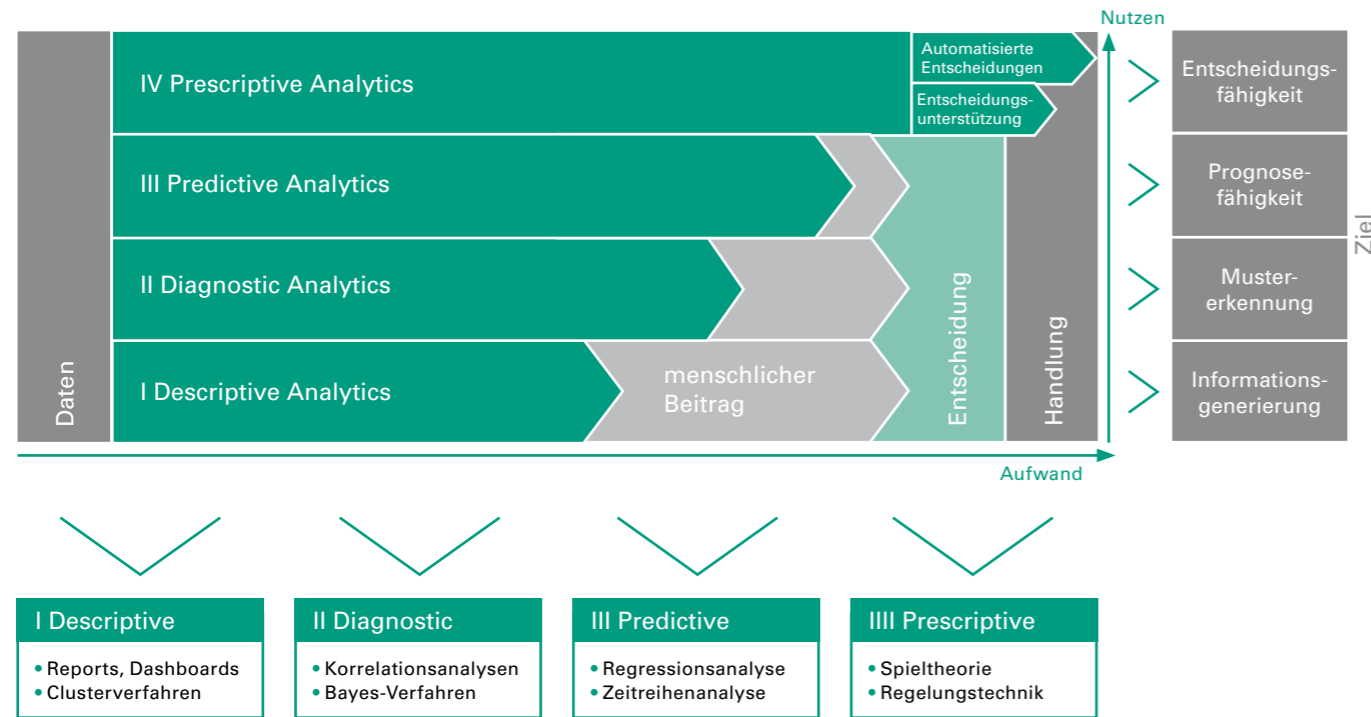


Abb. 2: Verbesserte Entscheidungsfindung durch vier Analysefähigkeiten und beispielhafte Analyseverfahren (in Anlehnung an Vier-Stufen-Modell nach Kart, Linden, Schulte 2013).

Für die Forscherinnen und Forscher des SIKoM sowie für innovationsorientierte Branchenvertreterinnen und -vertreter des Druck- und Medienbereichs war es kaum zu akzeptieren, dass bislang nur große Versandhändler oder weltweite E-Giants über gesicherte Market-Intelligence auf Basis von Algorithmen der Künstlichen Intelligenz, des Maschinellen Lernens und des Data Analytics verfügen (siehe Abbildung 2).

Die NRW.Druck-/Medienwirtschaft ist in besonderer Weise mittelständisch strukturiert. Kleine und mittelständische NRW.Druck-/Medienunternehmen bedienen häufig kleine und mittelständische Unternehmen aus Industrie, Handwerk, Handel und Dienstleistung. Es ist als Trend abzusehen, dass mittelfristig Künstliche Intelligenz Einzug in alle Wirtschaftsbereiche nehmen wird. Es geht in diesem Zusammenhang für die NRW. Druck-/Medienwirtschaft aber nicht um eine Me-Too-Strategie. Hier wären dann längst alle Wachstums-, Markt- und Beschäftigungschancen zum Nachteil des Landes verteilt.

Es stellt sich vielmehr die Branchenherausforderung, effizient, innovationsorientiert, strukturiert, im Sinne einer „First-Strategie“, KMU-angemessen das Thema „Künstliche Intelligenz“ für die NRW.Druck-/Medien-

wirtschaft zu erschließen und so für die Branche, und damit zugleich für die mittelständischen Unternehmen in den NRW.Kundenbranchen der Druck-/Medienwirtschaft, neue datengetriebene Markt- und Kunden-Informationssysteme, die auf Algorithmen der Künstlichen Intelligenz basieren, zur Sicherung von Wachstum und Beschäftigung einzuführen.

Hier ist das vom SIKoM entwickelte Projekt BigContentData positioniert: Als branchenbezogene Lösungsstrategie wird seitens des Projektkonsortiums zwischen dem Verband Druck + Medien Nord-West, drei innovationsführenden Medienunternehmen aus Nordrhein-westfalen sowie dem SIKoM der Bergischen Universität angestrebt, durch neue Formen unternehmensübergreifender Forschungs-, Entwicklungs- und Lernprozesse, die NRW.Druck- und Medienunternehmen in die Lage zu versetzen, innovative Produkte und Dienstleistungen im Bereich Media-Content unter Nutzung von künstlicher Intelligenz zu entwickeln und umzusetzen.

Datentechnisch bedeutet dies, dass neben den bislang bekannten drei Datenebenen (Produktdaten, Produktionsdaten, Administrationsdaten) eine neue vierte Datenebene (Analytik-Daten) eingezogen, verbunden und beherrscht werden muss.

*Das Projekt „BigContent-Data – Neue Data- und Content-Services für die NRW.Druck-/Medienwirtschaft“ wird aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) 2014–2020 gefördert (Förderkennzeichen: EFRE-0801088).

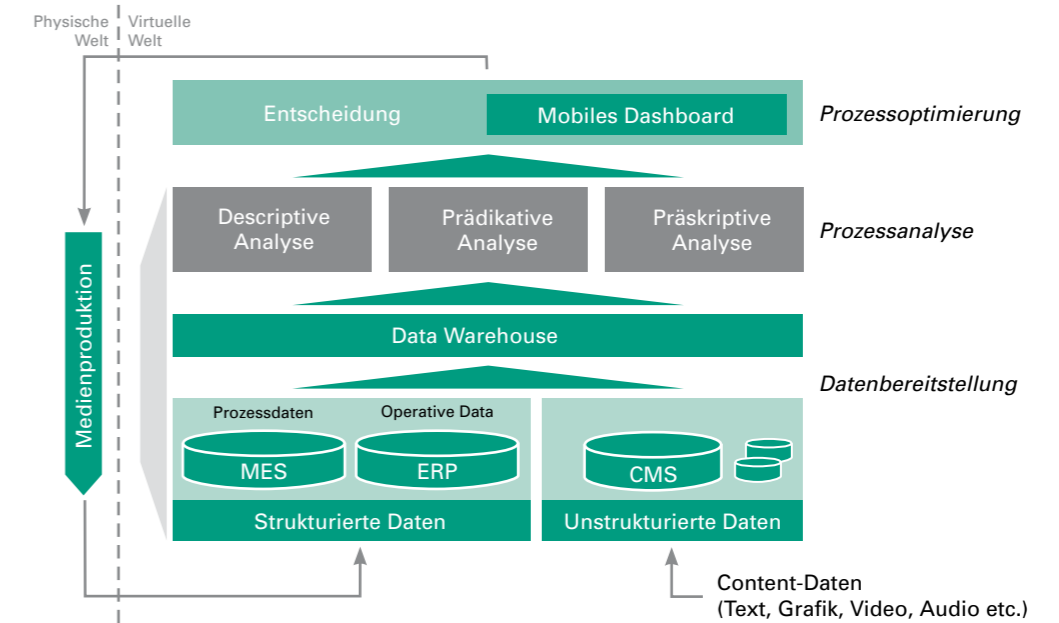


Abb. 3: Einbettung von Algorithmen der Künstlichen Intelligenz und Data Analytics-Verfahren im Medien-Unternehmen (in Anlehnung an Gröger 2015).

Hierzu eine kurze Erläuterung, die die datentechnische Komplexität in der Medienproduktion verdeutlicht (siehe Abbildung 3):

- Erste Datenebene Produktdaten: In der Druck-/Medienproduktion ist der „Produktionsgegenstand“ weitestgehend datenbasiert, dabei zumeist immateriell: Bilddaten, Textdaten, Vektor-, Grafik- und Layoutdaten, zukünftig verstärkt auch Audio- und Videodaten werden auf digitale Wege zu Präsentationsseiten im Multi-Channel-Publishing für Shopsysteme, beispielsweise im E-Commerce, oder zu Katalogseiten digital am Bildschirm bearbeitet und gestaltet. Als Ausgabe-medien dienen wiederum Bildschirme, mobile Devices und/oder – „klassisch“ – Papier (ausgegeben auf analogen oder digitalen Druckmaschinen).
- Eine zweite Datenebene im Medienbereich bildet die Ebene der technisch-/organisatorischen Produktions-Planung, Steuerung und (Qualitäts-)Kontrolle. In diesem Bereich findet in modernen Druck-/Medienbetrieben bereits eine Vielzahl von Konzepten Anwendung, die im industriellen Produktionsbereich unter dem Stichwort Industrie 4.0 diskutiert werden (z.B. durchgehende Digitalisierung, Vernetzung, Automatisierung, Individualisierung).

▪ Eine dritte Datenebene bilden administrative Daten bezogen auf die unternehmensübergreifende Wertschöpfungskette (Lieferantendaten, technisch-wirtschaftliche Daten des Produktionsprozesses und der Unternehmensführung, Kundendaten, externe Wirtschafts- und Marktdaten).

▪ Die Aufgabe der für die Branche weitestgehend neuen vierten Datenebene „Analytics“ ist es, die zuvor genannten drei Datenebenen und ihre insgesamt „riesigen“ Datenmengen (Big Data!) zu durchsuchen, zu verbinden und zu analysieren, um so neue „Werte“ zu identifizieren, zu immer besseren Ergebnissen zu gelangen (Maschinelles Lernen) und automatisiert Entscheidungen zu treffen (Künstliche Intelligenz). Diese neuen „Werte“ können beispielhaft in erkannten Mustern (z.B. des Kundenverhaltens), Clustern (z.B. identifizierte Kundeninteressen und Zielgruppen) oder in Vorhersagen liegen (siehe z.B. das oben bereits genannte Vorhersagebeispiel im Versandhandel zur Lageroptimierung oder aber auch technikbezogene Vorhersagen – predictive maintenance – oder neue Lern- und Ausbildungsformen im Bereich der Druckmaschine) (siehe Abbildung 3).

Vier Beispiele für Innovative Content-Entwicklung für Druck- und Mediendienstleister

„Individualisierte Produktkommunikation im Multi-Channel-Marketing“

Moderne Unternehmen des Medien-Bereichs verfolgen eine Multi-Channel-Publishing-Strategie, in der in immer stärkerem Maße die Erstellung von E-Commerce-Systemen parallel zur Erstellung der Druckvorlagen für gedruckte Kataloge getreten ist. Wenn es gelingt, Nutzerdaten, zum Beispiel aus Bestellvorgängen und Suchverhalten (sowohl der E-Commerce- wie der Printkatalogkunden), mittels Data-Analytics hinsichtlich Interessen- und Kundengruppencluster zu klassifizieren und entsprechende individuelle (Bestell-)Muster zu identifizieren, kann eine lernende Datenbank entwickelt werden. Diese kann automatisch kunden-individuelle Kommunikationsstrategien entwickeln, die z.B. über Digitaldruck individualisiert ausgedruckt werden und/oder im Multi-Channel-Dialog-Marketing neue Formen der 1:1-Kundenkommunikation ermöglichen und so z. B. einen Beitrag zur Verringerung der erheblichen Streuverluste der Printwerbung leisten können.

„Verpackungsdesigns in virtueller Verkaufsumgebung“

Eine möglichst kurze „Time-to-Market“, hohe Flexibilität in Design und Kreation als kurzfristige Reaktion auf neue Trends, die Werbewirkung im späteren Verkaufsumfeld antizipieren – diese Aspekte sind gerade im Verpackungsbereich entscheidend für den späteren Verkaufserfolg unmittelbar am Point of Sale. Aktuell werden aufwändige Testverfahren durchgeführt, um Optimierungsstrategien für den Konsumgüterbereich abzuleiten. Hier ermöglichen digitale Prozesse erhebliche Einsparungspotenziale: Reale Regal- und Verkaufsumfeldsituationen können fotografiert und durch entsprechende Softwaretools zu dreidimensionalen Verkaufsräumen umgewandelt werden. Auch können Kaufräume durch Nutzung von 3-D-Daten als Computermodell entwickelt werden. In den nun im virtuellen Raum verfügbaren Regalen könnten verschiedene Verpackungsdesigns im direkten Verkaufsumfeld getestet

werden, ohne reale Muster zu erstellen. Verschiedene Verpackungsdesigns und Platzierungen können in der Wirkung bewertet und beurteilt werden. Die gesamten Daten der verschiedenen Tests in den virtuellen Ladengeschäften und die erprobten Designs und Platzierungserprobungen können durch Data-Analytics-Algorithmen im Sinne Künstlicher Intelligenz automatisiert ausgewertet und „lernend“ optimiert werden.

CoWorking-Lab

Auch die Lösungsstrategie des Projektes BigContentData zeichnet sich durch besonders innovative Elemente aus. Zur Sicherung, Forcierung und Beschleunigung des Transfers der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wird an der Bergischen Universität in der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Medientechnik ein reales CoWorking-Lab für das Experimentieren, Ausprobieren, Testen, Entwickeln, „Begreifen“ und Lernen von medienrelevanten Anwendungen der Künstlichen Intelligenz für interessierte Nutzergruppen sowie für Studierende aufgebaut und zur Verfügung gestellt. CoWorking-Labs sind real existierende Einrichtungen, die Räume für gemeinsame Forschung und Entwicklung, für kollaborative Arbeitsformen und für den interdisziplinären Austausch bereitstellen. Der Austausch auf der Ebene des Labs wird durch inhaltliche Formate (Seminare, Workshops, Vorträge, Demonstrationen etc.) zusätzlich aktiv unterstützt.

„Türen“ zwischen Forschung und Praxis

Die Erzeugung und Umsetzung neuen Wissens und innovativer digitaler Strategien verläuft deutlich schneller und effizienter, wenn unmittelbar im Forschungs- und Entwicklungsprozess eine Verzahnung von Forscherinnen und Forschern mit betrieblichen Experten erfolgt und sich weit offene Schnitt-Bereiche („Türen“) zwischen Forschung und Entwicklung im Kontext der betrieblichen Praxis sowie in institutionellen Laboren, Wissenschafts- und Bildungseinrichtungen ergeben. Ein

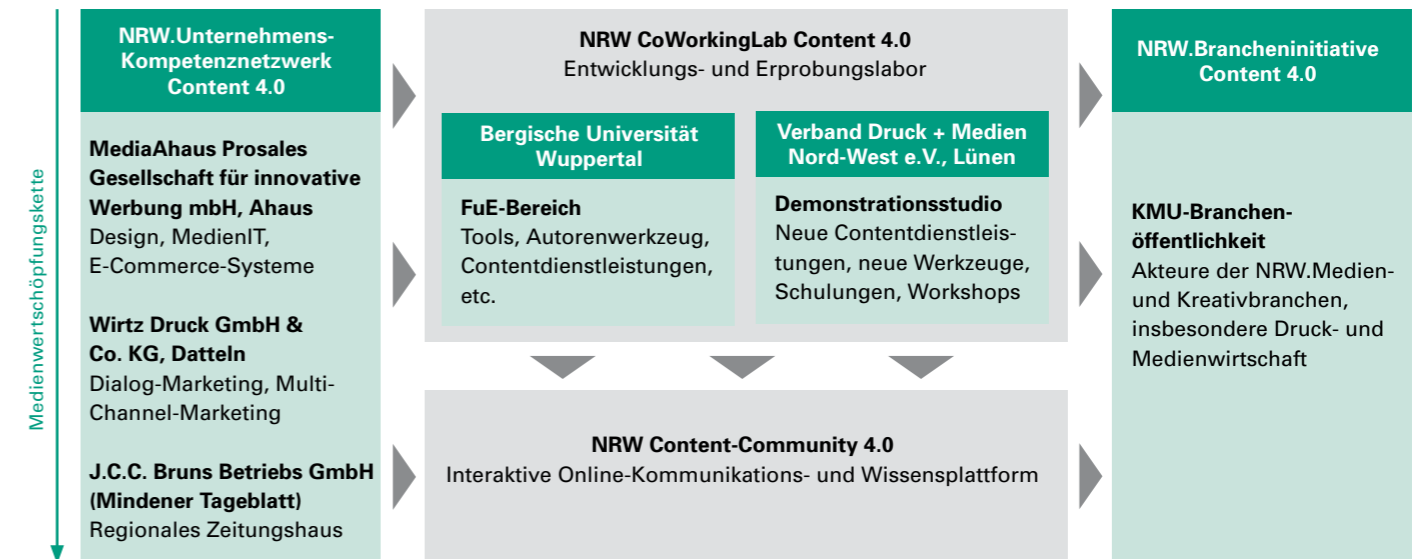


Abb. 4: Strukturkonzept des Projekts BigContentData.

Lösungsansatz des Projektes besteht somit darin, unternehmens- und institutionenübergreifende Forschungs- und Entwicklungsteams zu bilden, die gemeinsam definierte Projekte verfolgen. Hierzu gehören im Einzelnen:

- Entwicklung und Profilierung einer interaktiven Online-Wissens-, Lern- und Kommunikationsplattform: Eine interaktive Lern-, Wissen- und Kommunikationsplattform, speziell bezogen auf neue Contentdienstleistungen und ihre betriebliche Umsetzung, wird mit dem CoWorking-Lab eng verzahnt und ermöglicht neue Austauschmöglichkeiten.
- Die zuvor genannten Lösungsaktivitäten sollen zu einer wissensorientierten, auf die Druck-/Medienwirtschaft ausgerichteten NRW.Brancheninitiative Content 4.0 zusammengeführt werden (siehe Abbildung 4).

Das geplante CoWorking-Lab sowie die Kommunikations- und Informationsplattform eröffnen einen völlig neuen Open-Ansatz im Zusammenwirken zwischen Universität und NRW.Medienbranche. Parallel dazu wurden an der Bergischen Universität völlig neue Studiengangskonzepte für den Medien- und Informationsbereich entwickelt oder stehen aktuell in der Entwicklung, die das Thema Content- und Datamanagement (einschließlich Künstliche Intelligenz) zentral einbinden. Bereits zum kommenden Wintersemester 2019/2020 startet der neue Bachelor-Studiengang Informations- und Medientechnologie, der einen weiteren Beitrag zum Thema „Zukunft der Medien made in Wuppertal“ leisten wird.

www.sikom.uni-wuppertal.de

Produktiv und digital – Was der digitale Wandel für die produzierende Industrie bedeutet

von / by Prof. Dr. Tobias Meisen



Unternehmen der heutigen Zeit finden sich in einem zunehmend turbulenter werdenden Umfeld wieder. Während des anhaltenden Wandels von gesellschaftlichen Bereichen, die den Endverbraucher direkt betreffen – wie beispielsweise dem Einzelhandel, Onlinehandel und Social Media –, hält die digitale Transformation nicht zuletzt auch Einzug in die produzierende Industrie. Sie birgt enorme Chancen, aber auch Risiken und bringt Herausforderungen mit sich, die es bei der erfolgreichen Umsetzung von Digitalisierungsprojekten im produktiven Umfeld zu beachten gilt.

Modern enterprises operate in an increasingly turbulent environment. Ongoing changes in the social world of the end-user linked, for example, with social media and new online and retail business practices, are inevitably bringing the digital revolution into manufacturing industry – a process which harbors risks but also offers great opportunities. In order to succeed, digitization projects must address these challenges.

Der Begriff der digitalen Transformation prägt unser junges Jahrhundert. Digitalunternehmen stellen nicht nur die drei derzeit größten Unternehmen nach Marktkapitalisierung, sondern die von ihnen generierten Dienste und Produkte haben das Konsum- und Nutzerverhalten nachhaltig verändert und prägen es weiter. In seinem 2017 in der ZEIT veröffentlichten Artikel fasst Michael Allmaier pointiert zusammen: „Früher war ich mehr unterwegs. An einem normalen Samstag fuhr ich in die Stadt. Bumelte durch die Läden, aß einen Happen, ging später vielleicht noch ins Kino. Das gleiche Programm 2017: Zalando, Netflix, Foodora. Die Welt kommt zu mir. Ich hatte nie darum gebeten. Aber ist das nicht der Traum vom Schlaffenland – Zugriff auf alle Ressourcen? Und träumt ihn die Menschheit nicht schon seit den Tagen der Jäger und Sammler, die sicher auch lieber grillten und aßen als sammeln und jagen?“¹

Entsprechend ist es kein Wunder, dass mehr und mehr Unternehmen ein Stück vom digitalen Kuchen abhaben wollen. Dieter Kempf fasste die wachsende Sorge von Unternehmerinnen und Unternehmern und die resultierenden Aufgaben zum Auftakt der CeBIT 2015 wie folgt zusammen: „Die Bewältigung des digitalen Wandels ist die wichtigste Managementaufgabe unserer Zeit. Verändert sich das Geschäftsmodell infolge der Digitalisierung, muss sich das Unternehmen anpassen oder verschwindet früher oder später vom Markt.“²

Auch wenn diese Darstellung besorgniserweckend erscheint – ein gewisser Wahrheitswert ist nicht von der Hand zu weisen: Die Digitalisierung durchdringt unse-

ren Alltag, sei es im Privaten oder im Beruflichen, und sie nimmt Einfluss auf zentrale Lebensbereiche. Wir sehen uns veränderten Gesellschaftsstrukturen und einem neuen sozialen Miteinander gegenübergestellt. Die politische Kommunikation erfährt einen fundamentalen Wandel. In der betriebswirtschaftlichen Praxis müssen sich Unternehmen mit modernen Märkten sowie diesen neuen Lebens- und Arbeitswelten auseinandersetzen und ihre bewährten Geschäftsmodelle auf den Prüfstand stellen.

Muss die Digitalisierung deswegen Sorgen hervorrufen? Bietet sie nicht auch vielfältige Chancen unter anderem für Geschäftsmodell- und Produktinnovationen oder die Realisierung von Optimierungspotenzialen? Wie so häufig ist es eine Frage der Perspektive und des Umgangs mit selbiger. So wird durch die Digitalisierung ein neuer Raum eröffnet, den es einzurichten gilt. Ein Patentdesign hierfür gibt es nicht. Zu vielschichtig und heterogen sind einerseits aus technischer Sicht genutzte IT-Infrastrukturen, andererseits aus organisatorischer Sicht Unternehmensstrukturen und -kulturen.

Neue Ressource „Digitale Information“

Eine zentrale Gemeinsamkeit der Digitalisierungsbestrebungen von Unternehmen ist die neuartige Nutzung und Einbettung der Ressource „Digitale Information“ und die Erweiterung ihrer Erhebung auf unternehmensexterne Bereiche. So lag der Fokus bisheriger Bestrebungen beim unternehmensinternen Informationsmanagement, welches sich im Zuge der Digitalisierung

wandelt. Die nachhaltige, umfangreiche Erschließung digitaler Daten und ihre weitere Verarbeitung zu digitalen Informationen wird zu einem neuen Unternehmensziel. Die verfolgten Nutzungsszenarien für die digitale Information variieren und sind vielfältig. Während große Internetkonzerne beispielsweise Nutzerdaten aus unterschiedlichen Quellen und in sehr großen Mengen sammeln und analysieren, um mit den generierten Nutzerprofilen unter anderem zielgruppenadaptive Werbung zu platzieren, verfolgen produzierende Unternehmen häufig interne Ziele, wie eine fortgeschrittene Automatisierung komplexer Prozesse. Unabhängig vom tatsächlichen Szenario ist die Sammlung von digitalen Daten nicht trivial und stellt Unternehmen vor große, branchenspezifische Herausforderungen.

Das Sammeln von digitalen Daten und die Herausforderungen in Unternehmen

Pressemitteilungen und Berichte über Digitalisierungsbemühungen in Unternehmen stellen fast immer die realisierten Potenziale und erreichten Ziele in den Vordergrund. Selten wird über die vorangegangenen Herausforderungen der Datensammlung und -zusammenführung berichtet. Dabei sind diese Herausforderungen und ihre Bewältigung maßgeblich verantwortlich für Kostenexplosionen und das Scheitern von Digitalisierungsprojekten.

Produzierende Unternehmen sehen sich einer besonderen Herausforderung gegenüber. Für sie begann die Digitalisierung nicht erst in 2011, sondern bereits in den 1970er-Jahren. Unter anderem hat dies zu verteilten technischen Systemen mit unterschiedlichen Reifegraden geführt, die zwar Daten aufnehmen, aber häufig nicht langfristig speichern und auch keiner unternehmensweiten Systematik folgen. Im Ergebnis können diese Daten nur für sehr spezifische Vorhaben genutzt werden. Eine prozessübergreifende Analyse ist oftmals nicht realisierbar und falls doch, kostenintensiv. Selbst die Erstellung einfacher, aber individueller Berichte führt zu hohen Aufwänden.

In den letzten Jahren wurde die Notwendigkeit einer unternehmensweiten Datenzusammenführung unter Verwendung einer gemeinsamen Systematik erkannt und immer mehr Unternehmen setzen entsprechende Integrationsprojekte um. Das Ziel ist ein gemeinsamer

Datenspeicher, in dem die Daten des Unternehmens wie Wasser aus verschiedenen Quellen zusammenfließen und für die weitere Nutzung vorgehalten werden. Dieser Allegorie folgend wird ein derartiger Speicher als Datensee, bzw. *Data Lake*, bezeichnet (siehe Abbildung 1). Die verfolgten Ziele sind zweierlei: einerseits sollen Daten langfristig gesichert, andererseits soll ein einheitlicher Zugriff ermöglicht werden. Motiviert wird dieser Ansatz von den Digitalunternehmen, die bereits derartige Infrastrukturen nutzen sowie maßgeblich deren Entwicklung vorangetrieben haben und hierauf basierend eine Vielzahl ihrer Produkte und Dienste anbieten.

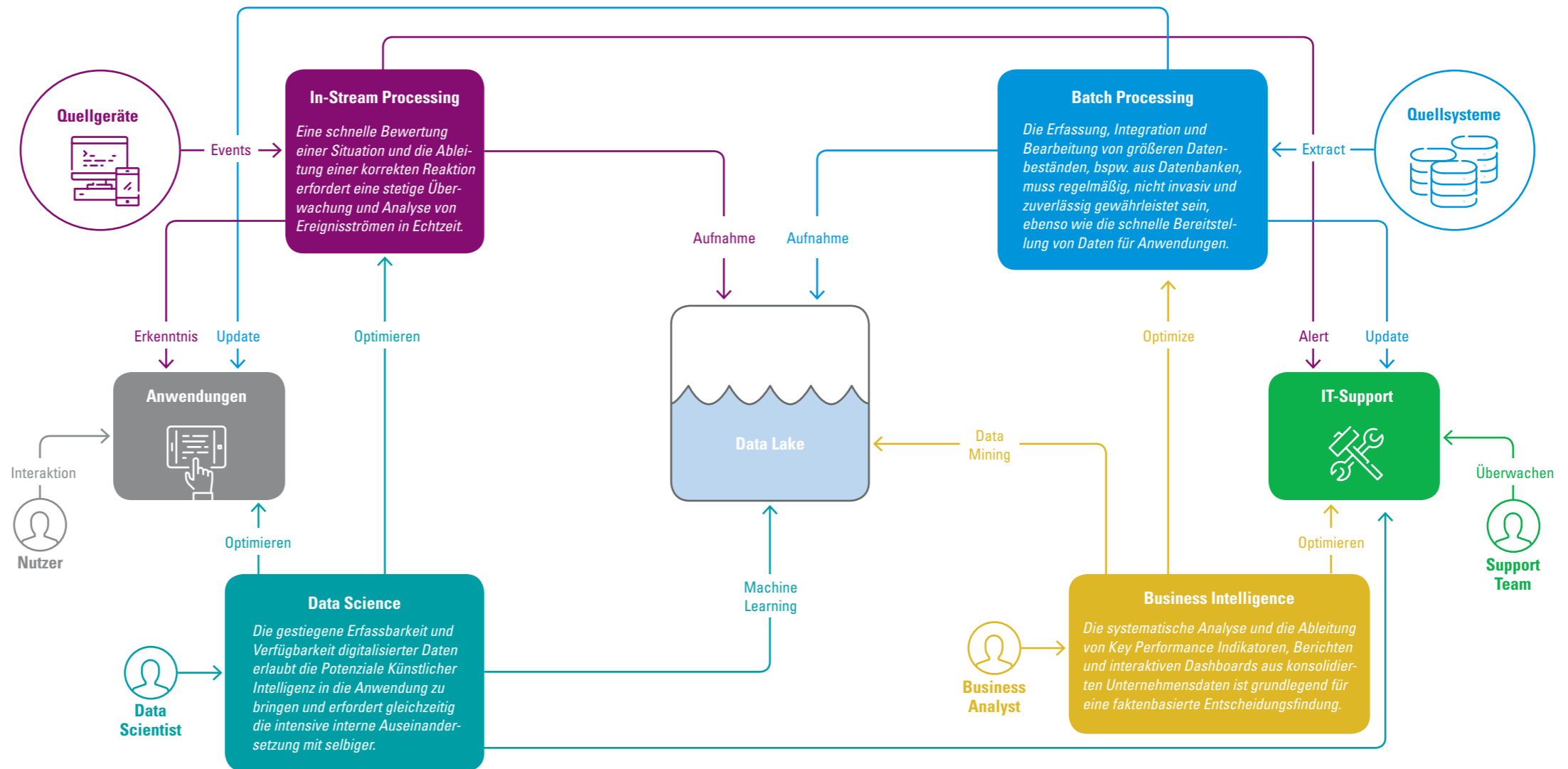


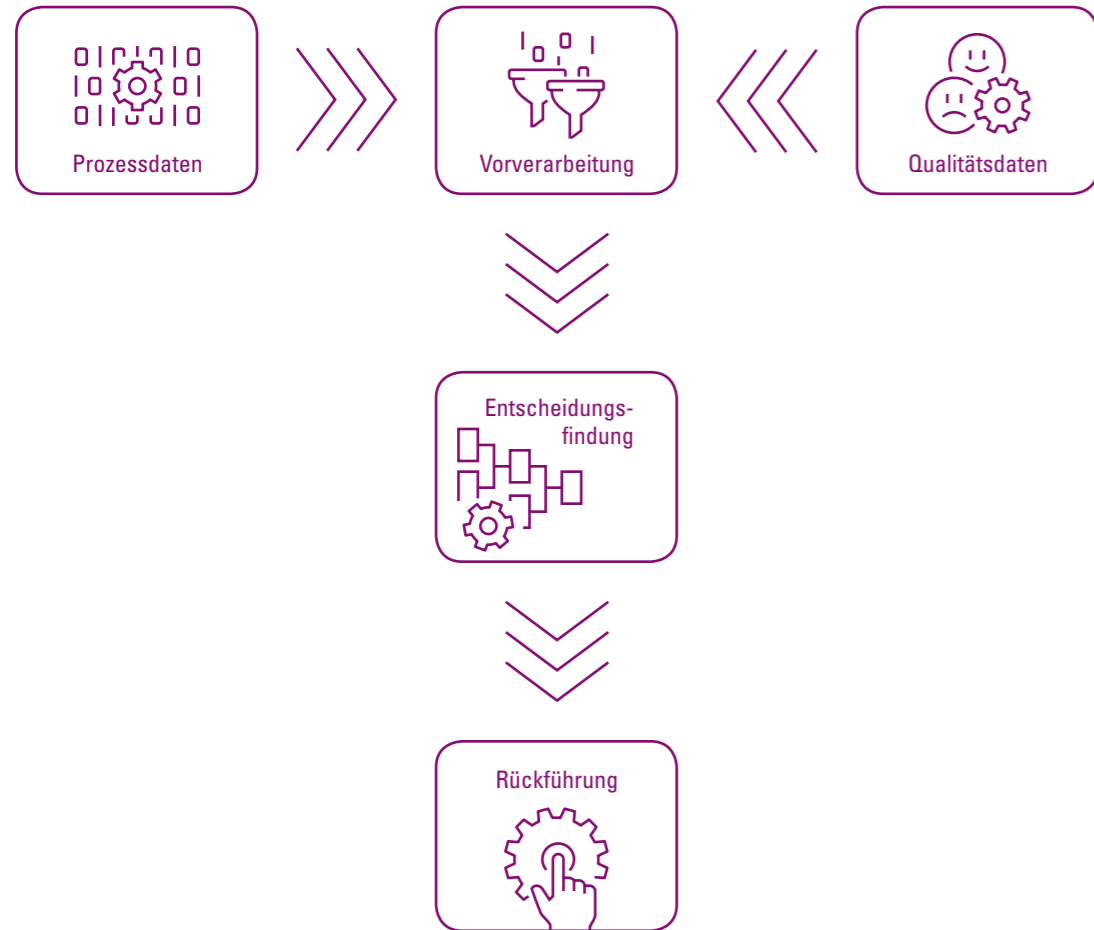
Abb. 1: Das Datenhaltungskonzept des Data Lakes als zentrale Sammelstelle und Informationsknotenpunkt für die Integration und Vernetzung verschiedenster Abteilungen von Unternehmen.

Die Realisierung eines derartigen Data Lakes stellt viele Unternehmen vor große Herausforderungen. Nicht unbedingt aus einer technischen Perspektive heraus – die Technologien sind weitestgehend frei verfügbar – sondern vielmehr aus einer strukturellen und personellen Sicht. Einerseits fehlen die Fachleute, die eine Inbetriebnahme, Weiterentwicklung und den produktiven Betrieb gewährleisten, andererseits fehlt es an Organisationseinheiten, um derartige datengetriebene Vorhaben umzusetzen. Seien es Aspekte des Datenschutzes, der Verantwortlichkeiten oder der Haftung, in den meisten Fällen gibt es keine Übereinkünfte und Regelungen zwischen allen beteiligten Parteien. Insbe-

sondere Konzerne und größere Unternehmen scheitern hieran bereits im Vorfeld. Hier liegt die Chance für kleinere Unternehmen, dies für sich zu nutzen und gleichzeitig die Chance für größere Unternehmensstrukturen, notwendige Veränderungsprozesse anzustoßen.

Digitale Transformation am Beispiel einer Glasmanufaktur

Die Chancen und Herausforderungen einer digitalisierten Produktion lassen sich anhand eines realen Forschungs- und Entwicklungsvorhabens eines weltweit tätigen Glasherstellers verdeutlichen. In besagtem



Vorhaben wird die Fertigung von Windschutzscheiben für Automobile betrachtet. Ziel ist es, den steigenden Anforderungen an die Scheibenqualität sowie engeren Fertigungstoleranzen durch die Schaffung eines intelligenten und automatisierten Herstellungsprozesses gerecht zu werden.

Die fortschreitende Digitalisierung und eine prozessweite Aufnahme von Daten ermöglichen eine prozessübergreifende Analyse mittels Verfahren der Künstlichen Intelligenz (KI). Auf Basis historischer Daten identifizieren diese Verfahren Zusammenhänge zwischen Prozessgrößen und nehmen Vorhersagen zukünftiger Qualitätsgrößen vor (siehe Abbildung 2). Durch die automatisierte Ableitung geeigneter Reaktionsstrategien und ihrer visuellen Rückführung an den Prozessexperten ist es erheblich einfacher, Schwankungen von

Fertigungstoleranzen zu kompensieren und eine gleichbleibende Prozessstabilität sicherzustellen.

Das Erreichen der Ziele sowie die Realisierung der bisher ungenutzten Optimierungspotenziale bedarf der Meisterung zahlreicher technologischer und organisatorischer Herausforderungen. Diese entstehen vor allem dadurch, dass ein Umdenken hinsichtlich Daten und Informationen stattfinden muss. Digitale Daten in der Produktion dienen nicht mehr ausschließlich der Kommunikation, Prozessüberwachung oder -steuerung, sondern sind selbst ein wertvolles Gut, welches sorgfältig bereitgestellt sowie wirtschaftlich und nachhaltig verwaltet werden muss. Insbesondere wenn es, wie im vorliegenden Vorhaben, um die Verwaltung großer Datenmengen geht, müssen neue Standards hinsichtlich Datenqualität und Sicherheit eingehalten werden.

Abb. 2: Entwicklung und Rückführung von Modellen der Künstlichen Intelligenz auf Basis historischer Prozess- und Qualitätsdaten für die Glasumformung.

Einerseits bedarf es neuer technischer Infrastrukturen zur korrekten und vollständigen Datenaufnahme und andererseits der sicheren Übertragung über bestehende Produktionsnetzwerke, der effizienten Speicherung in einem Data Lake sowie der validen Analyse mittels intelligenter Verfahren und schneller Rückführung in den Prozess.

Darüber hinaus gehen die technischen Neuerungen einher mit Änderungen der Arbeitsprozesse und dem Projektmanagement. Hierzu gehört die Durchführung von Fortbildungen und Schulungen des am Vorhaben beteiligten Personals zur erfolgreichen Nutzung der neuen Technologien und zur Einführung von Datenqualitätsstandards. Ein solches Vorhaben zeichnet sich durch Agilität und die Fähigkeit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus, sich an neue Gegebenheiten anzupassen und sich Schritt für Schritt dem anfangs noch unsicheren Projektergebnis anzunähern. Zudem kann ein derartiges Projekt nur erfolgreich bewältigt werden, wenn eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Prozessexperten, Operator, Automatisierer (Kommunikation und Datenaufnahme), IT-Spezialist (Netzwerk und Datenmanagement) und Data Scientist (Datenanalyse und KI) geschaffen und gelebt wird.

Die digitale Transformation beeinflusst nicht nur die heutige Gesellschaft, sondern auch produzierende Unternehmen aller Art. Sie bringt neben den bereits an vielen Stellen angepriesenen Potenzialen und Nutzen eine Reihe an Herausforderungen mit sich, die es für eine erfolgreiche Transformation zu bewältigen gilt. Diese sind nicht nur branchenspezifisch, sondern auch für jedes Unternehmen hochindividuell. So sehen sich beispielsweise kleine und mittelständische Unternehmen oftmals mit dem Problem konfrontiert, ihre Prozesse minimal invasiv unter den Gegebenheiten und Voraussetzungen der laufenden Serienproduktion zu transformieren. Entsprechende Strukturen und das Budget einer Forschungs- und Entwicklungsabteilung sind oftmals nicht vorhanden. Großkonzerne auf der anderen Seite haben in der Regel mit starren und langen, organisatorischen Prozessketten zu kämpfen, um neue Technologien einzuführen sowie die dafür notwendigen Anpassungen vorzunehmen. Grund dafür sind oftmals über Jahre gewachsene Strukturen und Anforderungen, die es bei der Einführung der neuen Technologien zu berücksichtigen gilt.

Eine zentrale Fragestellung für alle Unternehmen ist, ob sich eine Investition in die digitale Transformation unter Berücksichtigung der Herausforderungen lohnt. Die Antwort auf diese Frage ist schwierig und so individuell wie die konkreten Herausforderungen selbst. Doch die Erfahrungen der letzten Jahre sowie Vorreiterunternehmen haben gezeigt, welchen Wert Daten und die darin schlummernden Informationen haben. Um dieses wertvolle Gut bestmöglich nutzen zu können, ist ein Umdenken der Investitionskultur sowie eine gesteigerte Bereitschaft zum Wandel nötig. Leuchtturmprojekte mit großer Wirkung helfen dabei, die Potenziale der Digitalisierung exemplarisch aufzuzeigen und greifbar zu machen. So lässt sich Vertrauen in die Technologie sowie die einhergehenden transformierten Prozesse schaffen. Die wohl größte Herausforderung besteht darin, diese neuen Technologien mit den Anforderungen und Standards deutscher produzierender Unternehmen zu vereinbaren, die sie seit Jahrzehnten so erfolgreich machen.

www.tmdt.uni-wuppertal.de

Literaturhinweise

¹ Michael Allmaier, Geht vor die Tür!, Die Zeit, Ausgabe Nr. 21/2017
² Katja Hampe, BITKOM-Pressenote, 15.03.2015, <https://www.bitkom-research.de/Presse/Pressearchive-2015/Digitalisierung-veraendert-die-gesamte-Wirtschaft>

Crowdfunding als Chance für Start-ups

von / by Prof. Dr. Christine Volkmann und / and Dipl.-Ök. Kazem Mochkabadi



Das internetbasierte Crowdfunding erfreut sich als alternative Finanzierungsform für unternehmerische Projekte einer immer größer werdenden Beliebtheit. Allein in den letzten fünf Jahren konnten weltweit über fünf Milliarden US-Dollar für die Verwirklichung von kreativen, kulturellen und technologischen Projekten eingesammelt werden. Zentral im Crowdfunding sind digitale Plattformen, die kapitalsuchende Unternehmen direkt mit Unterstützerinnen und Unterstützern bzw. Investoren zusammenbringen. Dadurch haben vor allem auch Start-ups die Möglichkeit, ihre Geschäftsmodelle einer breiten Personenmasse – der sogenannten Crowd – zu präsentieren, um bereits in einer frühen Entwicklungsphase Kapital zu akquirieren. Durch den direkten Einbezug der Crowd in den Finanzierungsprozess erfährt der Markt für Frühphasenfinanzierung eine zunehmende Demokratisierung. Ist die Crowdfunding Kampagne erfolgreich, können somit auch Abhängigkeiten von einzelnen traditionellen Kapitalgebern, wie z. B. Banken, Business Angels und Venture Capital-Gesellschaften verringert werden. Eine Vielzahl an Unterstützern bzw. Investoren ist maßgeblich an der Entscheidung beteiligt, welche unternehmerischen Ideen eine Finanzierung zu ihrer Verwirklichung und zur weiteren Kommerzialisierung erhalten. Die in diesem Beitrag aufgeführten Beispiele verdeutlichen das Spektrum an Möglichkeiten, die das Crowdfunding im Zeitalter der digitalen Transformation bietet.

Internet-based crowdfunding is becoming increasingly popular as an alternative financing mode for entrepreneurial projects. In the past five years alone, (US) \$5 billion has been collected worldwide in this way for creative, cultural and technological projects. A central feature of crowdfunding is the digital platforms that link capital-seeking enterprises with potential supporters and investors. Especially start-ups can present their business model in this way to a wider public, while at the same time acquiring the capital they need for early development.

The direct involvement of the “crowd” in the financing process makes for democratization of the market for early capital: A far wider segment of society is involved in deciding which (new) business concept will receive funding for its launch and onward development. Moreover, successful crowdfunding automatically reduces dependence on traditional sources of capital like banks, business angels, and venture capital providers. The examples cited in the following article illustrate the opportunities offered by crowdfunding in the age of digital transformation.

Start-ups – junge und wachstumsorientierte Unternehmen – spielen eine wichtige Rolle für Volkswirtschaften, denn sie sorgen für die Schaffung von Arbeitsplätzen, Innovationen und Wirtschaftswachstum. Allerdings scheitert ein Großteil der Gründungsvorhaben auf Grund von fehlenden finanziellen Ressourcen, die notwendig sind, um unternehmerische Gelegenheiten in etablierte Unternehmen zu transformieren. Seit vielen Jahren konkurrieren Unternehmerinnen und Unternehmer um begrenzte finanzielle Mittel, die durch Banken, Business Angels und Venture Capital-Gesellschaften bereitgestellt werden.

In den letzten Jahren hat sich jedoch, bedingt durch die zunehmende Digitalisierung und den technologischen Fortschritt, eine neue, internetbasierte Form der Unternehmens- und Projektfinanzierung herausgebildet, die als Crowdfunding oder auch Schwarmfinanzierung bezeichnet wird. Das Crowdfunding basiert auf einer recht einfachen Idee: Anstelle von einzelnen professionellen Kapitalgebern soll die Finanzierung zur Realisierung eines unternehmerischen Projekts durch eine Vielzahl von Kleinanlegern, der sogenannten Crowd, eingesammelt werden. Über spezielle Online-Plattformen haben Initiatoren die Möglichkeit, sich einer breiten Masse zu präsentieren und so eine Vielzahl an Unterstützern bzw. Investoren zu mobilisieren. Dabei wird im Vorfeld eine Mindestsumme definiert, die zur Finanzierung des Projektes innerhalb eines festgelegten Zeitraumes, meist zwischen 30 und 60 Tagen, erreicht werden muss. Wird diese Schwelle nicht erreicht, fließt das Geld wieder an die Geberinnen und Geber zurück.

Bis heute haben sich vier Formen des Crowdfundings herausgebildet, die sich nach Art der Gegenleistung unterscheiden. Beim *Crowddonating* erfolgt keine Gegenleistung, *Crowdlending* basiert auf Zinsrückzahlungen. Am weitesten verbreitet und bekannt ist das traditionelle Crowdfunding, auch *Reward-Based Crowdfunding* genannt, in dem Unterstützerinnen und Unterstützer als Gegenleistung meist das fertige Produkt, Rabatte oder einen symbolischen Wert erhalten. Eine spezielle Crowdfundingform, die sich in Europa einer wachsenden Beliebtheit erfreut, ist das *Crowdinvesting*. Hierbei investieren viele Kleinanleger in unternehmerische Projekte, mit unterschiedlichem Innovationsgrad. Bekannte Internetplattformen in Deutschland, die das Screening und Matching der Projekte übernehmen, sind z. B. Seedmatch und Companisto.

Digitale Revolution als Treiber der Demokratisierung

Begünstigt durch die digitale Revolution sowie die Entstehung von internetbasierten Plattformen, die als Intermediär zwischen unternehmerischen Projekten und Unterstützern bzw. Investoren fungieren, wie auch durch die steigende Popularität von Social



	Erfolgreich finanziert	Gesamtbetrag (Mio. \$)	
Musik	28984	209,16	5,52 %
Film und Video	26123	362,25	10,44 %
Spiele	16270	896,29	23,53 %
Bildende Kunst	29444	932,04	24,98 %
Darstellende Kunst	9425	52,03	1,39 %
Dokumentation	26614	272,44	7,39 %
Konsum	14044	266,33	7,47 %
Technologie	7563	698,82	19,28 %
	158467	3689,36	100 %

Abb. 1: Prozentuale Verteilung erfolgreicher Crowdfunding-Projekte

Media, haben die verschiedenen Formen von Crowdfunding den Markt für Frühphasenfinanzierungen grundlegend verändert. Durch Plattformen, wie z. B. Kickstarter, Seedmatch oder Startnext, die als Vermittler zwischen kapitalsuchenden Projektinitiatoren und Kapitalgebern fungieren, wird die Transparenz des Marktes für Frühphasenfinanzierungen erhöht und es erfolgt eine zunehmende Demokratisierung dieses Marktes.

Ob ein Unternehmen oder ein Projekt erfolgreich finanziert wird, ist heute nicht mehr abhängig von einzelnen „Gatekeepern“, wie z. B. Banken, Venture Capital-Gesellschaften oder Business Angels, sondern kann von vielen Kleinanlegern, d. h. der Crowd entschieden werden. Dadurch werden die Abhängigkeiten, beispielsweise der kapitalsuchenden Gründungsunternehmen von traditionellen Kapitalgebern verringert. Die zunehmende Digitalisierung hat es also ermöglicht, dass neue Finanzierungsformen, wie das internetbasierte Crowdfunding, entstehen. Die Art und Weise, wie neue Ideen auf den Markt kommen, wird somit revolutioniert.

Für die Bedeutung und den Einfluss von crowdfinan-

zierten Projekten und Unternehmen ist ein prominentes Beispiel das Virtual Reality-Unternehmen Oculus VR. Nach dem ausbleibenden Erfolg der Virtual Reality-Technologie in den 1990er-Jahren wurde das Potenzial dieser Technologie fast 20 Jahre lang von traditionellen Kapitalgebern ignoriert. Im Jahr 2012 startete Palmer Luckey, Gründer von Oculus VR und Entwickler von Oculus Rift, eine Crowdfunding-Kampagne, mit dem Ziel, 250.000 US-Dollar für die Entwicklung eines Virtual Reality-Headsets einzusammeln. Die Kampagne war ein Erfolg und zählt mit einem Gesamtvolumen von ca. zweieinhalb Millionen US-Dollar (bei einer Überfinanzierung von 974 Prozent) bis heute zu den erfolgreichsten Crowdfunding-Kampagnen überhaupt.

Dieser Erfolg motivierte eine Vielzahl weiterer Technologieunternehmen, unter anderem Samsung, Microsoft und Sony, Entwicklungen im Bereich Virtual Reality zu intensivieren. Hiernach wuchs der Virtual Reality-Markt von einer fast vergessenen Technologie hin zu einem „Hot Topic“ in der Technologiebranche. Dabei reichten die Innovationspotenziale weit über die Gaming-Industrie hinaus. So findet die Virtual Reality-Technologie heute in vielen Branchen Anwendung, etwa im Maschinenbau, Einzelhandel, Gesundheitswesen und Tourismus. Die Übernahme von Oculus VR im Jahr 2014 durch den Social Media-Riesen Facebook Inc. für ca. zwei Milliarden US-Dollar steht zudem sinnbildlich für das Potenzial, das die Virtual Reality-Technologie für den Social Media-Bereich bereithält. Ohne die Crowdfunding-Kampagne von Oculus wäre dieser Erfolg möglicherweise nicht in dieser Form eingetroffen.

Crowdfunding
– nicht nur eine Finanzierungsform

Im Kontext der klassischen Finanzierungsformen hat sich das Crowdfunding in den letzten Jahren als vielversprechende Alternative zur Kapitalbeschaffung für unternehmerische Projekte etabliert. Während Crowdfunding in seiner digitalen Form anfangs vor allem auf kleinere, zumeist künstlerische Projekte abzielte, liegt der Fokus seit einigen Jahren zunehmend auch auf der Finanzierung von innovativen, unternehmerischen Projekten. Dabei übersteigt das eingesammelte Finanzierungsvolumen oftmals die Millionengrenze. Ein in Deutschland bekanntes Crowdfunding-Projekt ist der

Film Stromberg, für dessen Realisierung bereits im Jahre 2011 eine Million Euro eingesammelt wurde. Bemerkenswert ist hierbei, dass diese Finanzierungsschwelle bereits innerhalb von zwei Wochen erreicht werden konnte. Auf der bereits 2009 in den USA gegründeten Crowdfunding-Plattform Kickstarter konnten bislang (Stand März 2019) 158.467 Projekte aus Branchen wie Design, Technologie und Kunst erfolgreich mit einem Finanzierungsvolumen von insgesamt mehr als 3,5 Mrd. US-Dollar finanziert werden.

Neben der Möglichkeit der Kapitalbeschaffung bietet eine Crowdfunding-Kampagne eine Vielzahl von weiteren Vorteilen für kapitalsuchende Unternehmen. Kampagnen, die über Crowdfunding-Plattformen initiiert werden, haben meist ein sehr breites Publikum. So verfügt beispielsweise die Crowdfunding-Plattform Kickstarter über 15 Millionen registrierte Nutzerinnen und Nutzer bzw. potenzielle Unterstützer, wodurch eine Crowdfunding-Kampagne zeitgleich auch als Marketing-Kampagne fungieren kann. So haben z.B. Gründungsunternehmen die Möglichkeit, eine erste Zielgruppe für ihr Produkt oder Dienstleistung zu gewinnen und von einem möglichen viralen Marketingeffekt zu profitieren. Durch die direkte Evaluation des Gründungsvorhabens durch die Crowd können die Gründerpersonen zudem die potenzielle Nachfrage nach (innovativen) Produkten und Dienstleistungen testen. Folglich kann eine erfolgreiche Crowdfunding-Kampagne auch als Indiz für das Vorhandensein eines zukünftigen Marktes angesehen werden.

Mittlerweile haben sich erste crowdfinanzierte Unternehmen zu sogenannten „Unicorns“ entwickelt. Als „Unicorns“ werden Unternehmen bezeichnet, die einen Unternehmenswert von mindestens einer Milliarde US-Dollar aufweisen. Drei bekannte Unternehmen aus verschiedenen Branchen können in diesem Kontext genannt werden. In der Automotive-Branche haben das Unternehmen Cruise, im Fintech-Bereich Revolut und in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie die Brauerei Brewdog jeweils eine Unternehmensbewertung von einer Milliarde US-Dollar erreicht. Die Londoner Brauerei Brewdog konnte sogar bislang über 50 Millionen Euro durch mehrere Crowdfunding-Kampagnen einsammeln. Die positive Entwicklung dieser Unternehmen zeigt, welches Potenzial Crowdfunding für Unternehmen haben kann.

Crowdfunding im Kontext der Bergischen Universität Wuppertal

Auch in die Bergische Unternehmerregion hat Crowdfunding mittlerweile Einzug erhalten. So hat bereits 2016 der Jungunternehmer Timo Beelow, ein Absolvent der Universität Wuppertal und Gründer der Crossboccia GmbH, Crowdfunding genutzt. Für sein Gründungsprojekt Wijld, das faire und ökologisch nachhaltige Mode aus Holz herstellt, haben 356 Unterstützer über 17.000 Euro bereitgestellt. Ein weiteres Beispiel stammt von einer ehemaligen Doktorandin der Bergischen Universität: Erst kürzlich konnte Kati Ernst für ihr Unternehmen ooshi GmbH über 45.000 Euro von mehr als 700 Unterstützern akquirieren.

Ob und inwieweit die bisherigen crowdfinanzierten Projekte auch langfristigen Erfolg haben werden, bleibt perspektivisch noch abzuwarten. Die geringen Ausfallwahrscheinlichkeiten von crowdfinanzierten Unternehmen (je nach Plattform und Art zwischen 9 bis 19 Prozent) liegen deutlich unter der durchschnittlichen Ausfallrate von Start-ups im Allgemeinen (30 bis 70 Prozent je nach Land und Branche) und lassen so positive Prognosen über die zukünftige Entwicklung von Crowdfunding-Projekten zu. Ob Crowdfunding jedoch eine disruptive Innovation im Sinne des österreichischen Ökonomen Joseph Alois Schumpeter für den Frühphasenfinanzierungsmarkt darstellt, bleibt abzuwarten.

www.unesco-chair.uni-wuppertal.de

Literaturhinweise

- Brüntje, D. & Gajda, O. (Hrsg.) (2015). Crowdfunding in Europe: State of the Art in Theory and Practice: Springer.
- Crowdfunding Unicorns: they're here and we'll see more of them: <https://tarrida.co.uk/crowdfunding-unicorns/>, 15.03.2019.
- Hainz, Ch., L. Hornuf and L. Klöhn (2017). Praxiserfahrungen mit den Befreiungsvorschriften des Kleinanlegerschutzgesetzes, ifo Forschungsbericht 78, ifo Institut, München.
- Hornuf, L. & Douglas C. (Hrsg.) (2018). The Economics of Crowdfunding: Startups, Portals and Investor Behavior. Taylor & Francis Limited.
- Kickstarter in Zahlen: <https://www.kickstarter.com/help/stats?lang=de>, 15.03.2019.
- Mollick, E. (2014). The dynamics of crowdfunding: An exploratory study. *Journal of business venturing*, 29(1), 1-16.
- Mollick, E. (2016). The unique value of crowdfunding is not money—it's community. *Harvard Business Review*.
- Seedmatch Fundingindex 2018: <https://www.seedmatch.de/system/files/fuer-investoren/Fundingindex.pdf>, 15.03.2019.

Arthur Schnitzler digital. Ein deutsch-britisches Forschungsprojekt

von / by Prof. Dr. Wolfgang Lukas und / and Prof. Dr. Michael Scheffel



Seit 2012 wird an der Bergischen Universität das als Langzeitforschungsvorhaben der nordrheinwestfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste geförderte Projekt einer digitalen historisch-kritischen Neuedition der ab 1905 erschienenen Werke des Wiener Autors Arthur Schnitzler (1862–1931) durchgeführt. Es handelt sich um ein binationales, deutsch-britisches Kooperationsprojekt, in dessen Rahmen wir einerseits mit fachwissenschaftlichen Partnern sowohl der Neugermanistik – an den Universitäten Cambridge und London – als auch der Informatik und Medientechnik – dem Trier Center for Digital Humanities (TCDH) –, andererseits mit Archiven zusammenarbeiten: an erster Stelle sei die Cambridge University Library genannt, die den Hauptteil von Schnitzlers Nachlass verwahrt und als Host unsere digitale Edition öffentlich anbietet, ferner das Deutsche Literaturarchiv Marbach sowie das Arthur-Schnitzler-Archiv der Universität Freiburg. Nach mehrjährigen Vorarbeiten konnten wir nun mit ersten Werken, den Erzählungen „Fräulein Else“ und „Doktor Gräsler, Baderarzt“ (vom Wuppertaler Team bearbeitet) und dem Einakterzyklus „Marionetten“ (vom britischen Team erarbeitet), in einer Beta-Version online gehen; am 25. April erfolgte der offizielle „Launch“ in Cambridge. Dies mag als Anlass dienen, ein Zwischenfazit nach nunmehr siebenjähriger Laufzeit zu ziehen, die bisherigen Entwicklungen kurz vorzustellen und die dabei gemachten Erfahrungen zu schildern.

Since 2012, University of Wuppertal scholars have been engaged in a long-term research project funded by the North Rhine-Westphalian Academy of Arts and Sciences: the production and publication of a new digital historical-critical edition of the works (1905 onward) of the Viennese author Arthur Schnitzler (1862–1931). A binational German-British co-operation, the project involves scholars from the German departments of the Universities of Cambridge and London (as well as Wuppertal), and specialists in informatics and media technology from the Trier Center for Digital Humanities (TCDH). Our joint research is based on the archival resources of Cambridge University Library – which

holds the bulk of Schnitzler's literary estate and hosts the open-source digital edition – the German Literature Archive at Marbach, and the Arthur Schnitzler Archive at the University of Freiburg. After some six years' preliminary work, we went online at the end of last year with a beta version of the first batch of texts: the stories "Fräulein Else" and "Doktor Gräsler" (edited by the Wuppertal team), and "Marionetten," a cycle of one-act plays (edited by the British team) – the official launch followed on April 25, 2019 in Cambridge. It seems appropriate at this point to take interim stock of the project, briefly presenting its development to date and outlining what has been achieved and learned on the way.

In einem OUTPUT-Artikel von 2010 („Arthur Schnitzler goes digital“, OUTPUT 4/2010) wurden seinerzeit die komplexe Überlieferungsgeschichte von Schnitzlers literarischem Nachlass, der 1938 vor den Nationalsozialisten nach Cambridge gerettet werden konnte, geschildert und die Grundspezifika unserer Edition vorgestellt, die sich als historisch-kritische mit einem Schwerpunkt auf der Textgenese versteht. Im Folgenden werden unsere Konzepte und Modelle für die Darstellung der Textentwicklung, der Textwiedergabe und -erschließung sowie der hierfür erforderlichen konkreten Arbeitsschritte und Entwicklungen skizziert.

Textgenese

Kernstück unserer Edition ist ein digitales Archiv des Nachlassmaterials, das zu den von uns edierten Werken überliefert ist (siehe Abb. 1). Es wird jeweils zur Gänze als Faksimile reproduziert, transkribiert und auf verschiedenen Wegen zugänglich gemacht. Für die Darstellung der Textgenese gilt a fortiori, was auch auf die Textkonstitution zutrifft: nämlich, dass sie notwendigerweise immer auch ein Konstrukt des Editors ist. Denn die Entwicklung eines gegebenen literarischen Werkes, so wie sie real-empirisch abgelaufen ist, ist für den im Nachhinein operierenden Editor grundsätzlich nur partiell, anhand der überlieferten materiellen Spuren und deren Deutung rekonstruierbar.

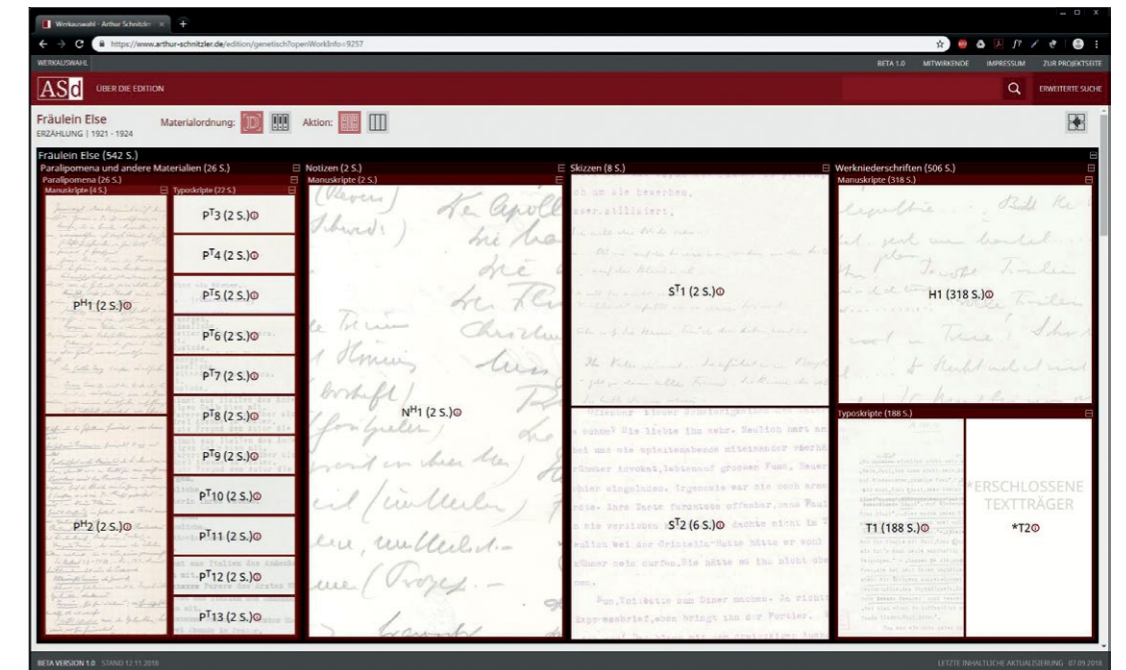
Das von uns zugrundegelegte Modellierungsprinzip zielt darauf ab, den Textentwicklungsprozess aus verschiedener Perspektive, d.h. mit variablem Betrachtungs-

ausschnitt, nachverfolgbar zu machen.¹ Hierfür nutzen wir die Möglichkeiten des digitalen Mediums. Im Sinne einer graduellen Skala von abnehmender Distanz zwischen Betrachter und Textobjekt (à la „zoom“) nähern wir uns dem Werktext.

Eine erste, makrogenetische Perspektive vermittelt einen Überblick über die Textgenese in größeren Einheiten; sie bietet noch keine Information über Textvarianz im engeren Sinn. Wir unterscheiden zwei makrogenetische Übersichten: Die Rubrik „Chronologie und Entstehungsgeschichte“ bietet eine erste grobe Übersicht über das gesamte überlieferte Material in gegliederter und chronologischer Ordnung (siehe Abb. 2). Dies setzt eine erste genetische Interpretation voraus, die das archivalische Material sowohl chronologisch als auch nach genetischen Textklassen ordnet. So unterscheiden wir etwa zwischen Entwürfen einerseits und Niederschriften andererseits, in denen die eigentliche Ausarbeitung des Textes geschieht.

In einer zweiten makrogenetischen Perspektive (noch nicht entwickelt) fokussieren wir auf textuelle Makrostrukturen innerhalb des Werkes und verfolgen deren Entwicklung über die ganze Werkgenese hinweg. Dabei kann es sich um formal vorgegebene gattungsspezifische Teileinheiten (wie Kapitel und Unterkapitel in Prosawerken, Akten und Szenen in Dramen) handeln oder um von uns abstrahierte Einheiten, etwa narrative Sequenzen. Die in dieser Übersicht vermittelte Information gibt also Antworten sowohl auf die Frage, wie sich die interne Segmentierung eines Werks im Laufe seiner Entstehung ggf. ändert (im Fall eines Dramas so z. B. vom Ein- zum

Abb. 1: Digitales Archiv: Übersicht über das überlieferte, nach genetischen Dokumentklassen geordnete Nachlassmaterial im Fall von „Fräulein Else“.



Fünf- und schließlich zum Dreiakter), als auch auf die Frage, welche gegebene Texteinheit zu welchem Zeitpunkt und in welchem Textträger überhaupt bearbeitet und wohin sie ggf. verschoben wird (z. B. Verschiebung einer Szene von Akt IV in Akt V; Fusionierung oder Aufspaltung von Szenen/Akten/Kapiteln etc.).

Operiert die makrogenetische Perspektive dokumentübergreifend, so die mikrogenetische Perspektive dokumentbezogen. Sie „zoomt“ nun in den Text eines gegebenen Dokuments hinein und gestattet es, eine gegebene syntagmatische Stelle, nämlich kleine Texteinheiten wie einzelne Sätze bzw. Wörter, in den Blick zu nehmen. Im Rahmen einer (semi-)diplomatischen Transkription in Kombination mit einer interaktiven genetisch-dynamischen Wiedergabe kann für jede Seite jedes überlieferten Textträgers nachverfolgt werden, wie, d.h. in welchen Materialschichten – z. B. maschinenschriftliche Grundschicht mit handschriftlicher Bearbeitungsschicht – und mit welchen Änderungsoperationen – Worttilgungen, -ergänzungen, -ersetzungen oder -umstellungen – sich die Seite gefüllt hat, soweit dies im Nachhinein mit Sicherheit rekonstruiert werden kann.

Neben dieser (bereits fertig entwickelten) seitenbezogenen dokumentarischen Ansicht werden in einer (noch zu entwickelnden) weiteren Synopse sämtliche Fassungen, die ein entstehendes Werk durchlaufen hat, pro Satz kollationierbar, d.h. vergleichbar sein. Durch unsere Aufbereitung der überlieferten Dokumente wollen wir den Benutzern die Basis für weitere Anschlussforschung, etwa Fragestellungen zur autor- und/oder werkspezifischen Produktionsästhetik, schaffen.

Edierter Text und genetisch informierter/informierender Sachkommentar

Entsprechend dem doppelten philologischen Fokus unseres Vorhabens, nämlich 1. sämtliches zu einem Werk überliefertes Material wie alle Skizzen, Entwürfe, Niederschriften historisch-kritisch zu edieren und deren chronologisch-genetischen Zusammenhang sichtbar zu machen, und 2. den zu Lebzeiten des Autors veröffentlichten Werktext in einer authentischen Form neu zugänglich zu machen und mittels Kommentaren zu erschließen, bieten wir auch pro Werk einen Lese-

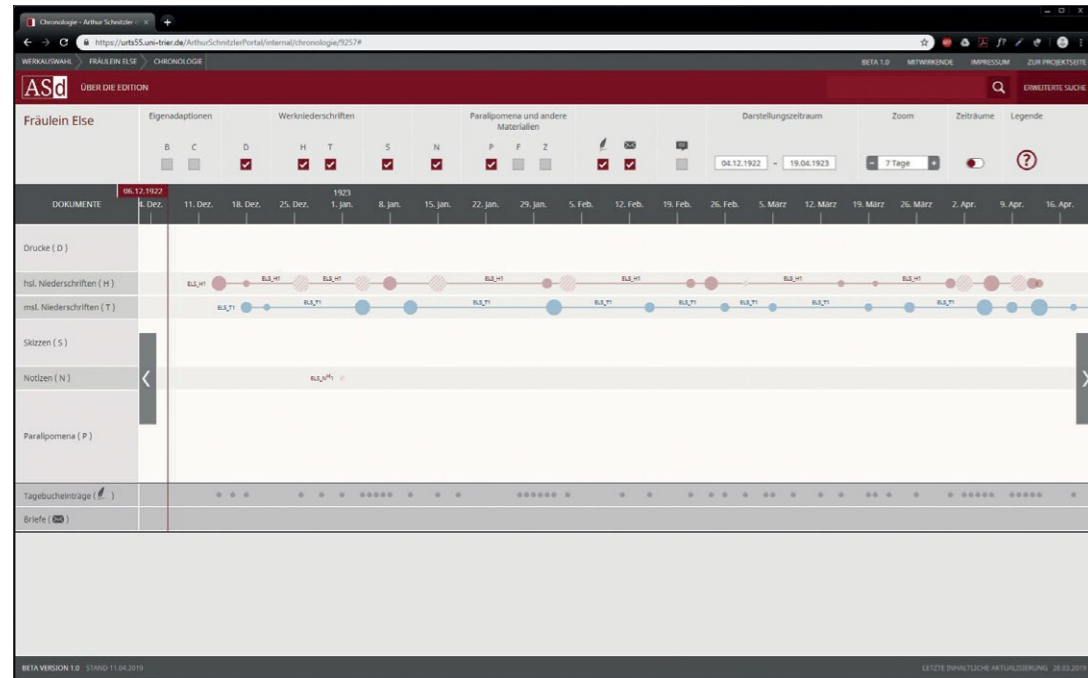


Abb. 2: Die interaktive und unterschiedlich zoombare Ansicht „Chronologie“ am Beispiel von „Fräulein Else“.

text an. Dieser wird von uns in der Regel auf der Basis des im Rahmen der Edition als Faksimile zugänglichen Erstdrucks neu konstituiert.

Beigegeben werden ein Verzeichnis unserer Emendationen (d. h. der editorischen Eingriffe bei offensichtlichen Fehlern) und der Druckvarianten zu Lebzeiten Schnitzlers. Begleitet wird der Text von einem Sachkommentar, der zum Verständnis bestimmter Stellen notwendige Erläuterungen und historische Kontextualisierungen bietet und der neben biographischen Informationen auch die unterschiedlichen Fassungen des Textes einbezieht (wobei er interessante Details der Textgenese mithilfe von Verlinkungen unmittelbar zugänglich macht) (siehe Abb. 3).

Arbeitsbereiche und workflow

Nachfolgend seien nun die einzelnen Arbeitsfelder und deren Verzahnung etwas näher beschrieben. Ein erster zentraler Arbeitsbereich betrifft philologische Grundarbeiten von werkübergreifender Natur. So muss-

ten wir uns zuerst einmal in die schwer zu entziffernde Handschrift des Autors, ihre Besonderheiten und ihren Wandel im Laufe der Produktionszeit – deutsche Kurrentschrift in der frühen Phase, Wechsel zu Lateinschrift etwa in den 1910er-Jahren, gegen Ende der Lebenszeit eine charakteristische Mischschreibung mit vermehrt deutscher Schrift – einarbeiten.

Mehr als die Hälfte des von uns edierten Materials liegt in maschinenschriftlicher Form vor, in der Regel handschriftlich bearbeitet. Hierfür musste eingehend Schreibmaschinenforschung getrieben werden: unsere Mitarbeiterin Dr. Kristina Fink arbeitete sich intensiv in die kodikologischen und daktylografischen Grundlagen ein, mit dem Ziel, die einzelnen von Schnitzlers Sekretärin(nen) verwendeten Schreibmaschinen und Schrifttypen möglichst exakt zu identifizieren und damit wertvolle Informationen im Hinblick auf die Datierung der (oftmals undatierten) Typoskripte zu gewinnen.

Weitere Grundlagenforschung galt Schnitzlers Arbeitsweise. Mit Hilfe der Auswertung von Datierungen (sofern vorhanden) sowie von entstehungsgeschicht-

lichen Zeugnissen – insbesondere sogenannten Ego-Dokumenten wie Briefkorrespondenzen und Tagebucheinträgen – konnten wir zum Beispiel als ein besonders typisches Verfahren unseres Autors die alternierende Verwendung der beiden Aufschreibesysteme Handschrift und Schreibmaschine in Gestalt eines Rhythmus von abschnittsweiser handschriftlicher Niederschrift und anschließendem Diktat erkennen. Diese Information hilft dann wiederum bei der chronologischen Ordnung des überlieferten genetischen Materials.

Die Überlieferungsgeschichte war ein weiterer Forschungsbereich. So ist z. B. die Information, dass Schnitzlers von ihm geschiedene Frau Olga Schnitzler 1939 in Cambridge, vor ihrer Abreise ins amerikanische Exil, heimlich Abschriften einiger Manu- und Typoskripte anfertigte, um diese anstelle der Originale im Archiv zu lassen, höchst relevant im Hinblick auf den Autorisierungsstatus von überlieferten Dokumenten. Mithilfe kodikologischer und daktylografischer Analysen müssen wir also ermitteln, ob es sich im Einzelfall um autorisierte Typoskripte zu Lebzeiten Schnitzlers oder evtl. um nach seinem Tod angefertigte und somit nicht autorisierte Kopien (mit mutmaßlichen Abschreibefehlern etc.) handelt. Die gewonnenen Informationen wurden in einem ausführlichen editorischen Bericht niedergelegt, der außerdem sämtliche editorischen Fest-

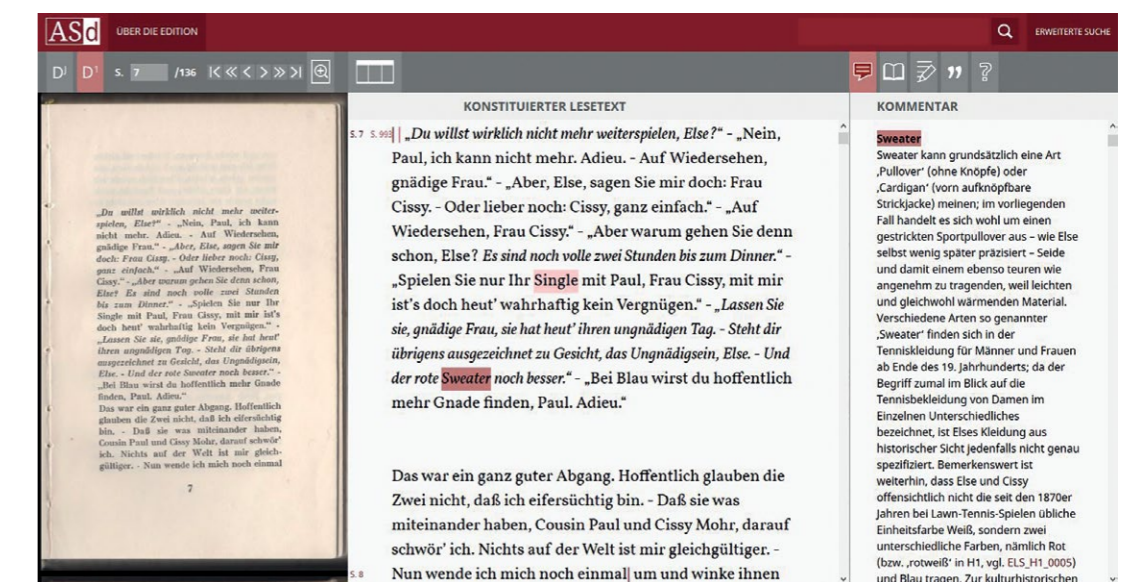
legungen in Bezug auf die Textkonstitution, -wiedergabe und -erschließung formuliert.²

Ferner wurden umfangreiche Materialrecherchen in verschiedenen Archiven (u. a. Cambridge, Marbach, Freiburg) betrieben, auf deren Basis ein Gesamtnachlassverzeichnis mit einer Konkordanz zu den verschiedenen Archiven erstellt wurde.³ Damit ist ein unentbehrliches Hilfsmittel für die künftige Schnitzlerforschung geschaffen. Schließlich wurde eine Gesamtbibliographie mit den Sektionen: Werke, Ego-Dokumente, Zeitgenössische Rezeption, Forschungsliteratur und Adaption (Filmo- und Audiographie) erarbeitet, die öffentlich einsehbar ist und die uns selbst u. a. als Basis für die kommentierende Erschließung dient.⁴

In medientechnischer Hinsicht lassen sich grob drei verschiedene Arbeitsfelder unterscheiden: erstens die Einrichtung der erforderlichen Basisinfrastruktur, zweitens die Entwicklung von sogenannten „digitalen Werkzeugen“, drittens die Entwicklung der Website-Präsentation. Ist der erstgenannte Bereich eher rein technisch-informatischer Natur, so erfordern die beiden letztgenannten hingegen eine enge Zusammenarbeit mit dem Philologenteam.

Die Basisinfrastruktur betrifft auf der deutschen Seite – also abgesehen von jener von der Cambridge University Library zur Beherbergung unserer Edition aufge-

Abb. 3: Optionale Dreispaltenansicht mit den Optionen „Faksimile des Bucherstdrucks“, „Konstituierter Lesetext“ und „Kommentar“.



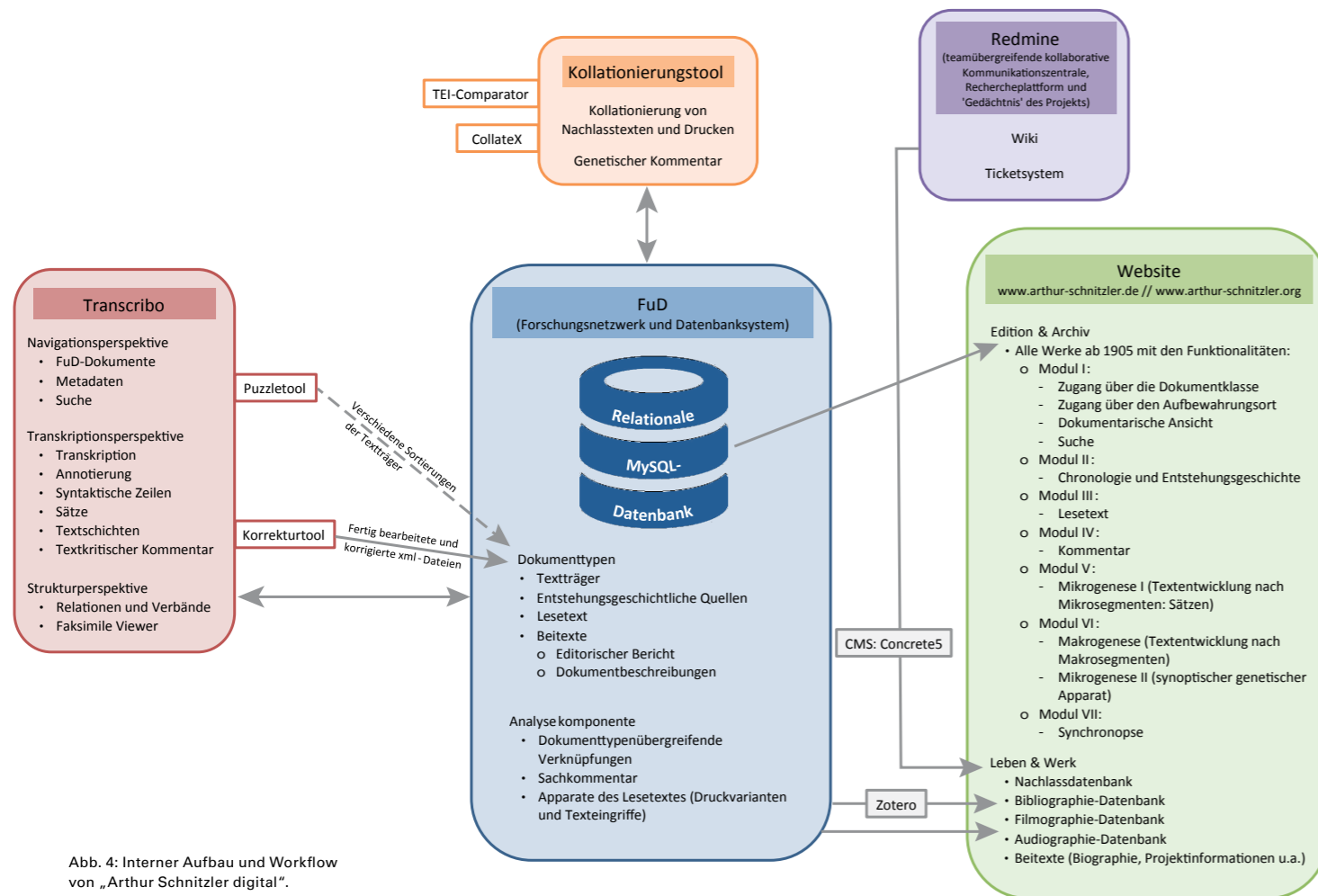


Abb. 4: Interner Aufbau und Workflow von „Arthur Schnitzler digital“.

bauten Infrastruktur – Komponenten wie insbesondere eine zentrale Datenbank, in der sämtliche Daten unserer Edition, alle Schnitzlertexte incl. zugehörige Metadaten und alle Editortexte, gespeichert werden. Sie besitzt somit diverse Schnittstellen zu allen eingesetzten digitalen Werkzeugen, zur graphischen Online-Oberfläche der Website sowie für den automatischen Import der Digitalisate und für den projektinternen und -externen Datenaustausch (siehe Abb. 4). Wir nutzen das als integrierte Arbeits-, Publikations- und Informationsplattform konzipierte Trierer Forschungsnetzwerk und Datenbanksystem FuD,⁵ welches für die Erfordernisse des Schnitzlerprojekts entsprechend angepasst wurde.

Eingerichtet wurden ferner sowohl eine sogenannte „Produktivumgebung“ (Server in Wuppertal) als auch eine interne Testumgebung zur Erprobung der entwi-

ckelten Software (Server in Trier). Schließlich galt es eine virtuelle Arbeitsumgebung aufzubauen, über die sämtliche Projektpartner im Arbeitsalltag – neben regelmäßigen persönlichen Treffen und virtuellen Videokonferenzen – miteinander bequem kommunizieren können. Hierfür kommt die webbasierte open-source Projektmanagementsoftware „Redmine“ zum Einsatz.⁶

Der zweite große Bereich betrifft die digitalen Werkzeuge. An erster Stelle sei „Transcribo“ genannt, ein umfassendes, von unseren IT-Partnern in Trier in Zusammenarbeit mit dem Wuppertaler Schnitzlerteam neu erarbeitetes „tool“ zur differenzierten Texterfassung und -auszeichnung mit verschiedenen graphischen Benutzeroberflächen für je verschiedene Arbeitsschritte (siehe Abb. 5).⁷ Ferner ein Kollationierungswerkzeug, das ein automatisches Verfahren zur Erkennung von

Ähnlichkeiten zwischen verschiedenen Überlieferungsträgern und somit deren systematischen Vergleich im Hinblick auf die textuelle Varianz erlaubt (im Rahmen der vorgesehenen mikrogenetischen Synopse).

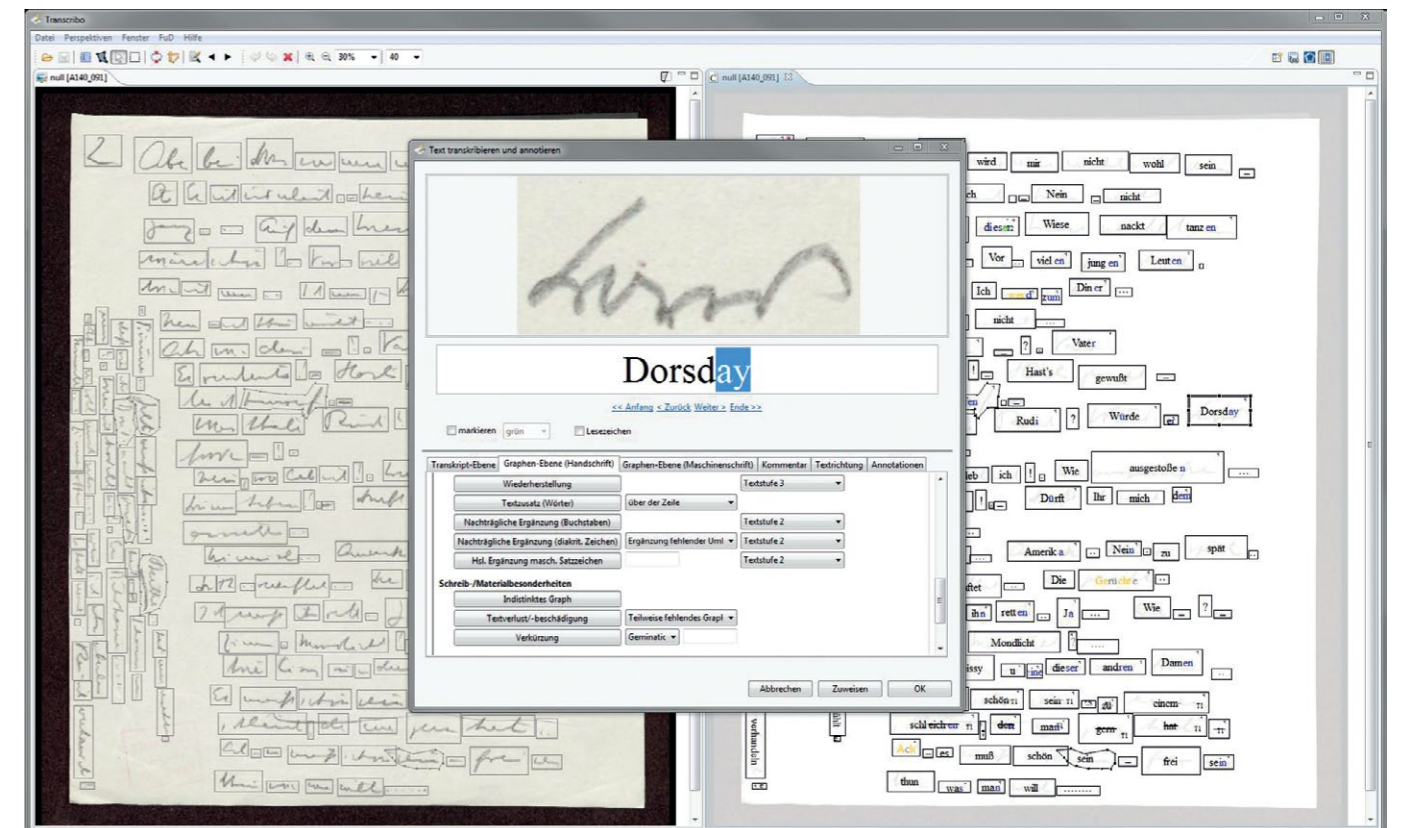
Bei diesen „tools“ handelt es sich einerseits um Hilfswerkzeuge im Hinblick auf die vorgegebenen editionsphilologischen Aufgaben und Ziele; andererseits stellen sie genuine Forschungsprodukte sui generis dar, in dem Maße nämlich, wie es sich hier um innovative informationstechnologische Entwicklungen handelt. Als solche werden sie auch anderen Forschungsprojekten zur Verfügung gestellt und von diesen, so etwa Transcribo, bereits vielfach genutzt. Die Entwicklung der Website erfordert neben Programmierkenntnissen auch Know-how in Mediendesign und Usability. Der Aufbau geschieht etappenweise, nach den einzelnen Funktionalitäten und „features“, wie sie für die textgenetischen Darstellungen, den Lesetext und Kommentar skizziert wurden. Er soll bis Ende 2020 abgeschlossen sein.

www.arthur-schnitzler.de

Literaturhinweise

¹ Siehe hierzu unseren Beitrag: Thomas Burch u. a.: Text[ge]schichten. Herausforderungen textgenetischen Edierens bei Arthur Schnitzler. In: Textgenese und digitales Edieren. Hg. von Eckard Schumacher und Elisabetta Mengaldo. Berlin 2016 (Beihefte zu editio), S. 87–106.
² <https://www.arthur-schnitzler.de/edition/ueber>
³ <https://www.arthur-schnitzler.de/biobibliographika/nachlassverzeichnis/>
⁴ <https://www.arthur-schnitzler.de/biobibliographika/datenbanken/>
⁵ <https://kompetenzzentrum.uni-trier.de/de/projekte/projekte/fud/>
⁶ <https://redmine.kompetenzzentrum.uni-trier.de/projects/arthur-schnitzler?jump=welcome>.
⁷ <http://transcribo.org/de/>

Abb. 5: „Texterfassung und -auszeichnung mit Hilfe des für „Arthur Schnitzler digital“ entwickelten Tools „Transcribo“.



Die Interaktion mit der digitalen Welt

von / by Prof. Dr. Fabian Hemmert



Die Digitalisierung bringt zahlreiche Veränderungen mit sich, die die Gesellschaft vor neue Herausforderungen stellen. Nutzerinnen und Nutzer müssen zunehmend komplexe Systeme bedienen – häufig sind sie damit kognitiv überfordert, körperlich jedoch unterfordert: Das Drücken von Tasten, das Bewegen der Maus und das Wischen auf Touchscreens werden der menschlichen Körperlichkeit allem Anschein nach nicht gerecht. In zahlreichen Projekten untersuchten Studierende des Fachs Industrial Design deshalb, welche alternativen Umgangsformen mit der digitalen Welt denkbar wären: Die Ergebnisse sind vor allem Modelle, die den Menschen als körperliches, fühlendes Wesen begreifen.

Digitization brings many changes and challenges for society. Users are confronted with increasingly complex systems that in many cases overstretch their mental capacities but scarcely bring the body into play at all. Tapping a key, moving a mouse, touching a screen are not physically fulfilling activities. Students at UWID, the Industrial Design section of the University of Wuppertal's School of Art and Design, have been investigating alternative forms of interaction with the digital world. In numerous projects they have developed models that appeal not just to the mind but to the feelings, senses, and emotions.

Die Frage, wie die digitale Welt für den Menschen „greifbar“ gestaltet werden kann, ist eine zentrale Herausforderung, der sich das Forschungs- und Lehrgebiet des Interface- und User-Experience-Designs in der Fakultät für Design und Kunst an der Bergischen Universität stellt.

Die Digitalisierung ist für viele Menschen eine Medaille mit zwei Seiten: Automatisierung und vernetzte Geräte bringen viele Chancen und Möglichkeiten mit sich. Gleichzeitig schüren die mit dieser Entwicklung einhergehenden Veränderungsprozesse diverse Ängste: Unser Verständnis von Arbeit, unsere Privatsphäre und unsere unbeeinflusste Meinungsbildung erscheinen im Zuge der Digitalisierung zunehmend bedroht.

Umso notwendiger ist es, schon jetzt darüber zu diskutieren, wie unser Umgang mit der vernetzten Welt im Alltag der Zukunft gestaltet sein soll. Die Disziplin des Designs kann hier einen besonderen Beitrag leisten: Mögliche Zukunftsszenarien können durch konkrete, erlebbare Prototypen schon heute für Bürgerinnen und Bürger erfahrbar gemacht werden. So lässt sich eine Diskussion darüber anstoßen, wie unsere Zukunft aussehen soll – und wie nicht. In zahlreichen Projekten befassten sich Studierende daher mit der Frage: Wie sollte unser Umgang mit der „digitalen Welt“ gestaltet sein?

Vielen der nachfolgend beschriebenen Projekte liegt der Ansatz des „Tangible Computing“ zugrunde: Dieses von Brygg Ullmer und Hiroshi Ishii¹ formulierte Prinzip der Mensch-Computer-Interaktion folgt der Annahme, dass Bildschirme, Mäuse und Tastaturen nicht immer das beste Mittel sind, um Mensch und

Computer in Kontakt treten zu lassen. Das zugrunde liegende Menschenbild ist vielmehr das eines fühlenden, körperlichen Menschen, der seine Umwelt mit allen Sinnen (und nicht nur audiovisuell) wahrnimmt. Im „Tangible Computing“ wird deshalb der Frage nachgegangen, wie digitale Informationen „greifbar“ gemacht werden können, sodass sie der Körperlichkeit des Menschen gerecht werden. Die vor diesem Ansatz entwickelten Interaktionsprinzipien sind häufig digital-physische Hybride, die den Übergang zwischen digitaler und realer Welt neu aushandeln.

Artificial Creativity?

Kreative Prozesse und Künstliche Intelligenz

In dem Projekt „Embedded Computation Versus Embodied Interaction“² stellten sich Studierende der Frage, wie kreative Prozesse im Zeitalter der Künstlichen Intelligenz neu gedacht werden müssen. Der Student Friedrich Kegel entwickelte eine Festplatte, die Daten in Stein meißelt. Mit einer Auflösung von ca. einem Bit pro Zentimeter ist die Kapazität dieses Speichermediums zwar sehr begrenzt, ihre Haltbarkeit dürfte jedoch die vieler derzeitiger Speichermedien übersteigen.

Ein vor dem Hintergrund zunehmender Automatisierung entwickeltes, dystopisches Gerät ist die Slot Machine von Eva Licht. Hierbei handelt es sich um einen „einarmigen Banditen“, der kreative Prozesse unterstützen soll. Das Gerät wird zwar von einem Menschen bedient, die einzige für den Menschen „übrig“ gebliebene Tätigkeit ist jedoch die Betätigung des Hebels an der Seite:



Ein Bit pro Zentimeter: Auf der Festplatte von Friedrich Kegel werden Daten in Stein gemeißelt.

Wird er betätigt, so rekombiniert das Gerät bereits vorhandene Ideen aus einer Datenbank so lange, bis eine neue Idee entsteht. Der Mensch bewertet die Idee und kann sie bei Gefallen ausdrücken, andernfalls muss er den Hebel erneut betätigen. Dieses Projekt zeigt eine dystopische Zukunftsvision, in der kreative Prozesse – mit Ausnahme der Bewertung der in diesem Prozess entstandenen Ideen – automatisiert sind, sodass für den menschlichen Benutzer lediglich eine repetitive, monotone Tätigkeit verbleibt.

Die Studentin Elizabeth Bradford konzipierte einen Dimmer, mit dem sich eine Künstliche Intelligenz regeln lässt – im Grad ihrer Intelligenz. So erlaubt es das System etwa, auf das Niveau „Werkzeug“ gestellt zu werden. Auf diesem Niveau mischt sich das System nicht in die Arbeit der Benutzerinnen und Benutzer ein. Stellt man

es auf die Stufe „Assistent“ ist es dem Menschen unterstellt, im Falle von „Kollege“ agieren beide auf Augenhöhe. Bei der Wahl des Niveaus „Autopilot“ ist die einzig für den Menschen verbleibende Aufgabe die Übernahme der Verantwortung. Auch lässt sich das System auf die Stufe „Tyrannischer Boss“ einstellen – hiervon wird jedoch abgeraten ...

Wearable Senses – Kommunikation von Gehörlosen

Die Studentin Caroline Nievelstein befasste sich im Kontext eines Projektes über tragbare Computersysteme mit der Frage, wie allgegenwärtige Computer uns dabei unterstützen könnten, besser (und nicht lediglich häufiger) miteinander zu kommunizieren. Heutige Systeme



Auf den „Data Globe“ von Yannik Wendt lassen sich statistische Daten – wie z. B. Lebenserwartung oder Finanzsituation – projizieren.

steigern zwar oft die Frequenz der Kommunikation, selten aber die Qualität. Es entsteht sogar der Eindruck, dass vernetzte Technologie tendenziell eher zu Isolation führt als zu Gemeinschaftlichkeit.

Caroline Nievelsteins Konzept „Sign 2 Sound“, in dem sie sich mit der Kommunikation von Gehörlosen befasst hat, geht einen anderen Weg: Es handelt sich hier um ein Wearable Computing-System, das vor dem Bauch getragen wird. Es verfügt über eine Weitwinkelkamera, die die Hände der gehörlosen Trägerin bzw. des gehörlosen Trägers filmt. Ein Algorithmus übersetzt die Gebärdensprache in hörbare Sprache. Eine in das System integrierte Smartwatch übersetzt parallel hörbare Sprache in Text, sodass Gehörlosen eine flüssige Kommunikation mit Menschen ermöglicht wird, die keine Gebärdensprache beherrschen.

Data Experience

In einem weiteren Projekt befassten sich die Studierenden mit der Frage, wie aus Daten Emotionen werden können. Vor dem Hintergrund dieser Frage gestaltete Eva Licht ein Mikroskop, unter dem Kleidungsstücke „unter die Lupe“ genommen werden können. Das Mikroskop zeigt jedoch nicht nur eine Vergrößerung der Textilfasern, sondern auch den Herstellungsprozess, der häufig unter menschenunwürdigen Bedingungen stattfindet. Yannik Wendt gestaltete einen Globus, mit dem sich Geodaten spielerisch erkunden lassen – eine Projektion auf den Globus zeigt statistische Daten, etwa zu Lebenserwartungen oder Finanzsituation. Friedrich Kegel entwickelte ein neuartiges Interface zur Erkundung von Geodaten, das auf einem semi-manuellen,



Der „Sand Explorer“ von Friedrich Kegel setzt statistische Daten in eine 3-D-Landkarten um.

computergesteuerten Sandkasten basiert. Dieser Sandkasten hat die Form der Bundesrepublik Deutschland. Über einen zum System gehörigen Monitor wird eine Kategorie – etwa Arbeitslosigkeit – ausgewählt. Durch einen Schlauch, der mit einem Reservoir verbunden ist, rieselt nun das zum entsprechenden Wert passende Sandvolumen in den Kasten. Dadurch entsteht eine 3-D-Landkarte, mit der sich Daten zum gewählten Thema darstellen lassen.

Aicracy – die „Herrschaft der Künstlichen Intelligenz“

Die Digitalisierung stellt unsere Gesellschaft zunehmend vor die Frage, welche menschlichen Tätigkeiten automatisiert werden könnten und sollten. Diese betreffen jedoch nicht nur den Arbeitsmarkt: Entwicklungen in anderen Ländern zeigen, dass auch Polizeiarbeit und Rechtsprechung zunehmend durch Algorithmen gestützt werden. Vor dem Hintergrund dieser Tendenzen entwickelten die Studenten David Hrlac, David von Netzer, Piet Becker, Alexander Görts und Christopher Weld „aicracy“ (die „Herrschaft der Künstlichen Intelligenz“). Hierbei handelt es sich um die Fiktion einer dystopischen Gesellschaftsform, in der Gerichte und Regierungsorgane durch einen Algorithmus abgelöst wurden. Die Gruppe gestaltete zudem eine Reihe von Alltagsobjekten aus dieser fiktionalen Welt. Diese bieten einerseits Einblicke in eine mögliche, wenn auch nicht wünschenswerte Zukunft unserer Gesellschaft. Andererseits sind sie Grundlage und Ausgangspunkt einer Diskussion über die oben genannte Frage: Welche Aspekte unserer Menschlichkeit wollen wir an den Computer „outsourcen“?

In der von den Studierenden erdachten Gesellschaftsform zeigt sich der allgegenwärtige Algorithmus vor allem durch eine Feedback-LED, die im Normalzustand („eingeschaltet, vernetzt, beobachtend“) weiß leuchtet. Tätigkeiten eines Bürgers, die der Gesellschaft dienen, quittiert sie durch ein grünes Blinken, gesellschaftsschädliche Handlungen durch ein rotes. So werden unter anderem Aktivitäten wie beispielsweise Fitness und Produktivität getrackt. Gleichzeitig passt das System auch die Preise für Obst und Gemüse im Supermarkt an: Natürliche Lebensmittel werden für produktive und dem System folgende Bürgerinnen und Bürger staatlich subventioniert.

Letztlich stellten sich die Studierenden die Frage, wie ein solcher Algorithmus programmiert werden könnte: Etwa durch allsonntägliche Wahlen. Im Rahmen dieser Wahlen beantworten die Bürgerinnen und Bürger Fragen – ähnlich dem Wahl-O-Mat – bezüglich ihrer Gesellschaft und programmieren so die Künstliche Intelligenz, die sie regelt. Der Wahlautomat, den die Studierenden hierfür gestalteten, fungiert über Murmeln, die in einen Schacht neben „Ja“ und „Nein“ geworfen werden müssen, entsprechend der Meinung der Bürgerin bzw. des Bürgers zu einer auf dem benachbarten Bildschirm angezeigten Frage. Das System sieht auch hier vor, produktive und gesellschaftsdienliche Bürgerinnen und Bürger zu unterstützen: Sie erhalten mehr Murmeln – und somit auch mehr Stimmrechte.

Zahlreiche Projekte im Bereich des Industrial Designs befassen sich an der Bergischen Universität mit neuen Umgangsformen zwischen dem Menschen und der digitalen Welt. Viele der Ergebnisse setzen sich auf kritisch-konstruktive Art und Weise mit der Frage auseinander, welche Chancen und Risiken die Vernetzung unserer Gesellschaft bietet. Konkrete, erprobte Prototypen sollen zu einer Diskussion über diese Frage beitragen, um letztendlich dafür Sorge zu tragen, dass sich unser zukünftiger Alltag am Menschen – und nicht am Computer – orientiert.

www.uwid.uni-wuppertal.de

Literaturhinweise

¹ Hiroshi Ishii and Brygg Ullmer. 1997. Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. In Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems (CHI '97). ACM, New York, NY, USA, 234-241.

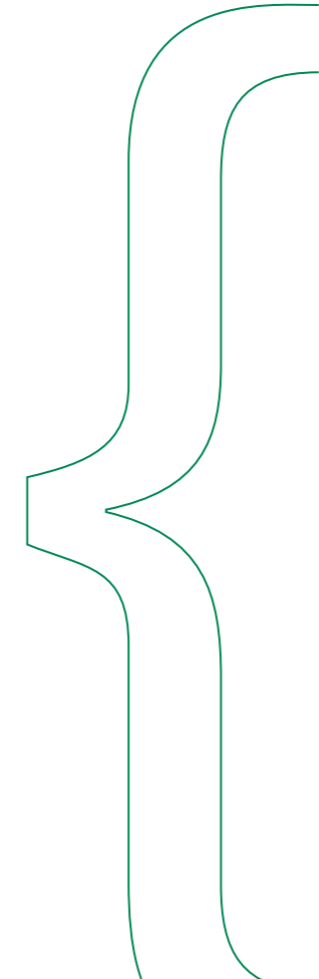
²Hemmert, Fabian, Bradford, Elizabeth, Caetano, Erik, Kegel, Friedrich, Licht, Eva, and Höwer, Marco 2018. Embedded Computation Versus Embodied Interaction: Connected Objects for Connected Thinking. In i-com, Volume 17, Issue 3, 237-245. ISSN (Online) 2196-6826, ISSN (Print) 1618-162X.

Kompetenznetzwerk für Künstliche Intelligenz: Das Interdisziplinäre Zentrum für Machine Learning and Data Analytics

Ob angewandte Informatik und Data Analytics, Deep Learning und digitale Transformation oder Innovationsmanagement und Künstliche Intelligenz (KI) – unter dem Dach des neuen interdisziplinären Zentrums für Machine Learning and Data Analytics (IZMD) kommen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit ganz unterschiedlichen Expertisen und aus verschiedenen Fakultäten zusammen, um zu forschen und um ihr Wissen weiterzugeben. Zu den Aufgaben des IZMD zählen die Durchführung von Forschungsprojekten in den Bereichen Maschinelles Lernen und Datenanalyse, die Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Gesellschaft sowie die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Um dieser Aufgabenstellung gerecht zu werden, verfügt es über zwei Säulen, so Prof. Dr. Hanno Gottschalk von der Arbeitsgruppe Stochastik

und Prof. Dr. Anton Kummert vom Lehrstuhl für Allgemeine Elektrotechnik und Theoretische Nachrichtentechnik, die den Gründungsvorstand der Institution bilden. Eine Säule umfasst die wissenschaftliche Forschung, die andere Transferaktivitäten.

Letztere werden über die „Bergische Innovationsplattform für Künstliche Intelligenz (BIT)“ organisiert. In Kooperation mit dem Campus Velbert/Heiligenhaus der Hochschule Bochum sowie Data Scientists in regionalen Unternehmen etabliert sie die nachhaltige Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Im Fokus steht der Ausbau von KI-Kompetenzen im Bergischen Städtedreieck und das Erschließen des Potenzials der Künstlichen Intelligenz insbesondere für die Automotive-Industrie, den Maschinenbau, die Herstellung von Metallerzeugnissen und die chemische Industrie.



Feierliche Auftaktveranstaltung des IZMD im März 2019.

Foto Michael Mutzberg

The new Interdisciplinary Center for Machine Learning and Data Analytics brings together scientists and engineers from a number of different faculties and with a wide range of expertise, from applied informatics and data analytics, through deep learning and digital transformation, to innova-

tion management and AI. The center pursues research and teaching in the fields of machine learning and data analysis, coordinates cooperation with regional industry and society, and is strongly focused on training the next generation of scientists.

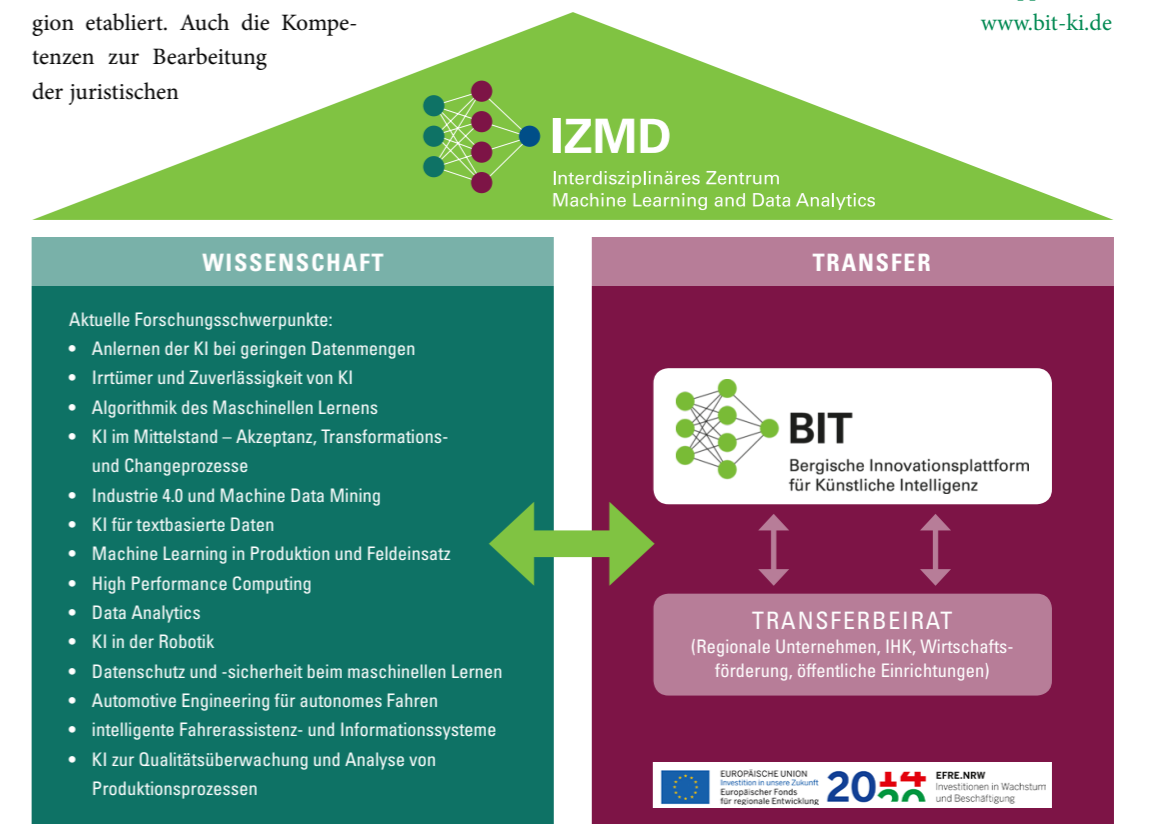
Darüber hinaus prägen sechs komplett neu geschaffene Professuren und der neue Bachelor- und Master-Studiengang Informatik (u. a. mit Wahlbereich Data Science) der Bergischen Universität das spezifische Leistungsportfolio des Zentrums. Für Studierende bietet es wiederum Gelegenheiten für fachbezogene Praktika sowie zu praxisnahen Inhalten und Formaten.

Einen weiteren wesentlichen Ausgangspunkt für die Arbeit des IZMD bildet die Frage nach der gesellschaftlichen Relevanz von künstlicher Intelligenz. Mit der Identifikation und der Umsetzung von spezifischen Ansätzen und Lösungen wird eine vertrauens- und innovationsfördernde KI-Kultur in der Region etabliert. Auch die Kompetenzen zur Bearbeitung der juristischen

Auswirkungen der digitalen Transformation – und insbesondere der Künstlichen Intelligenz (Datenschutz, Haftungsrisiken, Verantwortlichkeiten bei autonomen Systemen etc.) – werden durch derzeit laufende Strukturplanungen abgedeckt. Das IZMD entwickelt Anwendungsszenarien, die die Klärung technischer, ethischer und rechtlicher Fragestellungen unterstützen können. An ihnen soll der Nutzen von künstlicher Intelligenz verdeutlicht, Gestaltungsmöglichkeiten identifiziert und die Herausforderungen sowie ethische und rechtliche Grenzen der Nutzung aufgezeigt werden.

www.izmd.uni-wuppertal.de

www.bit-ki.de



Bekämpfung resistenter Bakterien

Combating resistant bacteria

Die Verbreitung resistenter Bakterien gefährdet die Wirksamkeit von Antibiotika weltweit und stellt eine große Herausforderung für das deutsche Gesundheitssystem dar. An diesem Punkt setzt ein neues Forschungsprojekt an, das von dem Wuppertaler Chemiker Prof. Dr. Jürgen Scherkenbeck koordiniert wird. Gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Ruhr-Universität Bochum und der Dortmunder Lead Discovery Center GmbH arbeiten die Forscher an der Entwicklung neuartiger, resistenzbrechender Antibiotika. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert das Vorhaben mit rund zwei Millionen Euro, 525.000 Euro gehen an das Team der Bergischen Universität.

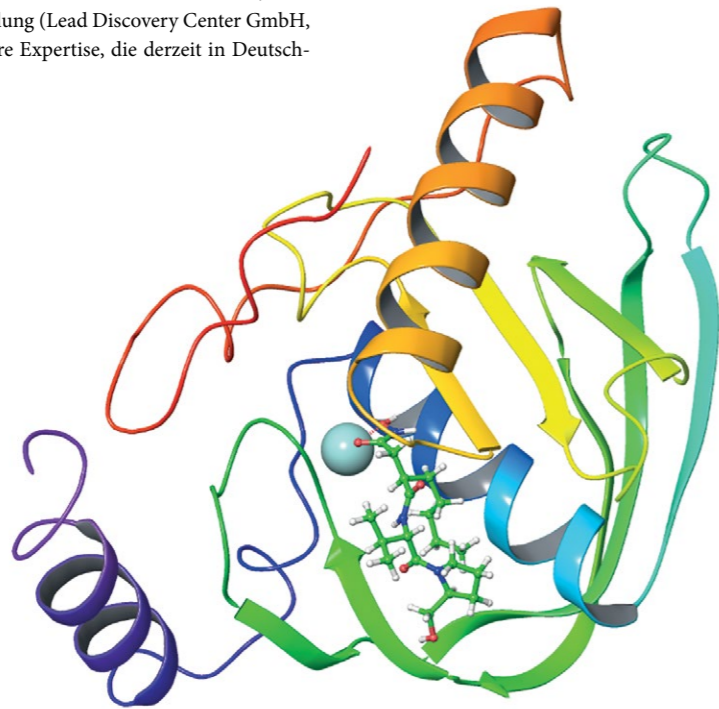
Im Rahmen des Projektes „NanoComBac“ („Naturstoff-Gold Nanocarrier Konjugate, eine neuartige dual-mode Strategie zur Bekämpfung resistenter Bakterien“) soll ein duales Wirkkonzept etabliert werden, das antibakterielle Naturstoffe so kombiniert, dass sie die problematische Zellmembran resistenter Bakterien überwinden können. Die Naturstoffe verfügen über innovative Wirkmechanismen, die von kommerziellen Antibiotika bisher nicht adressiert werden.

Das Konsortium vereint mit den Arbeitsgebieten Computer- und Medizinalchemie (Prof. Dr. Scherkenbeck, Bergische Universität Wuppertal), Nanopartikel-Synthese (Prof. Dr. Metzler-Nolte, Ruhr-Universität Bochum), Biomolekulare NMR-Spektroskopie (Prof. Dr. Stoll, Ruhr-Universität Bochum), biologische Testung sowie Toxizitätsprofilierung (Prof. Dr. Bandow, Ruhr-Universität Bochum) und professionelle Wirkstoffentwicklung (Lead Discovery Center GmbH, Dortmund) eine interdisziplinäre Expertise, die derzeit in Deutschland einzigartig ist.

The rapid spread of resistant bacteria endangers the effectiveness of antibiotics worldwide and represents a major challenge for the German healthcare system. A new research project focused on the development of innovative resistance-breaking antibiotics addresses this issue. Coordinated by the University of Wuppertal chemist Prof. Dr. Jürgen Scherkenbeck and involving scientists from the University of Bochum and the Dortmund Lead Discovery Center, the project is funded by the Federal Ministry of Education and Research with a grant of c. €2 million, of which the University of Wuppertal team will receive €525,000.

Titled “Natural Gold Nanocarrier Conjugate: a New Dual-Mode Strategy for Combating Resistant Bacteria,” the project seeks to establish a dual concept for combining natural antibacterial agents in such a way that they can penetrate the problematic cell membrane of resistant bacteria. The innovative modes of operation of the agents in question have not yet been addressed by commercial antibiotics manufacturers.

The interdisciplinary consortium brings together knowledge and skills from the fields of computational and medical chemistry (Prof. Dr. Scherkenbeck, Wuppertal), nano-particle synthesis (Prof. Dr. Metzler-Nolte, Bochum), biomolecular NMR spectroscopy (Prof. Dr. Stoll, Bochum), biological testing and toxicity profiling (Prof. Dr. Bandow, Bochum), and pharmaceutical agent development (Lead Discovery Center GmbH, Dortmund) – a combination of expertise currently unique in Germany.



Die Abbildung zeigt den Naturstoff Actinonin, gebunden an sein molekulares Target, die Peptiddeformylase. Die Blockierung dieses Enzyms verhindert die Reifung der bakteriellen Proteine. Zur Überwindung der Zellwand gram-negativer Bakterien wird dieser Naturstoff zuvor über einen speziellen Anker an einen Gold Nanocarrier gebunden. Neben dem Actinonin wird ein weiterer Naturstoff, Moiramide, im Rahmen des Projekts bearbeitet.



Foto Friederike von Heyden

Auftaktveranstaltung im Elberfelder Rathaus (v.l.n.r.): Jürgen Vitenius, Bezirksbürgermeister Wuppertal-Elberfeld, Michael Potschka von der Bundespolizeiinspektion Düsseldorf, der Wuppertaler Polizeipräsident Markus Röhrli, Dr. Stefan Kühn, Sozialdezernent der Stadt Wuppertal, SPD-Landtagsabgeordneter Andreas Bialas, Uni-Rektor Prof. Dr. Lambert T. Koch, NRW-Innenminister Herbert Reul, Arno Weise, Polizeiinspektion Wuppertal, Wuppertals Oberbürgermeister Andreas Mucke, Ordnungsdezernent Matthias Nocke und Dr. Christian Kindinger von den Wuppertaler Stadtwerken.

Gemeinschaftsprojekt zur Sicherheit am Döppersberg

Safety and security at Wuppertal's new Döppersberg – a communal project

Die öffentliche Sicherheit und Ordnung sowie das subjektive Sicherheitsgefühl am „Neuen Döppersberg“ in Wuppertal sind Themen des neuen Gemeinschaftsprojekts „Kooperation Sicherheit Innenstadt/Döppersberg“ (KoSID), das unter wissenschaftlicher Begleitung des Fachgebiets Bevölkerungsschutz, Katastrophenhilfe und Objektsicherheit unter Leitung von Prof. Dr. Frank Fiedrich durchgeführt wird. „Im Laufe des Projekts sollen Maßnahmen erarbeitet und erprobt werden, die dabei helfen sollen, Sicherheit und Ordnung am ‚Neuen Döppersberg‘ nachhaltig zu gewährleisten, ohne dabei die spezifischen Charakteristika dieses urbanen Raums – beispielsweise auch als Wohn- und Aufenthaltsort – preiszugeben. Die Universität untersucht die getroffenen Maßnahmen im Hinblick auf ihre Wirkung auf die Sicherheitswahrnehmung der Bevölkerung“, so Projektmitarbeiter Dr. Tim Lukas.

Am Projekt KoSID beteiligt sind: Bergische Universität Wuppertal (Bevölkerungsschutz, Katastrophenhilfe und Objektsicherheit), Stadt Wuppertal (Ordnungsamt, Sozialamt), Polizeipräsidium Wuppertal, Bundespolizeiinspektion Düsseldorf, WSW mobil GmbH, Deutsche Bahn AG, Bergische Industrie- und Handelskammer Wuppertal-Solingen-Remscheid, Interessengemeinschaft Wuppertal 1 e. V., Diakonie Wuppertal Soziale Teilhabe gGmbH und Freundes- und Förderkreis Suchtkrankenhilfe e.V.

Led by Prof. Dr. Frank Fiedrich, the University of Wuppertal's Department of Civil Protection, Disaster Relief and Physical Safety/Security is cooperating in a new joint community project titled “Cooperation for Safety and Security at Döppersberg City Center.” In the words of project scientist Dr. Tim Lukas, the project “will develop and test measures in support of public order and safety” in the Döppersberg area around Wuppertal's new central train and bus stations. The aim is “to find sustainable solutions without impacting the specific character of this urban space – e.g. as a residential, shopping, and passage facility.” The scientists' role is to analyze public perceptions of project measures with regard to safety and security.

Project participants are: University of Wuppertal (Department of Civil Protection, Disaster Relief and Physical Safety/Security), City of Wuppertal (Public Order Office, Social Security Office), Wuppertal Police Department, Federal Police Inspectorate (Düsseldorf), Wuppertal Municipal Utilities (Mobility Department), Deutsche Bahn (German Rail), Wuppertal-Solingen-Remscheid Chamber of Industry and Commerce, Elberfeld Business Community Association, Wuppertal Protestant Church Social Participation Group, and the Society for Support and Promotion of Addicts.

Prof. Dr. Markus Zdrallek im Hochspannungslabor der Bergischen Universität.



Energiewende: Zwei Millionen für neues Kompetenzzentrum

Energy transition – €2 million for a new competence center

Ein Wuppertaler Forscherteam unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Markus Zdrallek, Lehrstuhl für Elektrische Energieversorgungstechnik, hat vom Land Nordrhein-Westfalen die Förderzusage für den Aufbau des „NRW Kompetenzzentrums Zustandsbewertung“ bekommen. Dabei geht es um die Zustandsbewertung der Netze im Rahmen der Energiewende. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erhalten für ihr Vorhaben im Laufe der kommenden drei Jahre eine Förderung in Höhe von rund zwei Millionen Euro aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) 2014–2020 „Investitionen in Wachstum und Beschäftigung“ und durch das Land NRW.

Mit der Energiewende in Deutschland wurde ein grundlegender Transformationsprozess eingeleitet. „Aufgrund des steigenden Anteils der Einspeisung aus erneuerbaren Energien und der Elektromobilität, aber auch aufgrund der Altersstruktur der Betriebsmittel kommen auf die Verteilnetze vielfältige neue Aufgaben und Belastungen zu“, sagt Prof. Zdrallek. Daher steht die Optimierung der Instandhaltung und Erneuerung der Betriebsmittel im Fokus der Branche. Basisinformationen für die Optimierung und Anpassung der Netze sind die Bestimmung des tatsächlichen technischen Zustandes der Betriebsmittel und die Kenntnis über ihr Alterungsverhalten. Diese Informationen können nur über Messungen vor Ort und intensive Laboruntersuchungen von gealterten Betriebsmitteln erhoben werden, die geeigneter mobiler Messverfahren sowie spezieller Laborprüffelder bedürfen.

Um diese Untersuchungen durchführen zu können, wird an der Bergischen Universität das „NRW Kompetenzzentrum Zustandsbewertung“ elektrischer Betriebsmittel aufgebaut, mit dem die Netzbetreiber in Nordrhein-Westfalen – aber auch in ganz Europa – adressiert werden. Hierfür soll die notwendige Forschungsinfrastruktur im Hochspannungslabor der Universität erheblich ausgebaut und modernisiert werden. Alle neu gewonnenen Erkenntnisse sollen dann in einer Wissensdatenbank dokumentiert werden, um den Know-how-Transfer aus der Wissenschaft in die Praxis des Netzbetriebs zu gewährleisten.

A University of Wuppertal research team directed by Prof. Dr.-Ing. Markus Zdrallek (Chair of Electrical Power Supply Engineering) has been entrusted by the State of North Rhine-Westphalia (NRW) with the establishment and operation of a new competence center for the assessment and evaluation of the condition of power supply networks and their material resources with a view to meeting the requirements of the German energy transition. The project is funded over a three-year period with a grant of c. €2 million jointly from the “Investment in Growth and Employment” program of the European Regional Development Fund 2014-2020 and from the State of NRW.

The German energy transition has triggered a fundamental process of transformation, which as Prof. Zdrallek observes: “especially with increasing inputs from renewable sources and growing electromobility, is imposing new tasks and higher loads on power supply networks which are by no means new.” Hence the intense focus within the industry on maintenance and renewal of its hardware. Here the determination of the actual technical condition of the networks and their deterioration rates and behavioral patterns is of fundamental importance. This can only be ascertained by measurements in the field and intensive laboratory examination of older material – activities which call for mobile measuring procedures and special laboratory testing equipment.

Based at the University of Wuppertal, the new competence center will address not only NRW’s electrical power providers but also similar bodies across Europe. Establishment of the center will involve expanding and modernizing the infrastructure of the university’s high tension laboratory. Project results will be documented in a special database to ensure knowledge transfer from scientific research to power supply network construction and maintenance.

„Solar Decathlon Europe“ in Wuppertal

“Solar Decathlon Europe“ in Wuppertal

Energiewende und Klimaschutz in städtischen Quartieren stehen im Fokus des studentischen Gebäude-Energiewettbewerbs „Solar Decathlon Europe“, der 2021 erstmals in Deutschland, genauer gesagt in Wuppertal, stattfinden wird. Bis Ende Oktober können sich die Hochschulteams bewerben. Bereits 2017 gewann das Wuppertaler Konsortium aus Bergischer Universität, Wuppertal Institut, Utopiastadt, Stadt Wuppertal, WSW und Neuer Effizienz den Wettbewerb „EnEff-Gebäude 2050“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BmWi). Ende vergangenen Jahres konnte sich das Konsortium dann im internationalen Wettbewerb um die Austragung des Solar Decathlon Europe durchsetzen.

Überzeugen konnten die Wuppertalerinnen und Wuppertaler mit ihrem Fokus auf das Bauen, das Leben, die Mobilität und die Zukunft der Städte. Im September 2021 wird das Vorhaben gegenüber dem Mirker Bahnhof an der Nordbahntrasse in die Tat umgesetzt – mit umfangreicher Unterstützung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. 18 studentische Teams aus der ganzen Welt werden dann nach Wuppertal kommen und ihre Entwürfe für das urbane Leben der Zukunft präsentieren und bauen – nicht nur als Modell, sondern real.

Climate protection and renewably sourced energy in urban residential districts are the central concerns of “Solar Decathlon Europe,” a student energy-efficient housebuilding competition that will, in 2021, be held for the first time in Germany – in fact here in Wuppertal. The deadline for entries is the coming October. A consortium of Wuppertal institutions including the University of Wuppertal, Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, Utopiastadt (Utopia City), City of Wuppertal, Wuppertal Municipal Utilities, and Neue Effizienz – Bergisch Resource Efficiency Association already won the “Energy Efficient Building 2050” competition of the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy in 2017, and at the end of last year the same consortium successfully pitched against international competition to stage the 2021 “Solar Decathlon Europe.”

The convincing factor was the Wuppertal group’s integrated building/mobility/living concept for the urban future. Generously funded by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, the project will take place in September 2021 in the area opposite former Mirke train station and North Wuppertal’s popular walking and cycle track. Eighteen student teams from across the globe will converge on the city to build their visions of future urban living – not just as models, but for real.

www.sde21.de
www.solardecathlon.eu



Startschuss für das Feuerwehrwissenschaftliche Institut

Launch of Fire Prevention and Firefighting Research Institute

Das Feuerwehrwissenschaftliche Institut (FSI) der Bergischen Universität hat seine Arbeit aufgenommen. Angesiedelt in der Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik verfolgt die Einrichtung das Ziel, Forschung und Wissenstransfer in der nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr auf nationaler und internationaler Ebene voranzutreiben. Schwerpunkte liegen auf naturwissenschaftlichen, technischen und organisatorischen Aspekten.

„Wir möchten eine Plattform bieten für einen kontinuierlichen Dialog zwischen der Bergischen Universität, den feuerwehrrelevanten Verbänden, den zuständigen Aufsichtsbehörden, den Partnern der Industrie und den nationalen wie internationalen Forschungseinrichtungen“, konkretisiert FSI-Direktor Prof. Dr. Roland Goertz. „Die Hauptaufgabe des Instituts besteht darin, die Durchführung von disziplinären, interdisziplinären und transdisziplinären Forschungen im Bereich der nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr zu ermöglichen.“

The University of Wuppertal's Institute for Fire Prevention and Firefighting Research has started work. Sited in the School of Mechanical and Safety Engineering, the institute is dedicated to single disciplinary, transdisciplinary and interdisciplinary research and knowledge transfer in areas of hazard prevention and response that do not fall within the police remit. Its special focus is scientific, technological and organizational, and its outreach is both national and international.

Institute Director Prof. Dr. Roland Goertz sees the institute as "a platform for continuous dialogue by the University of Wuppertal and fire-fighting organizations, supervisory authorities, industrial partners, and national as well as international research bodies."

Alltag unter deutscher Besatzung: Forscherteam sammelt Quellen

Everyday life under German occupation – research team gathers source material

Wie sah der Alltag von Menschen unter deutscher Besatzung aus? Danach fragt das Forschungsprojekt „Besatzungsgesellschaften im Zweiten Weltkrieg – Eine europäische Perspektive“ an der Bergischen Universität Wuppertal unter Leitung von Prof. Dr. Tatjana Tönsmeier, Inhaberin des Lehrstuhls für Neuere und Neueste Geschichte. Im Rahmen des Förderprogramms Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften erhält das Vorhaben für die nächsten drei Jahre finanzielle Unterstützung durch das Land Nordrhein-Westfalen in Höhe von rund 500.000 Euro.

Das Projekt verfolgt das Ziel, Quellen zum Alltag der Bevölkerung unter deutscher Besatzung zusammenzutragen. Die Forscherinnen und Forscher zielen auf eine umfassende Sammlung ab, für die alle in den Jahren des Zweiten Weltkriegs besetzten Länder berücksichtigt werden. Über ein Online-Portal sollen die Ergebnisse der Fachöffentlichkeit sowie der interessierten Allgemeinheit zur Verfügung gestellt werden. Forschungsleiterin Tatjana Tönsmeier verweist zudem auf den wertvollen Beitrag des Projekts für den Bereich der Online-Edition an der Bergischen Universität: „Wir wollen die herausragende Position dieses Schwerpunktes stärken und weiterentwickeln.“

What was life like under German occupation? Led by Prof. Dr. Tatjana Tönsmeier (Chair of Modern and Contemporary History), the University of Wuppertal research project "Societies Subject to German Occupation During World War II – a European Perspective" asks just that question. The project is funded within the framework of the NRW Humanities and Social Sciences promotion program with a three year grant amounting to some €500,000.

The main task of the project is to collect comprehensive source material covering all the countries subject to German occupation during the Second World War. The results will be made available to historians and the interested public via an online portal. Prof. Tönsmeier also underlines the contribution of the project to the university's online editing and documentology specialty: "We want to support and develop the outstanding position of this key focus area still further."

Arbeits- und Gesundheitsschutz für Spontanhelfer

Health and safety protection for spontaneous helpers

Ehrenamtliche Helferinnen und Helfer bei Hilfsorganisationen werden durch verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes vor Gefährdungen in Einsätzen geschützt. Bürgerinnen und Bürger, die spontan und eigenständig zur Mithilfe bereit sind, haben bisher nur vereinzelt oder durch eigene Erfahrungen und finanzielle Kosten die Möglichkeit, sich vor möglichen Gefährdungen zu schützen. Hier setzt das neue Forschungsprojekt „Wissens- und Kompetenzvermittlung im Arbeits- und Gesundheitsschutz bei Spontanhelfern“ (WuKAS) an. Beteiligt sind das Fachgebiet Sicherheitstechnik/Arbeitssicherheit, der Malteser Hilfsdienst sowie Vertreter der Unfallversicherungsträger.

„Für Spontanhelfer ist aufgrund fehlender Ausbildung und Erfahrungen das Risiko gegeben, im Einsatz verletzt zu werden oder zu erkranken. Gemeinsam möchten wir die Bürgerinnen und Bürger bei ihrem spontanen Engagement besser schützen“, so Projektmitarbeiterin Marina Bier, Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachgebiet Sicherheitstechnik/Arbeitssicherheit. Ziel der Verbundpartner ist es, die operativen Führungskräfte mit Handlungshilfen bei der Sicherstellung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes der Spontanhelfer zu unterstützen. So soll den Hilfsorganisationen und anderen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben ein sicherer und ganzheitlicher Ansatz für die Einbindung von Spontanhelferinnen und -helfern zur Verfügung gestellt werden.

Das Projektteam erhält für sein Vorhaben bis 2021 im Rahmen der Förderrichtlinie „Anwender Innovativ – Forschung für die zivile Sicherheit“ eine Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung in Höhe von rund 450.000 Euro.

Volunteers working in non-profit organizations are, in Germany, covered against occupational risks by various health and safety measures, but people who, without any organizational affiliation, offer spontaneous help are in this respect generally left on their own. This situation is addressed in a new joint research project – "Health and Safety: Knowledge and Competence for Spontaneous Helpers" – conducted by the University of Wuppertal's Department of Occupational Safety (Safety Engineering), together with the Malteser Aid Agency and accident insurance organizations.

Project researcher Marina Bier comments: "Lack of training and experience often exposes spontaneous helpers to the risk of injury or illness. We want them to have better protection." Concretely, the project aims to provide operational team-leaders with health and safety guidelines for spontaneous helpers, and to support aid organizations, authorities and similar bodies with comprehensive and reliable information in this area. The project is funded until 2021 with a grant of €450,000 from the Federal Ministry of Education and Research within the framework of the "Innovative Applications – Research for Civil Safety" program.



Lösungen für die sechste Mobilfunkgeneration

6G mobile telephony solutions

Big Data, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0 – die Gesellschaft der Zukunft wird zunehmend von autonom agierenden technischen Assistenzsystemen unterstützt, die immer größere Datenmengen generieren. Doch wie sollen die immer komplexeren Daten in Zukunft mit adäquater Geschwindigkeit übertragen werden? Dieser und weiteren Fragen widmete sich im finnischen Lappland der weltweit erste Gipfel zur Planung der sechsten Mobilfunkgeneration. Forscher der Bergischen Universität Wuppertal um Prof. Dr. Ullrich Pfeiffer, Lehrstuhl für Hochfrequenzsysteme in der Kommunikationstechnik, stellten ihre Arbeit an einer Ultra-Hochgeschwindigkeits-Funkstrecke vor.

Heutzutage können Standardtechnologien wie die vierte Mobilfunkgeneration (4G) oder Wi-Fi in Frequenzbereichen von wenigen Gigahertz (GHz) Übertragungsraten von maximal 1 Gigabit/Sekunde (Gb/s) erreichen. Ab dem Jahr 2020 sollen für die fünfte Mobilfunkgeneration (5G) in Deutschland Datenraten von bis zu 20 Gb/s im 26-GHz-Band möglich sein. Gegenwärtige und auch die zukünftig verfügbaren Kapazitäten werden durch das exponentiell ansteigende, weltweite Datenvolumen auf kurz oder lang erschöpft sein.

Der 6G-Gipfel diene als Startschuss, um Lösungen für die Herausforderungen künftiger Mobilfunkstandards zu erarbeiten. Prof. Ullrich Pfeiffer und sein Lehrstuhlteam präsentierten den Forschungsstand zu einer Ultra-Hochgeschwindigkeits-Funkstrecke. „Wir konnten erstmals einen Siliziumchip für die drahtlose Kommunikation mit Datenraten von bis zu 100 Gb/s im 230-GHz-Band entwickeln. Das sind Datenraten weit größer als diejenigen des kommenden 5G Mobilfunkstandards“, so Prof. Pfeiffer. Neben der signifikanten Datenratenerhöhung konnten alle für den Frequenzbereich wichtigen Komponenten wie Antennen, Mischer und Verstärker kostengünstig auf dem Siliziumchip integriert werden, der wenige Quadratmillimeter groß ist.

Big Data, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0 – future societies will be increasingly supported by autonomously operating technological systems that will generate ever larger quantities of data. The problem is how to transfer this data at adequate speeds. This and other questions were at the center of the first world planning summit for the sixth mobile telephony generation (6G). Here, in Finnish Lapland, a University of Wuppertal research team led by Prof. Dr. Ullrich Pfeiffer (Chair of High-Frequency and Communications Technology) presented their work on an ultra-high-speed radio link.

Standard technologies today like 4G or WiFi have, in low Gigahertz (GHz) frequency ranges, a maximum transmission rate of 1 Gigabit/second (Gb/s). From 2020 onward, with the fifth mobile telephony generation (5G), rates of up to 20 Gb/s should be possible in Germany in the 26 GHz frequency band. But these capacities, both present and future, will sooner or later be overwhelmed by exponentially growing volumes of global data.

At the 6G summit, Prof. Pfeiffer explains, he and his team “introduced a silicon chip for wireless communication that achieves data transmission rates of up to 100 Gb/s in the 230 GHz band – far more than the upcoming 5G mobile telephony standard. Moreover, the chip inexpensively combines all the important components for that frequency range, like antenna, mixer, and amplifier, on an area of a few square millimeters.

www.ihct.uni-wuppertal.de

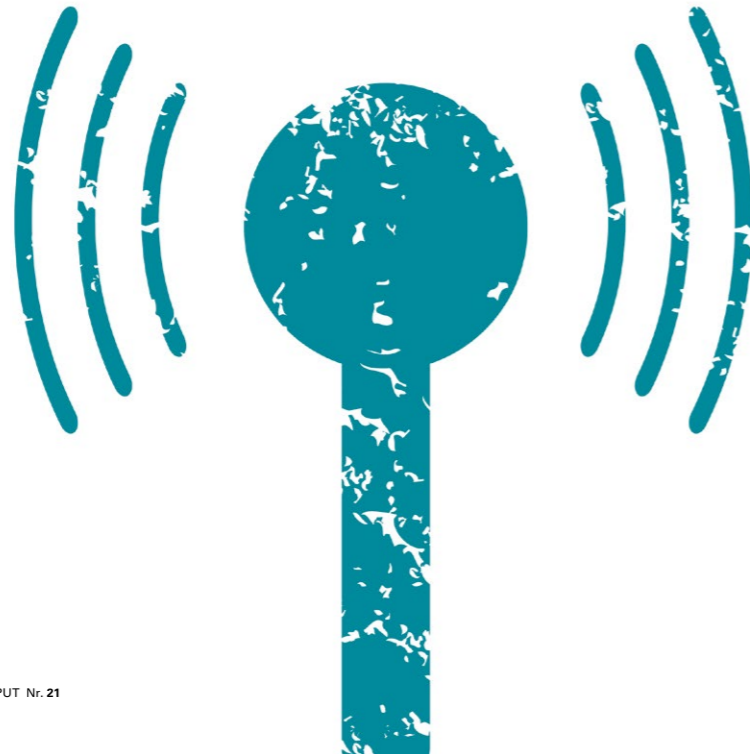


Illustration Colourbox.de



www.schmersal.com

Wir machen Maschinen sicher.

Sichere, leistungsfähige Produktionsanlagen sind das A und O der Wirtschaft – das gilt ganz besonders für die Industrie 4.0. Unsere Ingenieurinnen und Ingenieure haben in über 70 Jahren viel dazu beigetragen, dass Entwicklungsfortschritte sowohl bei der Produktivität als auch bei den Sicherheitsstandards erzielt wurden.

Der digitale Transformationsprozess in der Industrie erfordert neue Techniken, neues Denken und neue Ideen. Deshalb sucht Schmersal gerade jetzt neue und kreative Köpfe.

 **SCHMERSAL**
Safe solutions for your industry



Nähe ist einfach.



sparkasse-wuppertal.de

Weil man die Sparkasse immer und überall erreicht. Von zu Hause, mobil und in der Filiale.

Wenn's um Geld geht
 **Stadtsparkasse Wuppertal**

Forschungszentren / Research Centers

- Interdisziplinäres Zentrum für Wissenschafts- und Technikforschung: Normative und historische Grundlagen (IZWT) / *Interdisciplinary Center for Science and Technology Studies*
- Interdisziplinäres Zentrum für Angewandte Informatik und Scientific Computing (IZ II) / *Interdisciplinary Center for Applied Informatics and Scientific Computing*
- Interdisziplinäres Zentrum für das Management technischer Prozesse (IZ III) / *Interdisciplinary Center for Technical Process Management*
- Institut für Polymertechnologie (HP) / *Institute of Polymer Technology*
- Zentrum für Erzählforschung (ZEF) / *Center for Narrative Research*
- Bergisches Kompetenzzentrum für Gesundheitsökonomik und Versorgungsforschung (BKG) / *Bergisch Regional Competence Center for Health Management and Public Health*
- Zentrum für interdisziplinäre Sprachforschung (ZefiS) / *Center for interdisciplinary language research*
- Forschungszentrum „Kindheiten.Gesellschaften“ / *Center for Research into Childhood and Society*
- Zentrum für Reine und Angewandte Massenspektrometrie (ipaMS) / *Institute for Pure and Applied Mass Spectrometry*
- Interdisziplinäres Zentrum für Editions- und Dokumentwissenschaft (IZED) / *Interdisciplinary Center for Editing and Documentology*
- Jackstädtzentrum für Unternehmertums- und Innovationsforschung / *Jackstädt Center of Entrepreneurship and Innovation Research*
- Forschungszentrum Frühe Neuzeit (FFN) / *Research Center for the Early Modern Period*
- Zentrum für Transformationsforschung und Nachhaltigkeit (TransZent) / *Center for Transformation Research and Sustainability*
- Interdisziplinäres Zentrum für Maschinelles Lernen und Datenanalyse (IZMD) / *Interdisciplinary Center for Machine Learning and Data Analytics*

Institute der Fakultäten / Institutes of the schools

- Institut für Umweltgestaltung / *Institute of Environmental Planning*
- Institut für Robotik / *Institute of Robotics*
- Institut für Grundbau, Abfall- und Wasserwesen / *Institute of Foundation, Waste and Water Engineering*
- Institut für Konstruktiven Ingenieurbau / *Institute of Structural Engineering*
- Center for International Studies in Social Policy and Social Services
- Institut für Gründungs- und Innovationsforschung / *Institute of Entrepreneurship and Innovation Research*
- Institut für angewandte Kunst- und Bildwissenschaften / *Institute of Applied Art History and Visual Culture*
- Institut für Sicherheitstechnik / *Institute of Safety Engineering*
- Institut für Sicherungssysteme / *Institute of Security Systems*
- Institut für Bildungsforschung / *Institute of Educational Research*
- Institut für Linguistik / *Institute of Linguistics*
- Institute of Modelling, Analysis and Computational Mathematics
- Wuppertaler Institut für bildungsökonomische Forschung / *Wuppertal Research Institute for the Economics of Education*
- Martin-Heidegger-Institut / *Martin Heidegger Institute*
- Institut für Systemforschung der Informations-, Kommunikations- und Medientechnologie / *Institute of Systems Research in Information, Communications and Media Technology*
- Institut für Partikeltechnologie / *Institute of Particle Technology*
- Institut für visionäre Produkt- und Innovationsentwicklung (Visionlabs) / *Institute for Visionary Product and Innovation Development (Visionlabs)*
- Forschungsstelle Bürgerbeteiligung – Institut für Demokratie- und Partizipationsforschung (IDPF) / *Research Group for Citizens' Action – Institute for Research on Democracy and Participation*
- Institut für Produkt-Innovationen / *Institute for Product Innovation*

Institut für Atmosphären- und Umweltforschung
Institute for Atmospheric and Environmental Research

Wuppertaler Institut für Unternehmensforschung und Organisationspsychologie (WIFOP) / *Wuppertal Institute for Operations Research and Organisational Research*

Paul Maria Baumgarten Institut für Papsttumforschung
Paul Maria Baumgarten Institute for Papal Studies

Institut für Transzendentalphilosophie und Phänomenologie (ITP) / *Institute for Transcendental Philosophy and Phenomenology*

Feuerwehrwissenschaftliches Institut
Fire Service Science Institute

An-Institute / Associate Institutes

Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. / *Institute of Occupational Medicine, Safety Engineering and Ergonomics*

Forschungsinstitut für Telekommunikation und Kooperation – FTK e.V. / *Research Institute for Telecommunications and Cooperation*

Europäisches Institut für internationale Wirtschaftsbeziehungen e.V. / *European Institute for International Economic Relations*

Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V. (FGW) / *Tools and Materials Research Association*

Biblich-Archäologisches Institut (BAI)
Institute of Biblical Archaeology

Neue Effizienz – Bergische Gesellschaft für Ressourceneffizienz mbH / *New Efficiency, Bergisch Association for the Efficient Use of Resources*

Graduiertenkollegs, -schulen und -verbände / Research training groups, Graduate schools and associations

Helmholtz-Graduiertenschule für Energie und Klimaforschung (HITEC)
Graduate School in Energy and Climate Research

DFG-GK 2196: Dokument – Text – Edition
Document – Text – Editing

DFG-GK 2240: Algebro-geometrische Methoden in Algebra, Arithmetik und Topologie / *Algebro-geometric Methods in Algebra, Arithmetic and Topology*

HPC-LEAP – MSCA Innovative Training Networks – European Joint Doctorates (ITN-EJD)

TALENT – Marie Curie Initial Training Network

STRONGnet – Marie Curie Initial Training Network

AMIS – Marie Curie IRSES

STRIKE – Marie Curie Initial Training Network

OSNIRO – Marie Curie Initial Training Network

Forschungsverbände / Research Networks

The Reacting Atmosphere – Understanding and Management for Future Generations

ATLAS-Experiment am Large Hadron Collider (LHC) am CERN / *ATLAS Experiment at the Large Hadron Collider (LHC), at CERN*

Pierre-Auger-Observatorium
Pierre Auger Observatory

FOR 2316 DFG-Forschungsgruppe „Korrelationen in integrierbaren quantenmechanischen Vielteilchensystemen“ / *FOR 2316 DFG Research unit “Correlations in Integrable Quantum Many-Body Systems”*

FOR 2063 DFG-Forschungsgruppe „Epistemologie des LHC“ / *FOR 2063 DFG Research unit “The Epistemology of the LHC”*

Sonderforschungsbereiche / Collaborative Research Centers

SFB Transregio 55 (Hadron Physics from Lattice QCD)
Sprecherhochschulen: Bergische Universität Wuppertal und Universität Regensburg

SFB 986 M3 (multiscale tailor-made material systems)
Prof. Dr. Swantje Bargmann (Projektbeteiligte), Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik, Computergestützte Modellierung in der Produktentwicklung

SFB Transregio MARIE
Prof. Dr. Ullrich Pfeiffer (Projektbeteiligter), Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Medientechnik, Hochfrequenzsysteme in der Kommunikationstechnik

Forschungsförderung und Drittmittelverwaltung Research Services and Research Funding Management

ANSPRECHPARTNER / CONTACTS

Abteilungsleitung / Head of Unit

Irina Berger, Tel. 0202/439-3811, iberger@uni-wuppertal.de

Europäische Forschungsförderung inklusive Grundsatzfragen der Bewirtschaftung / Research Services for EU-projects including Research Funding Management

Ulrike Hartig, Betisa Schahabian, Tel. 0202/439-3806 /-2866, uhartig@uni-wuppertal.de, schahabian@uni-wuppertal.de

Nationale Forschungsförderung

Research Services for national projects

Carolin Sonnenschein, Tiana Wiebusch, Anselm Terhalle, Tel. 0202/439-5135, -3810, -1060, sonnenschein@uni-wuppertal.de, twiebusch@uni-wuppertal.de, terhalle@uni-wuppertal.de

Drittmittelverwaltung, Grundsatzangelegenheiten national und Steuern / Research Funding Management, Policy Matters and Taxes

Irina Berger, Rebecca Maruhn, Tel. 0202/439-3811, -1033, iberger@uni-wuppertal.de, maruhn@uni-wuppertal.de

Promotionsförderung / Support for Doctoral Students

Anselm Terhalle, Tel. 0202/439-1060, terhalle@uni-wuppertal.de

Trennungsrechnungsprojekte / Public-Private Project Accounting

Kristoffer Frege, Tel. 0202/439-3307, frege@uni-wuppertal.de

Vertragsmanagement / Contract Management

Christoph Jochindke, Tel. 0202/439-2326, jochindke@uni-wuppertal.de

EU-Projekte (Schwerpunkt H2020 und EFRE.NRW-Programm)

Research Funding Management EU- projects including ERDF

Annerose Seidel, Peter Schmied, Tel. 0202/439-2375, -2312, seidel@uni-wuppertal.de, schmied@uni-wuppertal.de

Fakultät für Geistes- und Kulturwissenschaften, KOLBI & QPL

School of Humanities and Cultural Studies, KOLBI & QPL

Astrid Volmer, Tel. 0202/439-3119, volmer@uni-wuppertal.de

Projekte der Verwaltung, WTS, Institute und des Rektorats / Projects of the Administration, UW Institutes and the Rector's Office

Veton Presheva, Tel. 0202/439-3805, presheva@uni-wuppertal.de

Fakultät für Human- und Sozialwissenschaften, Fakultät für Wirtschaftswissenschaft – Schumpeter School of Business and Economics, Fakultät für Design und Kunst / School of Humanities and Cultural Studies, Schumpeter School of Business and Economics and School of Art and Design

N.N.

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

School of Mathematics and Natural Sciences

Mathematik / Mathematics: **Karin Kleffmann-Schäfer**, Tel. 0202/439-2179, kkleffmann@uni-wuppertal.de

Physik und Biologie / Physics and Biology: Vera Aydt,

Tel. 0202/439-1985, vaydt@uni-wuppertal.de

Chemie / Chemistry: Silvia Wulf, Tel. 0202/439-3545,

swulf@uni-wuppertal.de

Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen und Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik / School of Architecture an Civil Engineering and School of Mechanical Engineering and Safety Engineering

Bauingenieurwesen und Sicherheitstechnik / Civil Engineering and Safety Engineering: **Bärbel Prieur**, Tel. 0202/439-3710,

bprieur@uni-wuppertal.de

Architektur und Maschinenbau / Architecture and Mechanical Engineering: **Karin Kleffmann-Schäfer**, Tel. 0202/439-2179,

kkleffmann@uni-wuppertal.de

Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Medientechnik / School of Electrical, Information and Media Engineering

Kristoffer Frege, Tel. 0202/439-3307, frege@uni-wuppertal.de

School of Education und Zentrale Einrichtungen

School of Education and Central Organizational Units

Veton Presheva, Tel. 0202/439-3805, presheva@uni-wuppertal.de

Sonderforschungsbereiche / Collaborative research centres

SFB Transregio 55/SFB 986 M 3/SFB Transregio MARIE

Vera Aydt, Tel. 0202/439-1985, vaydt@uni-wuppertal.de

Graduiertenkollegs und Spenden / Research Training Groups and donations / GK 2240 / GK 2196

Silvia Wulf, Tel. 0202/439-3545, swulf@uni-wuppertal.de

ZEFFT: INTERNER FORSCHUNGSFÖRDERTOPF

Um exzellente Forschung an der Bergischen Universität zu stärken und Forschungsaktivitäten gezielt zu unterstützen, hat das Rektorat eine interne Forschungsförderung in Gestalt eines Zentralen Forschungsfördertopfes (ZEFFT) installiert. Die Konzeption dieses Forschungsfördertopfes und die Vergaberegeln wurden in Kooperation zwischen der entsprechenden Senatskommission und dem zuständigen Forschungs-Prorektor, Prof. Dr. Michael Scheffel, ausgearbeitet. Im Ergebnis wird zurzeit jährlich ein Betrag von etwa 550.000 Euro zur Hilfe bei der Beantragung von Drittmittelprojekten zur Verfügung gestellt. Antragsmöglichkeiten gibt es in drei Bereichen: Der Bereich *Strukturen* hat zum Ziel, die Einrichtung von Forschungsverbänden zu fördern; der Bereich *Projekte* unterstützt Forscherinnen und Forscher bei der Vorbereitung von Einzelanträgen; der Bereich *EU* fördert die Antragstellung in Horizont 2020.

Anselm Terhalle, Tel. 0202/439-1060, terhalle@uni-wuppertal.de

www.forschung.uni-wuppertal.de

IHR ENTSORGER IN WUPPERTAL



- ABFALLMANAGEMENT
- AUTORECYCLING
- CONTAINERSERVICE
- MÜLLABFUHR
- MÜLLHEIZKRAFTWERK
- PAPIERSAMMLUNG
- RECYCLINGHÖFE
- SCHADSTOFFSAMMLUNG
- WERTSTOFFSAMMLUNG



AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft
mbH Wuppertal
Korzert 15 · 42349 Wuppertal
Telefon: 0202 / 40 42 0



Mit unserem Life-Science-Unternehmen tragen wir unter anderem zur Verbesserung der Lebensqualität bei.

Die wachsende und zunehmend älter werdende Weltbevölkerung verlangt nach einer immer besseren medizinischen Versorgung.

Bayer unterstützt diese Anforderung mit rund 3.600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Forschung, Entwicklung und Produktion von innovativen und neuartigen Wirkstoffen am Standort Wuppertal.

www.wuppertal.bayer.de

A photograph of two scientists, a man and a woman, in white lab coats. The woman is in the foreground, smiling and looking upwards. The man is behind her, pointing at a large, semi-transparent technical diagram overlaid on the image. The diagram includes various symbols, lines, and a table with columns labeled "YD", "OW", "GD", "GU", "W", "WR", "BR", "DAB".

Science for a better life