

Das Magazin der Otto-Friedrich-Universität Bamberg



uni.vers

uni.vers
Forschung
Mai 2021

Mensch und Maschine

Bamberger Beiträge zur Digitalisierung

EN

With English
abstracts

Man and Machine

Bamberg Scholars on Digitalisation

Kompetenz und Expertise

Die vier Forschungsschwerpunkte der Uni Bamberg

1

Digitale Geistes-,
Sozial- & Human-
wissenschaften

2

Empirische Sozial-
forschung zu
Bildung und Arbeit

3

Erschließung
und Erhalt
von Kulturgut

4

Kultur und
Gesellschaft
im Mittelalter

Ein klares Profil ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor in der strategischen Kommunikation, im Wettbewerb um die besten Köpfe, um Mittel, Reputation und Aufmerksamkeit. Die Uni Bamberg hat daher ihr Profil in den letzten Jahren geschärft – erfahren Sie mehr darüber unter:

www.uni-bamberg.de/forschung/profil



Diese Ausgabe stellt unterschiedliche Forschungsprojekte zur Digitalisierung vor – einige davon auch aus dem Schwerpunkt Digitale Geistes-, Sozial- und Humanwissenschaften.



Prof. Dr. Kai Fischbach,
Präsident der Universität Bamberg

Liebe Leserinnen und Leser,

die Erschaffung von Leben aus unbelebter Materie fasziniert den Menschen seit jeher. Schon die marmorne Galatea wird durch die Berührungen Pygmalions zum Leben erweckt. Später entwickelt sich daraus der Automat, der sich in vielgestaltiger Form in den Erzählungen des alten Ägyptens und Chinas sowie des antiken Griechenlands wiederfindet. Im 16. Jahrhundert konstruierte Leonardo da Vinci mechanische Löwen, die er unter anderem den französischen Königen zum Geschenk machte, und Wolfgang von Kempelen ließ den 1769 von ihm ersonnenen Schachtürken bei seinen Reisen durch Europa gegen seine Herausforderer antreten. Alan Turing träumte von der Maschine, die „sich mit dem Menschen messen kann“ und die spätestens mit dem Sieg des Schachcomputers *Deep Blue* über Schachweltmeister Garry Kasparov in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts Wirklichkeit geworden ist.

Heute fragen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, ob oder gar wann die Maschine dem Menschen überlegen sein wird, ob Mensch und Maschine in Zukunft symbiotisch leben werden oder ob der Mensch die Maschine fürchten muss. Ganz gleich, wie die Antworten auf diese Fragen ausfallen – klar ist, dass die Macht der Künstlichen Intelligenz „so unglaublich ist, dass sie die Gesellschaft auf sehr tiefgreifende Weise verändern wird“ (Bill Gates).

Vor diesem spannenden Hintergrund beleuchtet die Ihnen nun vorliegende Ausgabe unseres Magazins *uni.vers* sowohl informatische wie auch psychologische, sozial- und wirtschaftswissenschaftliche und philosophische Aspekte rund um den Themenkomplex *Mensch und Maschine*. Forschende aller vier Fakultäten diskutieren Aspekte der Digitalisierung und Künstlichen Intelligenz aus vielfältigen Perspektiven. Ihre Beiträge zeigen anschaulich, wie lebendig und forschungsstark der Forschungsschwerpunkt *Digitale Geistes-, Sozial- und Humanwissenschaften* an der Universität Bamberg bereits heute ist und welche immensen Entwicklungschancen die bis zu 30 zusätzlichen Professuren, die wir im Rahmen der *Hightech Agenda Bayern* bis Ende 2023 besetzen werden, für uns bedeuten.

Lassen Sie sich von der Bandbreite der Inhalte überraschen!

Eine erkenntnisreiche Lektüre
wünscht Ihnen

Prof. Dr. Kai Fischbach
Präsident der Universität Bamberg

weiter. gedacht



TechnologieAllianzOberfranken
– eine einzigartige Kooperation
für Oberfranken

- 4 Standorte
- 35.087 Studierende
- 313 Studiengänge
- 150 Masterstudiengänge
- 636 Professor*innen
- 8 kooperative Promotionen
- 18 Promotionen im Graduiertenkolleg „Energieautarke Gebäude“

HOCHSCHULE
HOF

HOCHSCHULE
COBURG

UNIVERSITÄT
BAYREUTH

UNIVERSITÄT
BAMBERG

Universität Bamberg



UNIVERSITÄT
BAYREUTH

HOCHSCHULE
COBURG

Hochschule
Hof

www.tao-oberfranken.de



uni.vers

Für oder gegen Technik – und wenn ja, warum? 6

Eine Erkundung des Spannungsfeldes zwischen Mensch und Maschine
 Von Patricia Achter

Digitale Helfer für den Alltag

Abnehmen beginnt im Kopf 8

Dafür gibt es jetzt die App I-GENDO
 Von Tanja Färber, Caroline van der Velde, Jörg Wolstein und Sabine Steins-Löber

Live-Feedback beim Händewaschen 12

Alltagstaugliches System verbessert Handhygiene in Kindergärten und Krankenhäusern
 Von Joanna Graichen, Carlo Stingl und Thorsten Staake

Netzgänger: jung und kompetent im Internet 16

Digitale Souveränität durch den Einsatz von Mitschülerinnen und Mitschülern
 Von Jörg Wolstein

Wenn Menschen und Maschinen zusammenarbeiten

Wie Menschen und KI-Systeme voneinander lernen können 20

Kritische Entscheidungen gemeinsam treffen
 Von Bettina Finzel und Ute Schmid

(Un)ersetzbares Personal 24

Qualifikationen am Arbeitsmarkt bestimmen den Einsatz digitaler Technik
 Von Olaf Struck, Franziska Ganesch, Pauline Schneider und Andreas Stöckl

Virtual History 28

Geschichtswissenschaft im Zeichen der digitalen Transformation
 Von Werner Scheltjens

Digitalisierung: kontrovers diskutiert

Kinder zwischen Förderung – und Überforderung 32

Ob und wie Kleinkinder mit Technik umgehen sollten, ist umstritten
 Von Rita Braches-Chyrek

Von der Wohnmaschine zum Wohncomputer 36

Möglichkeiten und Maßstäbe einer smarten und menschlichen Architektur
 Von Martin Düchs

Wie Themen die „Pole-Position“ in Medien erreichen 40

Eine Frage, die in Zeiten von Social Media und Künstlicher Intelligenz nicht leicht zu beantworten ist
 Von Oliver Posegga

Robo-Advisors – die besseren Vermögensverwalter? 44

Vor- und Nachteile der Automatisierung von Finanzdienstleistungen
 Von Andreas Oehler und Matthias Horn

Wenn Geld die Welt digital regiert 48

Informationstechnologie im Finanzsystem: Fluch oder Segen?
 Von Christian Proaño

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren 52

Impressum 54

centron

EIN FAIBLE FÜR IT?

Jetzt Theorie und Praxis sinnvoll verbinden – mit einer Ausbildung bei centron

- Fachinformatiker für Anwendungsentwicklung (m/w/d)
- Fachinformatiker für Systemintegration (m/w/d)
- Kaufmann/Kauffrau für IT-System-Management (m/w/d)

www.centron.de/karriere

Von Patricia Achter

Für oder gegen Technik – und wenn ja, warum?

*Eine Erkundung des Spannungsfeldes
zwischen Mensch und Maschine*

Wenn Menschen die Technik weiterentwickeln, entstehen ständig neue Möglichkeiten und Herausforderungen. Die Gesellschaft ist gefragt mitzudiskutieren, wie eine immer weiter digitalisierte Welt künftig aussehen könnte. Und die Forschung hilft dabei, dass sich jede und jeder Einzelne eine fundierte Meinung bilden kann. In dieser Ausgabe schreiben die Autorinnen und Autoren über den Einsatz der Technik im Alltag, die Zusammenarbeit von Menschen und Maschinen, das Pro und Contra der Digitalisierung.

Autos fahren autonom durch die Straßen. Drohnen liefern gewünschte Produkte, noch bevor Kundinnen und Kunden diese bestellen. Algorithmen übernehmen die meisten Arbeitsplätze. Und schließlich wird ein Roboter – eine überlegene Superintelligenz – zum Präsidenten eines Landes ernannt, das sich der Autor Marc-Uwe Kling ausgedacht hat: QualityLand.

Angenehmes Leben dank der Digitalisierung

Der dystopische Roman bildet Befürchtungen ab, die durch die zunehmende Digitalisierung entstehen können: die Angst davor, die Arbeit zu verlieren oder auch die Kontrolle an Maschinen abzugeben. Sind diese Befürchtungen begründet? Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Bamberg erläutern, in welchen Bereichen die Digitalisierung unser Leben und Arbeiten gesünder, angenehmer oder effizienter macht. Sie diskutieren deren Vor- und Nachteile und zeigen aktuelle Grenzen der Technik auf.

Der erste Themenblock stellt *Digitale Helfer für den Alltag vor*. So schildern Tanja Färber, Caro-

line van der Velde, Jörg Wolstein und Sabine Steins-Löber, wie die App I-GENDO beim Abnehmen hilft, indem sie psychologische Aspekte berücksichtigt. Förderlich für die Gesundheit ist auch ein alltags-taugliches System, das die Wirtschaftsinformatiker Joanna Graichen, Carlo Stingl und Thorsten Staake entwickeln, um die Handhygiene dauerhaft zu verbessern.

Es ist zwar kein digitaler Helfer im eigentlichen Sinne, hilft aber im Digitalen: das *Netzgänger*-Projekt, das Psychologe Jörg Wolstein mitverantwortet. Darin werden ältere Schülerinnen und Schüler zu Digitalexpertinnen und -experten ausgebildet, damit sie jüngeren Schulkindern Medienkompetenz beibringen können.

Chancen und Risiken der Digitalisierung

Wenn Menschen und Maschinen zusammenarbeiten, dann ergeben sich daraus allerhand Chancen. Das zeigt der zweite Themenblock. Die Informatikerinnen Bettina Finzel und Ute Schmid erklären, warum vor allem in komplexen, kritischen Bereichen Partnerschaften zwischen Mensch und Künstlicher

Intelligenz wichtig und hilfreich sind. Die These, dass die Qualifikationen der Mitarbeitenden bestimmen, welche digitale Technik am Arbeitsplatz eingesetzt wird, stellt ein soziologisches Team auf: Olaf Struck, Franziska Ganesch, Pauline Schneider und Andreas Stöckl. Wie die Digitalisierung wiederum das wissenschaftliche Arbeiten verändert, erläutert der Historiker Werner Scheltjens am Beispiel der Geschichtswissenschaft.

Während die bisher genannten Artikel die positiven Aspekte der Maschinen für den Alltag und die Arbeitswelt beleuchten, wird im dritten Themenblock die *Digitalisierung: kontrovers diskutiert*. Die Frage, ob Technik eher nützt oder schadet, setzt schon in der frühen Kindheit an, wie die Forschung der Pädagogin Rita Braches-Chyrek zeigt. Durch Smart Homes wird der persönliche Lebensbereich immer digitaler. Damit moderne Architektur dem Menschen dient anstatt umgekehrt, nähert sich

Martin Düchs diesem Spannungsfeld philosophisch an. Welche positiven und negativen Auswirkungen soziale Medien und Künstliche Intelligenz auf das Mediensystem haben, erläutert der Wirtschaftsinformatiker Oliver Posegga. Auch die Finanzbranche verändert sich durch die Digitalisierung erheblich: Die Betriebswirte Andreas Oehler und Matthias Horn gehen der Frage nach, ob *Robo-Advisors* die besseren Vermögensverwalter sind. Und Volkswirt Christian Proaño betrachtet Vor- und Nachteile der Informationstechnologie für das Finanzsystem.

Unabhängig davon, welche Chancen und Risiken die Digitalisierung mit sich bringt: Alle Artikel in diesem Heft verdeutlichen, dass Menschen entscheidenden Einfluss darauf haben, wie neue Technologien in Zukunft eingesetzt werden. Die ganze Gesellschaft bestimmt mit, wie das Leben in einer digitalen Welt aussieht.

<p>ITALIENISCH</p> <p>PIZZA PASTA SALATE</p> <p><i>Salino</i> HÖLZOFENPIZZA</p> <p>Schillerplatz 11 • Bamberg Fon (0951) 5 79 80 • salino-bamberg.de</p>	<p>STEAKHOUSE</p> <p>PIZZA PASTA STEAKS</p> <p><i>Rodez Sieben</i> PIZZA • PASTA • STEAKS</p> <p>Rodezstraße 7 • Bamberg Fon (0951) 93 50 50 • rodez-sieben.de</p>	<p>FRÄNKISCH</p> <p>SPORTSBAR BRÄTEN BURGER</p> <p><i>BRASSERIE</i> GENIEßER VON 1898</p> <p>Pfahlplätzchen 4 • Bamberg Fon (0951) 5 77 35 • brasserie-bamberg.de</p>
<p>MEXIKANISCH</p> <p>TACOS SPARE RIBS BURGER</p> <p><i>Calimeros</i> MEXICAN GRILL & BURGER</p> <p>Lange Straße 8 • Bamberg Fon (0951) 20 11 72 • calimeros.de</p>	<p>SPANISCH</p> <p>TAPAS STEAKS COCKTAILBAR</p> <p><i>Bolero</i> CERVECERIA-TAPAS RESTAURANT</p> <p>Judenstr. 7-9 • Bamberg Fon (0951) 50 90 290 • bolero-bamberg.de</p>	<p>NEW YORK ITALIAN</p> <p>HOMEMADE PASTA PIZZA CROSSOVER</p> <p><i>Little Italy</i> ITALIAN KITCHEN SINCE 2015 BAMBERG</p> <p>Pfahlplätzchen 4-6 • Bamberg Fon (0951) 50 90 73 77 • littleitaly-bamberg.de</p>

Von Tanja Färber, Caroline van der Velde, Jörg Wolstein und Sabine Steins-Löber

Abnehmen

beginnt im Kopf

*Dafür gibt es
jetzt die App
I-GENDO*

Immer mehr Menschen nutzen Smartphone-Apps als Unterstützung zur Gewichtsabnahme. Es existieren zahlreiche Apps, die helfen sollen, sportliche Aktivitäten oder Kalorienverbrauch zu tracken, um kurzfristige Diäterfolge zu erzielen. Doch für eine langfristige Gewichtsabnahme sollte die Rolle psychologischer Aspekte nicht unterschätzt werden. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Bamberg haben deshalb eine App entwickelt, die auch Psychologie im Gepäck hat: die I-GENDO-App.



Wir sitzen zu viel, wir bewegen uns zu wenig, wir ernähren uns zu unausgewogen. Eine Änderung von Ernährung und Bewegung stellen die Grundpfeiler einer Gewichtsabnahme dar. Doch warum fällt es uns so schwer, damit anzufangen und eine Gewichtsabnahme langfristig aufrechtzuerhalten? Faktisch nehmen wir zwar Körpergewicht ab, wenn mehr Energie verbraucht als aufgenommen wird. Doch um langfristig das Ernährungs- und Bewegungsverhalten ändern zu können, bedarf es einer Änderung verschiedener, damit zusammenhängender psychologischer Faktoren. Genau daran wollen psychologische Behandlungen ansetzen.

Psychologische Maßnahmen bei der Gewichtsreduktion

Zu Beginn einer psychologischen Behandlung stehen zunächst der Motivationsaufbau und das Setzen realistischer Ziele im Vordergrund, bevor anschließend der individuelle Behandlungsplan entwickelt wird. Im Zusammenhang mit Essverhalten und Übergewicht findet in psychologischen Behandlungen besonders die Rolle der Gefühle und Gedanken Beachtung. So weiß man, dass unangenehme



Gefühle häufig mit zwar kurzfristig wirksamen, aber langfristig ungünstigen Verhaltensweisen wie zum Beispiel Frustessen reguliert werden. Neben vielen Übungen innerhalb der Behandlungstunden haben auch Hausaufgaben und Selbstbeobachtungen einen wichtigen Stellenwert. Beispielsweise wird daran gearbeitet, auch im Alltag Hunger und Sättigung zu erkennen oder grundlegende Fertigkeiten wie Strategien zur Emotionsregulation und Stressbewältigung einzuüben. Die Abschlussphase einer psychologischen Behandlung verfolgt das Ziel,

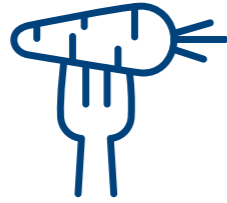


das Gelernte zu festigen und Strategien zur Vermeidung von Rückfällen in alte Verhaltensmuster zu entwickeln, um langfristig Gewicht abzunehmen oder zu halten.

Die I-GENDO-App unterstützt Menschen bei der Veränderung individueller psychologischer Mechanismen, die die Gewichtsabnahme beeinflussen. Von der Universität Bamberg haben der Lehrstuhl für Klinische Psychologie und Psychotherapie unter Leitung von Sabine Steins-Löber sowie die Professur für Pathopsychologie, die Jörg Wolstein innehat, die App mitentwickelt. Sie kooperierten dafür mit dem Chefarzt Stephan Herpertz und seiner Abteilung für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie des LWL-Universitätsklinikums Bochum der Ruhr-Universität Bochum sowie der Bayreuther IT-Firma groupXS.

Kernmerkmale von I-GENDO

In einem zwölfwöchigen Trainingsprogramm absolvieren I-GENDO-Nutzerinnen und -Nutzer verschiedene Trainingsinhalte, die speziell auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind. Die Inhalte der App werden, basierend auf verschiedenen Angaben und Einstellungen rund um das persönliche Übergewicht, zusammengestellt. Das bedeutet zum Beispiel, dass eine Person, die eine geringe Selbst-



Weitere Informationen unter:
www.uni-bamberg.de/i-gendo



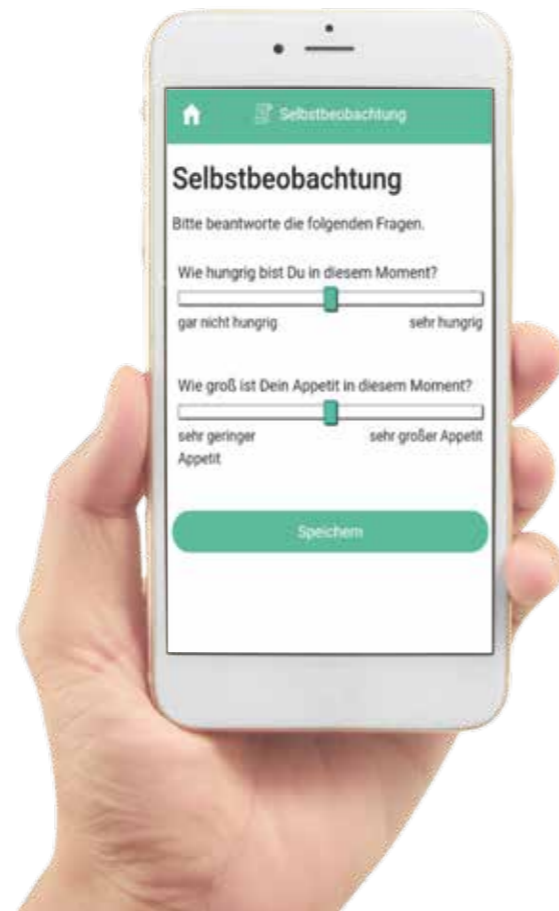
ber anhand von Fallbeispielen, wohingegen andere diese lieber anhand von abstrakten Fakten und Zahlen dargestellt bekommen möchten. Die Aufbereitung der Inhalte in den jeweiligen Varianten basiert dabei durchweg auf wissenschaftlichen Erkenntnissen über geschlechtsspezifische Aspekte in der Behandlung von Übergewicht.

In der I-GENDO-App werden viele verschiedene Informationen und Übungen präsentiert. Die Nutzerinnen und Nutzer sollen für sich herausfinden, was ihnen besonders hilft, und können für sie besonders hilfreiche Übungen auf einem in der App schnell zugreifbaren Platz ablegen, dem sogenannten Favoritenspeicher.

Die I-GENDO-App bietet auch die Möglichkeit zur Selbstbeobachtung von Hunger- und Sättigungsgefühl. Dazu können zusätzlich verschiedene psychologische Faktoren eingetragen werden, auf Basis derer die App dann eine individuelle Rückmeldung darüber gibt, was das Hungergefühl beeinflusst.

kontrolle aufweist, verstärkt Inhalte bekommt, die das Kontrollerleben im Zusammenhang mit Essen und Bewegung stärken. Das Training umfasst Wissensvermittlung und verschiedene Übungen, die in der App oder auch direkt im Alltag ausprobiert werden können. Zusätzliche hilfreiche psychologische Tipps und Tricks werden durch Text, Audio- und Videodateien vermittelt und Push-Benachrichtigungen sollen die Teilnehmenden daran erinnern, die Inhalte auch regelmäßig zu bearbeiten.

Das zwölfwöchige Training kann von den Userinnen und Usern selbstständig an mehreren Stellen an die eigenen Vorlieben angepasst werden. So können sie zu Beginn des Trainings ihren eigenen Coach wählen, der sie durch die App führt, und je nach Coach-Persönlichkeit auf verschiedene Arten und Weisen Tipps gibt und motiviert. Sie können darüber hinaus auch wählen, auf welche Art und Weise die Inhalte vermittelt werden sollen, zum Beispiel mögen manche Personen Erklärungen lie-



Evaluation von I-GENDO

Während eine Vielzahl von Apps zur Verfügung stehen, die den Anspruch haben, Menschen bei der Reduktion ihres Gewichts effektiv zu unterstützen, wurden die wenigsten dieser Anwendungen im Hinblick auf ihre Wirksamkeit überprüft. Im Gegensatz hierzu ist die Überprüfung der Akzeptanz, Nutzung und insbesondere Wirksamkeit von I-GENDO ein zentraler Bestandteil des Projekts. Im Frühling 2021 erfolgt zum einen eine systematische Erfassung der Akzeptanz und Nutzung der verschiedenen Module von I-GENDO sowie die Überprüfung, welche Auswirkungen die Nutzung von I-GENDO auf das Ernährungs- und Bewegungsverhalten von Männern und Frauen mit Übergewicht und Adipositas hat und ob es letztlich zu einer Gewichtsabnahme kommt.

Hierzu wird eine Studie durchgeführt, bei der sich Betroffene bereit erklären, die App zu nutzen und vor sowie direkt nach Abschluss des zwölfwöchigen Trainings Fragen zu ihrer Befindlichkeit, Ernährung und Gewicht zu beantworten. Diese Daten dienen dazu, im Vorher-Nachher-Vergleich Veränderungen des Verhaltens der Studienteilnehmenden zu ermitteln und geschlechtsspezifische Unterschiede zu analysieren. Um auch die langfristige Stabilität eventueller Veränderungen zu überprüfen, werden die Teilnehmenden auch ein halbes Jahr sowie ein ganzes Jahr nach Beendigung der zwölfwöchigen Trainingsphase gebeten, erneut Fragen zu beantworten. Damit sichergestellt werden kann, dass Veränderungen auch tatsächlich auf die Nutzung der App zurückzuführen sind, werden diese Daten mit den Daten einer Vergleichsstich-

probe verglichen, die die App während des Studienzeitraums noch nicht nutzte.

Während es zwar aufgrund der im Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie erlassenen Kontaktbeschränkungen zu Verzögerungen bei der Studiendurchführung kam, konnte zwischenzeitlich nun die Phase der Vorher-Nachher-Erhebungen erfolgreich abgeschlossen werden. Die Phase der Nachbefragungen wird im Laufe des Jahres abgeschlossen sein. Sollten die Ergebnisse der Studie darauf hinweisen, dass die I-GENDO-App eine wirksame Ergänzung zur bisherigen psychologischen Therapie von Übergewicht darstellt, soll die App in verschiedenen weiteren Kontexten verbreitet werden.



Weight Loss Starts in the Mind

The new I-GENDO app is here to help

EN

More and more people are using smartphone apps to help them lose weight. There are more than a few apps designed to help track exercise or calorie consumption in order to achieve short-term dieting success. But for long-term weight loss, the psychological dimension should not be underestimated. For this reason, researchers at the University of Bamberg have developed an app that incorporates the psychological aspects of losing weight: the I-GENDO app.

Von Joanna Graichen, Carlo Stingl und Thorsten Staake



Live-Feedback beim Händewaschen

Alltagstaugliches System verbessert Handhygiene in Kindergärten und Krankenhäusern

Jedes Jahr sterben in Deutschland 10.000 bis 20.000 Menschen aufgrund von Krankenhaus-Infektionen. Kindergartenkinder in Deutschland durchlaufen meist mehrere ansteckende Krankheiten pro Jahr. Häufige Ursache ist eine mangelhafte Handhygiene. Die Forschung an der Universität Bamberg zielt darauf ab, ein alltagstaugliches System zu entwickeln, das die Handhygiene dauerhaft verbessert.

Digitale Assistenten begegnen uns in fast allen Bereichen unseres Lebens. Sie unterstützen uns beim Autofahren, helfen beim Energiesparen und erinnern uns an unser Fitnessprogramm. Häufig sind es die kleinen Hinweise im richtigen Moment, die eine Verhaltensänderung bewirken. Im Bereich der Handhygiene wird dieses Potential jedoch noch nicht genutzt – obwohl dieses nicht nur in Zeiten der Pandemie hohe Relevanz besitzt. Die Forschung von Bamberger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern setzt genau hier an. Sie möchten die Handhygiene an zwei Orten verbessern, an denen die Auswirkungen besonders entscheidend sein können: in Krankenhäusern und Kindergärten.

In Krankenhäusern gilt die Nutzung von Desinfektionsmittel als Goldstandard für die Handhygiene. Doch auch das fachgerechte Händewaschen mit Wasser und Seife ist in bestimmten Situationen wichtig und kann sogenannte *nosokomiale Infekti-*

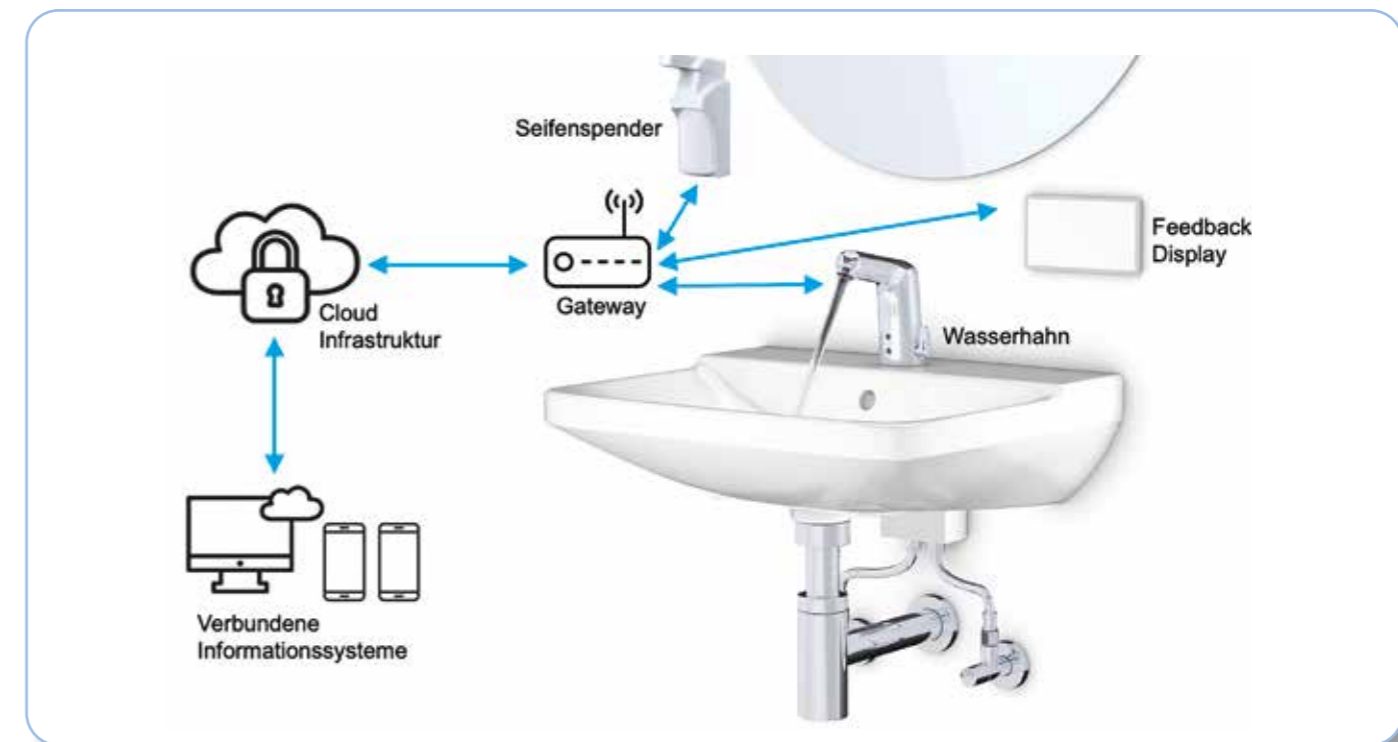
onen verhindern – das sind Infektionen, die erst im Krankenhaus erworben werden. Oft jedoch halten Angestellte, Besucherinnen und Besucher sowie Patientinnen und Patienten die Richtlinien zur Handhygiene nicht ein. Einige technische Lösungen existieren zwar, um die Einhaltung von Richtlinien zu forcieren. Diese meist kamerabasierten Systeme sind jedoch teuer und kommen daher nur selten zum Einsatz.

Handhygiene wichtig, aber oft mangelhaft

Auch Kindergärten gelten als Übertragungsort für Krankheiten. Die Vielzahl an Krankheitsepisoden von Kindern hat Einfluss auf deren Lebensqualität und die ihrer Familien – und wegen der im Krankheitsfall erforderlichen Betreuung zu Hause auch auf das Berufsleben eines Elternteils. Die Corona-Pandemie hat erneut die Konsequenzen für Eltern und Betriebe aufgezeigt, die entstehen, wenn



Die wissenschaftliche Mitarbeiterin Joanna Graichen probiert die Testinstallation aus.





So sieht das komplexe Innenleben des smarten Seifenspenders aus, der den Seifenverbrauch misst.

Kinder nicht zuverlässig in Kindergärten aufgenommen werden können. Eine gute Handhygiene kann viele Erkrankungen verhindern. Zudem kann sie schon von Kindern im jungen Alter spielerisch erlernt werden und bis ins Erwachsenenalter einen Beitrag zur Gesundheit leisten.

Die Vielzahl an bestehenden Methoden zur Verbesserung der Handhygiene zeigt die hohe Relevanz auf. Neben Informationspostern, die in Sichtweite von öffentlichen Waschbecken angebracht sind, und Lehrvideos beziehungsweise Lehrinhalten gibt es auch technische Video-Monitoring-Systeme, die die Einhaltung von Handhygiene-Standards überprüfen. Die bisherigen Methoden weisen

allerdings einige Schwächen auf: Während Informationsmaterialien wie Poster alleine nur wenig Wirkung zeigen, zeigen Schulungen meist nur eine kurze Wirkung. Video-Systeme sind für einen flächendeckenden Einsatz zu teuer. Im Rahmen der Bamberger Forschung wurde ein digitales System entwickelt, das darauf abzielt, Handhygiene dauerhaft zu verbessern, und das wegen geringer Kosten flächendeckend einsetzbar ist. Das System besteht aus smarten Wasserhähnen und Seifenspendern sowie einem Display, das direkt neben dem Waschbecken angebracht ist. Das Display zeigt bereits



während des Händewaschens Anweisungen an. Durch Messung des Wasser- und Seifenverbrauchs wird der Handwaschvorgang bewertet und die Nutzerin beziehungsweise der Nutzer erhält direkt nach dem Händewaschen eine Rückmeldung.

Digitale Handhygiene im Test

Das System und sein Nutzen werden in einer kontrollierten Feldstudie mit zwei Universitätskliniken und zwei Kreiskrankenhäusern getestet. Die Nutzerinnen und Nutzer der jeweiligen Waschbecken in den Kliniken bekommen Live-Feedback zu ihrer Handhygiene. Die Daten der einzelnen Handwaschvorgänge werden außerdem gesammelt und aufbereitet, um den Kliniken Daten für ihr Qualitätsmanagement, wie zum Beispiel einen aktuellen Handhygieneindex, zur Verfügung zu stellen. Die Informationen, die während der Studie gewonnen werden, werden außerdem genutzt, um Verhaltensänderungen und das Ausbilden von Gewohnheiten zu untersuchen.

Eine leicht angepasste Variante des Systems wird derzeit in Kindergärten eingerichtet. Auch hier erfolgt die Durchführung in einer kontrollierten Feldstudie, an der sowohl Kindergärten in Deutschland als auch in Finnland beteiligt sind. Das von Bamberger Forschenden entwickelte System zeigt dann Kindern während des Händewaschens Schritt für Schritt den korrekten Ablauf in einer Animation an und gibt nach Abschluss des Handwaschvorgangs ein kindgerechtes visuelles Feedback. Kinder erlernen so spielerisch gute Handhygiene. Sowohl Kinder und Eltern als auch Erzieherinnen



und Erzieher werden zu verschiedenen Zeitpunkten der Studie befragt, um die Verhaltensänderungen der Kinder in Bezug auf Handhygiene besser zu verstehen. Eine Kooperation mit Forschenden der Universität Turku in Finnland im Bereich der Kinderpflegewissenschaft ermöglicht es, die Intervention optimal auf Kindergartenkinder anzupassen und die Verhaltensänderungen der Kinder theoretisch zu erklären.

In Zukunft auch im öffentlichen Raum

Die Studien in den Krankenhäusern und in den Kindergärten ermöglichen es, die Handhygiene an diesen Orten zu verbessern. Außerdem ist es denkbar, das digitale System in Zukunft so weiterzuentwickeln, dass es auch in anderen Anwendungsgebieten im öffentlichen Raum Anwendung finden kann. Zum Beispiel könnte eine Installation in Altersheimen und der Gastronomie helfen, auch dort die Handhygiene von zahlreichen Menschen zu verbessern und so die Ausbreitung von Krankheiten zu verhindern.



Das digitale System ermöglicht es außerdem, das Verhalten von Kindern und Erwachsenen in Alltagssituationen besser zu verstehen, etwa bei der Bildung von Gewohnheiten oder von Abhängigkeiten von Assistenzsystemen. So lassen sich existierende Theorien weiterentwickeln und auf andere Kontexte übertragen.

Literaturempfehlung

Robert Koch Institut (2020): *Neue Schätzung zur Krankheitslast durch Krankenhaus-Infektionen.* Pressemitteilung des Robert Koch Instituts. www.rki.de/DE/Content/Service/Presse/Pressemitteilungen/2019/14_2019.html

Sylvia K. Ofori, Yuen Wai Hung, Jessica S. Schwind, Kamalich Muniz-Rodriguez, Reece J. Kakou, Sunmisola E. Alade, Kadiatou Diallo, Kelly L. Sullivan, Benjamin J. Cowling & I. C. H. Fung (2020): *The use of digital technology to improve and monitor handwashing among children 12 years or younger in educational settings: a scoping review.* International Journal of Environmental Health Research.

John M. Boyce (2019): *Current issues in hand hygiene.* American Journal of Infection Control, Volume 47, S. A46-A52. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.03.024>

Hand Washing with Live Feedback

Easy-to-use system improves hand hygiene in kindergartens and hospitals

Each year, between 10,000 and 20,000 people die in Germany as a result of hospital-acquired infections. Kindergarteners in Germany usually contract several contagious illnesses over the course of a given year. A frequent cause is poor hand hygiene. The research at the University of Bamberg is aimed at developing a system for everyday use that has a lasting effect on improving hand hygiene.

EN

Von Jörg Wolstein

Netzgänger:

*Digitale Souveränität
durch den Einsatz
von Mitschülerinnen
und Mitschülern*



jung und kompetent im Internet

Das Präventionsprojekt *Netzgänger* fördert Kompetenzen im Umgang mit neuen Medien. Seit mehr als zehn Jahren unterstützen Jugendliche ihre jüngeren Mitschülerinnen und Mitschüler in ganz Bayern dabei, eine produktive und kritische Nutzung des Internets zu erlernen. Zwischenzeitlich erreichte das Projekt jährlich etwa 4000 Schülerinnen und Schüler. Wie kam es dazu?

Der amerikanische Arzt und Computerfreak Ivan K. Goldberg hatte in den 1980er Jahren einen *Cyberclub for Shrinkers* gegründet, was man heute vielleicht mit *Psychiaterblog* übersetzen könnte. Dort erlaubte er sich 1995 den Scherz, eine psychische Erkrankung zu posten, von der er sicher war, dass es sie nicht gab, nämlich die Internetsucht. Er definierte mit einem Augenzwinkern als Kriterien, dass die Betroffenen ihr soziales Umfeld vernachlässigen, vom Internet träumen und unwillkürliche Tippbewegungen zeigen. Zu seiner großen Überraschung erhielt er zahlreiche Zuschriften von Menschen, die ihm berichteten, dass sie die Kriterien für die fiktive Erkrankung erfüllen und Hilfe suchen. Inzwischen gibt es immer mehr Hinweise, dass es tatsächlich ein solches Krankheitsbild gibt, das heute *Internetgebrauchsstörung* genannt wird. Es ähnelt in vielerlei Hinsicht den Abhängigkeitserkrankungen, wie wir sie zum Beispiel beim Alkohol oder Nikotin kennen, und tritt schon im Kindes- und Jugendalter auf.

Vor diesem Hintergrund hat die Bamberger Professur für Pathopsychologie Ende der 2000er Jahre begonnen, sich über mögliche Präventionsmaßnahmen Gedanken zu machen. Dafür kooperierte sie mit der damaligen Medienpädagogisch-informationstechnischen Beratung (MIB) für Ober- und Unterfranken, Studiendirektor Roman Eberth vom Clavius-Gymnasium Bamberg und Studiendirektor Roland Baumann vom Friedrich-Rückert-Gymnasium Ebern. 2009 entwickelten sie zusammen mit Studierenden der Universität Bamberg und Schülerinnen und Schülern der beiden Schulen zunächst Ideen zur Internetsuchtprävention. Schon schnell stellte sich allerdings heraus, dass dieser Blickwinkel zu eng war. Obwohl die meisten Kinder und Jugendlichen hervorragende Kenntnisse im technischen Umgang mit den neuen Medien hatten, waren sie zum Beispiel erstaunlich unsicher im Umgang mit Konflikten im virtuellen Raum oder naiv bei der Zurschaustellung persönlicher Informationen in den sozialen Medien.

Aus einem Suchtpräventionsprojekt wurde damit ein Projekt zur Verbesserung der Medienkompetenz und Prävention des problematischen PC- und Internetgebrauchs im weiteren Sinne, das die Beteiligten *Netzgänger* nannten. Die Finanzierung erfolgte zunächst durch die Ständige Kommission für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs (FNK) der Universität Bamberg, später durch die Bürgerstiftung Nürnberg und von 2011 bis 2015 durch die Bayerische Staatsregierung. Inzwischen wird das Projekt in seiner Version 3.0 durch die Techniker Krankenkasse unterstützt und entweder in Eigeninitiative der Schulen oder durch Condrops Inside@School, einen überkonfessionellen Träger der Jugendsozialarbeit, weitergeführt.

Einsatz von Mitschülerinnen und -schülern

Zur Vermittlung der Präventionsinhalte haben die Forschenden sich für die Einbeziehung von *Peers* entschieden (*Peer-Education*). Peers sind Multiplikatoren, die ähnliche Merkmale haben wie die Mitglieder der Adressatengruppe. Die Gemeinsamkeit muss nicht unbedingt das Alter, sondern kann – wie in diesem Fall – auch die Zugehörigkeit zur gleichen Schule sein. Im *Netzgänger*-Projekt übernehmen Schülerinnen und Schüler der Oberstufe die Rolle der Peers und die Zielgruppe sind Mädchen

und Jungen aus der 5. und 6. Klasse. Aufgabe der Peers ist es, der Adressatengruppe die Präventionsmaßnahmen näherzubringen und in praktischen Übungen und Erzählungen aus der eigenen Erfahrung zu veranschaulichen. Ein Vorteil des Einsatzes von Peers ist die höhere Glaubwürdigkeit und die bessere Vorbildfunktion. Eine Schülerin meinte einmal treffend, dass der Projektleiter aus der Steinzeit komme, während die Peers wüssten, wovon sie sprechen.

Die Peers werden sorgfältig in umfassenden Trainings auf ihren Einsatz vorbereitet. An ihrer Heimatschule führen sie dann mit den Schülerinnen und Schülern aus der Unterstufe das Projekt über drei Tage weitgehend selbstständig durch. In kleinen Gruppen setzen sie sich aktiv mit Schwerpunktthemen auseinander und geben den jungen Schülerinnen und Schülern breiten Raum, sich über die eigenen Erfahrungen auszutauschen und das Gelernte auszuprobieren. Eine Übersicht über die Projektstruktur findet sich in der Abbildung auf der folgenden Seite.

Das Projekt wurde zunächst an Gymnasien erprobt, wird inzwischen aber auch in Real- und Mittelschulen eingesetzt.

Illustration von
Lisa Gäbelein



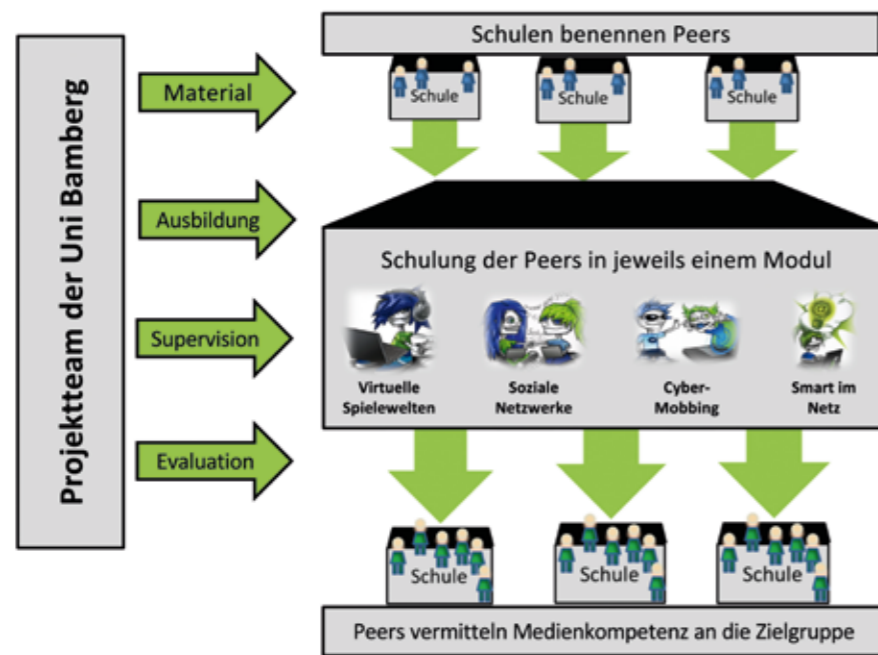


Abbildung
Ablauf des Netzgänger-
Projektes (Grafik
von Julia Finmans)

Inhalte des Netzgänger-Projektes

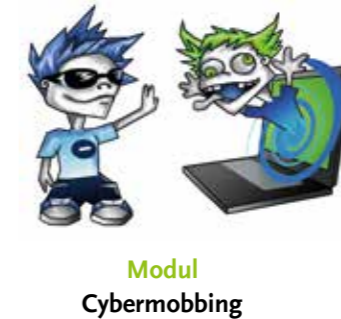
Netzgänger umfasst die vier Module *Virtuelle Spielewelten*, *Cybermobbing*, *Soziale Netzwerke* und *Smart im Netz*. Alle vier Module sind in einem Handbuch beschrieben und werden regelmäßig an neue Entwicklungen angepasst. Das Modul *Virtuelle Spielewelten* zielt – wie der Name schon sagt – insbesondere auf das Internet-Gaming ab. Es soll vor allem den Jungen ermöglichen, riskantes Spielverhalten bei sich und ihren Freunden zu identifizieren und entsprechend zu ändern. Beim Thema *Cybermobbing* sollen einerseits die Fähigkeit zum Erkennen von Mobbing-Situationen verbessert und andererseits Handlungskompetenzen entwickelt werden, mit derartigen Situationen individuell und in der Gruppe umgehen zu können. Im Modul *Soziale Netzwerke*, das besonders die Schülerinnen anspricht, geht es um angemessenes Handeln im virtuellen Raum, zum Beispiel zur Wahrung der Pri-

vatsphäre, um die eigene digitale Identität und um das Thema virtueller Freundschaften. Unter *Smart im Netz* werden rechtliche Aspekte von Urheberrecht und Datenschutz angesprochen.

Ergebnis: kompetenteres Verhalten im Internet

Jedes Jahr nahmen in der Förderphase mehr als 40 Schulen mit insgesamt etwa 700 Peers an dem Projekt teil. Die Peers wurden wie beschrieben in Bamberg vorbereitet, um dann etwa 4000 junge Schülerinnen und Schüler an ihrer Heimatschule zu erreichen. Das Programm wurde durch Julia Finmans in einer Längsschnittstudie mit einer Wartekontrollgruppe evaluiert. Die Schülerinnen und Schüler der Zielgruppe waren nach der Projektteilnahme deutlich zuversichtlicher, sich in schwierigen Situationen in Zusammenhang mit PC und Internet kompetent verhalten zu können. In der Wartekontrollgruppe kam es ohne Intervention zu keinen Veränderungen in diesem Bereich. Mädchen erzielten zu allen Messzeitpunkten signifikant höhere Werte als Jungen, jedoch profitierten beide gleichermaßen von der Teilnahme.

Auch die Peers profitierten von ihrer Beteiligung am Projekt: Sowohl durch die Schulung als auch durch die Durchführung der Tutorien kam es zu einem deutlichen Zuwachs an Selbstwirksamkeit. Bei einer Nachuntersuchung von insgesamt



Illustrationen von
Lisa Gäbelein

Weitere Informationen zum Projekt:
www.netzgaenger.org

277 Schülerinnen und Schülern durchschnittlich 2,75 Jahre nach Teilnahme zeigte sich, dass im Vergleich zur Kontrollgruppe die ehemaligen Teilnehmerinnen und Teilnehmer weniger Zeit mit Computerspielen verbrachten und seltener ein Gefühl des Kontrollverlusts über das Spielverhalten erlebten.

Digitale Souveränität

Im Laufe der letzten Jahre hat das Konzept des kompetenten Mediengebrauchs immer mehr an Bedeutung gewonnen. Die Kultusministerkonferenz definierte 2016 als eine von sechs Kompetenzen in der Digitalen Welt *Schützen und sicher agieren*. Auch im Rahmenmodell der EU-Kommission wird als eine von fünf digitalen Kompetenzen *Sicherheit und Wohlbefinden* definiert. Ein übergeordnetes Konzept ist das der *Digitalen Souveränität*, wie sie zum Beispiel im Gutachten des Aktionsrats Bildung vorgeschlagen wird. Ziel ist es, ein Bild des Menschen zu entwickeln, der „Digitalisierung produk-

tiv aufnimmt und mitgestaltet, aber auch kritisch verarbeitet“. Wie die Autorinnen und Autoren des Gutachtens ist auch Jörg Wolstein überzeugt, dass Digitalisierung langfristig nur erfolgreich sein kann, wenn auch offen über den Umgang mit und die Vermeidung von Risiken gesprochen und dies für präventive Maßnahmen wie das *Netzgänger*-Projekt berücksichtigt wird.

Literaturempfehlung

Julia Finmans (2018): *Peer-Prävention im Bereich des riskanten und pathologischen Gebrauchs von PC und Internet*. Bamberg: opus, DOI: 10.20378/irbo-51333.

Christina Bischof-Kastner, Emmanuel Kuntsche, Jörg Wolstein (2014): *Identifying Problematic Internet Users: Development and Validation of the Internet Motive Questionnaire for Adolescents (IMQ-A)*. Journal of Medical Internet Research 2014, 16(10): e230, DOI: 10.2196/jmir.3398.

Aktionsrat Bildung (2018): *Digitale Souveränität und Bildung*. Gutachten.

Net Users: Young and Competent Online

Digital literacy with the help of classmates

The *Netzgänger* prevention project promotes skills in using new media. For more than ten years, teenagers throughout Bavaria have been helping their younger classmates to learn how to use the internet productively and responsibly. Over the years, the project has reached about 4,000 pupils annually. So how did it all come about?



Von Bettina Finzel und Ute Schmid

Wie Menschen und KI-Systeme

voneinander lernen können

Kritische Entscheidungen gemeinsam treffen

Viele Menschen verbinden mit dem Thema Künstliche Intelligenz (KI) die Befürchtung, dass zukünftig intelligente autonome Systeme das Sagen haben. Wenn es aber um Entscheidungen in komplexen, kritischen Bereichen von Medizin bis Haftungsrecht geht, dann müssen Mensch und KI zusammenarbeiten. Für solche Partnerschaften sind Methoden nötig, die Entscheidungen von KI-Systemen transparent und nachvollziehbar machen – und Ansätze, mit denen Menschen diese korrigieren können.

Der aktuelle Hype um die Künstliche Intelligenz wurde vor allem durch beeindruckende Erfolge von datenintensiven Ansätzen des maschinellen Lernens ausgelöst. Beispielsweise erkennen *Convolutional Neural Networks* (CNNs) Objekte auf Bildern, ohne dass vorher mittels komplexer Algorithmen der Bildverarbeitung Merkmale extrahiert werden müssen. Diese Möglichkeit, direkt aus Rohdaten zu lernen (*end-to-end learning*), hat die Hoffnung geweckt, dass in vielen Bereichen des Arbeitslebens Aufgaben zukünftig effizient durch autonome intelligente Systeme erledigt werden können.

Zunehmend hat sich jedoch gezeigt, dass es in hochspezialisierten Bereichen wie etwa der industriellen Qualitätskontrolle oder der medizinischen Diagnostik weder wünschenswert noch möglich ist, Entscheidungen alleine durch ein maschinell

gelerntes Modell treffen zu lassen: Oft gibt es gar nicht genügend korrekt vorklassifizierte Daten zum Training solcher Modelle. Und in kritischen Bereichen reicht die mit den Modellen erzielte Klassifikationsgenauigkeit nicht für zuverlässige Entscheidungen aus. Außerdem ist zunehmend ein Bewusstsein dafür entstanden, dass es weder rechtlich noch ethisch oder gesellschaftlich wünschenswert sein kann, Menschen von relevanten Entscheidungen auszuschließen. Entsprechend werden in der Forschung zu maschinellem Lernen zunehmend Ansätze entwickelt, die eine Kooperation von Mensch und KI ermöglichen. Zentral sind hier Methoden des erklärenden und interaktiven maschinellen Lernens. An der Universität Bamberg werden solche partnerschaftlichen KI-Ansätze bereits seit mehreren Jahren entwickelt.

Interaktives Maschinelles Lernen für Tumordiagnosen

Ein System, bei dem KI und Mensch zusammenarbeiten, wird im Rahmen des Forschungsprojekts *Transparent Medical Expert Companion* (TraMeExCo) entwickelt, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird. Die Universität Bamberg arbeitet in diesem Projekt mit dem Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS) Erlangen sowie verschiedenen medizinischen Expertinnen und Experten zusammen, um zum Beispiel interaktives maschinelles Lernen für die Diagnose von Darmkrebs zu erforschen.

Im TraMeExCo-Projekt werden CNNs zur Klassifizierung von Gewebeproben aus dem menschlichen Darm genutzt. Trotz ihrer hohen Vorhersagegenauigkeit können klassische CNNs derzeit jedoch nicht in der Praxis angewandt werden, da der Grund für eine Klassifizierungsentscheidung ohne den Einsatz ergänzender Methoden nicht überprüft und



Ute Schmid (l.) und Bettina Finzel begannen das Projekt TraMeExCo 2018.

rekonstruiert werden kann. Medizinische Expertinnen und Experten sind auf Transparenz und Nachvollziehbarkeit angewiesen. Nur dann können sie Entscheidungen treffen, die zu einer angemessenen Behandlung der Patientinnen und Patienten führen. Methoden der *Explainable Artificial Intelligence* (XAI) können eingesetzt werden, um dieses Ziel zu erreichen. Sie werden im Rahmen des TraMeExCo-Projekts erforscht. XAI-Methoden werden beispielsweise zur Generierung visueller Erklärungen eingesetzt. Diese heben Regionen in Bildern hervor, die für die Entscheidung eines CNNs relevant waren, zum Beispiel Tumorgewebe. Verbale



Erklärungen in Form von natürlich-sprachlichen Sätzen können generiert werden, um im Vergleich zu visuellen Ansätzen komplexere Erklärungen zu erzeugen. So kann zum Beispiel nicht nur ausgedrückt werden, wo ein Tumor vorhanden ist, sondern auch, dass dieser bereits räumlich in verschiedene Gewebeschichten vorgedrungen ist.

Das Erzeugen von Erklärungen basiert im TraMeExCo-Projekt unter anderem auf *Inductive Logic Programming* (ILP). Das ist eine interpretierbare maschinelle Lernmethode, die als Alternative oder Ergänzung zu intransparenten Ansätzen wie CNNs zur Klassifizierung und zur Generierung verbaler Erklärungen verwendet werden kann. Zusätzlich zu den Erklärungen muss eventuell eine Möglichkeit der Korrektur von maschinell gelernten Entscheidungsmodellen bereitgestellt werden, um Fehlentscheidungen durch die KI zu vermeiden. Um dem medizinischen Personal eine möglichst einfache Korrektur zu ermöglichen, kann es in der Bamberger Software Erklärungen direkt ansehen und korrigieren und dadurch eine Anpassung des gelernten Modells durch Nutzerfeedback bewirken. Auf diese Weise kann Fachwissen in den Lernprozess einfließen und ist somit Teil eines wechselseitigen Erklärungsprozesses: Das KI-System erklärt die Klassifizierungsentscheidung und die Expertin oder der Experte gibt dem System korrektive Rückmeldungen.

Interaktive Korrektur von Klassifikationen im Programm *LearnWithME* (eigene Darstellung, Demonstrator für Tumorklassifikation aus dem Forschungsprojekt TraMeExCo).



Kontrastive Erklärungen im Programm *PainFaceComprehender* (eigene Darstellung: Miriam Kunz, Stefan Lautenbacher/Professur für Physiologische Psychologie).

Verschiedene Arten von Erklärungen für die Erkennung von Schmerz

Ein weiteres in Bamberg entwickeltes KI-System dient der Unterstützung medizinischen und psychologischen Personals in der klinischen Schmerzdiagnose und -behandlung. Im Rahmen des Forschungsprojekts *PainFaceReader* arbeitet die Informatik mit der Physiologischen Psychologie an der Universität Bamberg zusammen und untersucht gemeinsam mit Ingenieurinnen und Ingenieuren vom Fraunhofer IIS, wie Schmerz automatisiert erkannt werden kann. Gefördert wird das Projekt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Hierzu betrachten die Forschenden insbesondere die menschliche Mimik. Dies ist besonders dann nützlich zur Diagnose und Behandlung von Schmerz, wenn Patientinnen oder Patienten nicht gut kommunizieren können, was sie empfinden und wie stark die Schmerzen sind, die sie spüren. Dies trifft beispielsweise auf Demenzkranke und intensivmedizinisch behandelte Patientinnen und Patienten zu. Schmerzen bleiben bei diesen Betroffenen daher oft unerkannt oder können nur schwer eingeschätzt werden. Das *PainFaceReader*-Forschungsteam entwickelt deshalb ein KI-System, das es ermöglicht, Schmerzen zu erkennen, ohne die Betroffenen befragen zu müssen. Das lernende System wertet Videoaufnahmen Betroffener aus und interpretiert deren Gesichtszüge sowie den zeitlichen Verlauf von Veränderungen in der menschlichen Mimik.

Wie bei TraMeExCo nutzen die Forschenden auch hier Methoden, die *Deep Learning* mit *Inductive*

Logic Programming verbinden, um ein transparentes und nachvollziehbares System bereitzustellen, das Menschen in ihren Entscheidungen unterstützt. Damit sowohl Expertinnen und Experten als auch Laien im Bereich Schmerzerkennung das System nutzen können, werden hier neben visuellen und sprachlichen Erklärungen auch beispielbasierte Erklärungsmethoden benutzt. So können prototypische Bilder genutzt werden, um zu verdeutlichen, welche Art von mimischem Ausdruck bei einer bestimmten Person oder Personengruppe ein Indikator für Schmerz ist. Gegenüberstellende Beispiele werden gezeigt, um feine Unterschiede von Schmerzmimik zu mimischen Ausdrücken, die mit anderen mentalen Zuständen einhergehen, zu verdeutlichen.

Erklärungen durch Prototypen werden beispielsweise in medizinischen Lehrbüchern genutzt, um Studierenden typische Symptome anschaulich zu vermitteln. Visuelle Erklärungen werden genutzt, um Verwechslungen von leicht verwechselbaren Kategorien zu vermeiden. Das System soll künftig ein langfristiges Monitoring in Kliniken ermöglichen, um die Versorgung von Schmerzpatientinnen und -patienten zu unterstützen. Privatsphäre und Datenschutz sind bei dieser auf permanentem Monitoring des Gesichts angewiesenen Anwendung von besonderer Wichtigkeit. Deshalb stellt bereits die Kamera das Gesicht abstrakt dar und projiziert abstrakte Beschreibungen der mimischen Aktionen auf ein Avatargesicht.

Literaturempfehlung

Lun Ai, Stephen H. Muggleton, Céline Hocquette, Mark Gromowski, Ute Schmid: *Beneficial and Harmful Explanatory Machine Learning*. Machine Learning.

Ute Schmid, Bettina Finzel (2020): *Mutual Explanations for Cooperative Decision Making in Medicine*. Künstliche Intelligenz, 34(2), S. 227-233.

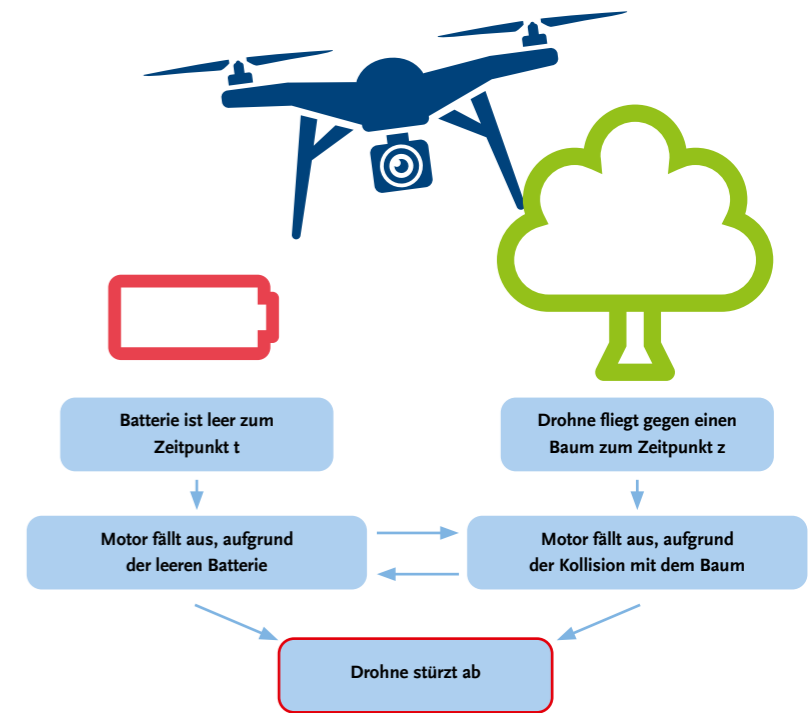
Johannes Rabold, Hannah Deininger, Michael Siebers, Ute Schmid (2019): *Enriching Visual with Verbal Explanations for Relational Concepts – Combining LIME with Aleph*. PKDD/ECML Workshops (1), Springer, S. 180-192.

Schrittweises Lernen für die Ursachenanalyse bei Unfällen

In einem Projekt am Bayerischen Forschungsinstitut für Digitale Transformation (bidt) arbeitet Ute Schmid von der Universität Bamberg mit dem Informatiker Alexander Pretschner von der TU München und dem Rechtswissenschaftler Eric Hilgendorf von der Universität Würzburg zusammen. Sie gestalten Mensch-KI-Partnerschaften für Erklärungen in komplexen sozio-technischen Systemen: Zusammenhänge zwischen Ursache und Wirkung für haftungsrechtliche Aspekte bei Unfällen oder Fehlern sollen mit technischen Systemen nachvollziehbar gemacht werden.

Begonnen wird mit einem Ursache-Wirkungsmodell, bei dem bekannte Einflussgrößen in einem Abhängigkeitsgraph dargestellt werden. Will man etwa herausfinden, was die Ursache für einen Drohnenabsturz war, so kann das an einer leeren Batterie liegen, was wiederum dazu führt, dass der Motor ausgefallen ist. Mit einem Ansatz des interaktiven maschinellen Lernens kann ein solches initiales Modell durch neue Informationen erweitert und korrigiert werden. Ist beispielsweise eine Drohne gegen einen Baum geflogen und dann abgestürzt, können diese neuen Einflussgrößen in das Modell integriert werden. Zudem können menschliche Expertinnen und Experten sich Ausschnitte des Modells anzeigen lassen und dieses korrigieren.

Nicht nur in den gezeigten Anwendungsbereichen aus Medizin, Pflege und Unfallanalysen, sondern prinzipiell in allen Bereichen des Arbeitslebens und des Alltags können KI-Systeme zum Wohle von Menschen eingesetzt werden. Damit der



Ausschnitt aus einem Ursachengraph zur Analyse von Drohnenabstürzen. Die Konzepte (Knoten) sowie deren Abhängigkeiten (Kanten) können durch interaktives maschinelles Lernen von menschlichen Expertinnen und Experten korrigiert werden.

Einsatz von KI der Menschheit nicht die Kontrolle entzieht, sondern damit KI menschliche Kompetenzen fördert und erweitert, sind partnerschaftliche Methoden für Mensch-KI-Kooperation notwendig. Die Forschung im Bereich Induktive Logische Programmierung liefert einen wichtigen Baustein für solche menschenzentrierten KI-Systeme: durch die Kombination von wissensbasierten und lernenden Ansätzen, die Möglichkeit von interaktivem maschinellem Lernen und als Grundlage für die Erzeugung verschiedener Arten von Erklärungen.

How Humans and AI Systems Can Learn From Each Other

EN

Making crucial decisions together

Many people associate the topic of artificial intelligence (AI) with the fear that intelligent autonomous systems could someday be calling the shots. But when it comes to decisions in complex, critical areas from medicine to liability law, humans and AI need to work together. Such partnerships require methods that render the decisions made by AI systems transparent and comprehensible – and approaches that enable humans to correct them.



(Un)ersetzbares Personal

Von Olaf Struck, Franziska Ganesch, Pauline Schneider und Andreas Stöckl

Qualifikationen am Arbeitsmarkt bestimmen den Einsatz digitaler Technik

Arbeit, Bildung und digitale Technik sind heute nur miteinander zu denken. Die Arbeitswissenschaft in Bamberg forscht an dieser Schnittstelle und richtet ihren Fokus auf Menschen, ihre Arbeits- und Lernorte und deren politische Gestaltung. Häufig lesen wir: Besonders Technik und Wirtschaft beeinflussen, wie Menschen arbeiten und leben. Aber noch entscheidender dafür, wie gearbeitet und Technik eingesetzt wird, sind die Menge und das Niveau der Qualifikationen am Arbeitsmarkt.

Digitale Technik wird von Menschen gestaltet. Wie und für was digitale Technik konstruiert und in Betrieben eingesetzt wird, hängt insbesondere davon ab, an welchen Qualifikationsgruppen diese Technik in Konstruktion und Einsatz ausgerichtet wird.

1. Digitale Technik selbst ist vielgestaltig. Sie kann Arbeitstätigkeiten rationalisieren, automatisieren und Personal ersetzen. Ein klassisches Beispiel dafür ist der Industrieroboter. Technik kann aber auch die Qualität eines Arbeitsprozesses und -ergebnisses erhöhen, Entscheidungen durch größere und schnellere Verfügbarkeit von Informatio-

nen verbessern oder den Radius menschlicher Kommunikation und damit Handlungsräume erweitern. Ein Beispiel: Kooperationssysteme zwischen Menschen und/oder Maschinen. Personal wird hierdurch nicht ersetzt. Technik kann zudem so konstruiert sein, dass sich Menschen im Umgang mit ihr ausprobieren und neue digitale Kompetenzen erlernen können. Sie kann aber auch so gestaltet sein, dass ihre Funktionsregeln verborgen bleiben. Menschen sind dann abhängig von den der Technik unterliegenden Algorithmen, die von Herstellern vorgegeben werden. Lernen oder Kompetenzzuwachs gibt es hier nicht.

2. So wie die Technik selbst kann zudem ihr arbeitsorganisatorischer Einsatz Handlungsspielräume erweitern, Beanspruchungen mindern und entsprechend die Arbeitsqualität erhöhen – oder auch nicht:

In der Arbeitsgestaltung können Unternehmen durch digitale Technik, die durchschaubar, vorhersehbar und beeinflussbar ist, die Handlungskompetenzen und Qualifikationen ihrer Beschäftigten erhöhen und hierfür kompetentes Personal akquirieren sowie aus- und fortbilden. Durch erweiterte Handlungsräume und eine Anreicherung der Tätigkeiten – von der Qualitätssicherung über die Steuerung und Wartung bis hin zu Abstimmungen mit anderen Teams und der Selbstorganisation – werden Beschäftigte auf diese Weise umfänglich in die Arbeitsprozesse einbezogen.

Möglich ist aber auch, dass Unternehmen durch den Einsatz von Technik sowie arbeitsorganisatorische und personalpolitische Maßnahmen eher vereinfachte und sich wiederholende Arbeiten fördern. Gering qualifizierte Tätigkeiten und die sogenannte Einfacharbeit sind dafür exemplarisch. Digitalisierte Technik in Form von Sensor- oder Kommunikationstechnologien, Assistenzsystemen oder Robotik

ersetzt hier zunehmend hochstandardisierte Tätigkeiten. Ihr Einsatz führt allerdings nicht zu einer qualifikatorischen Aufwertung der verbleibenden menschlichen Arbeit, sondern verfestigt die niedrigen Arbeitsanforderungen zusätzlich.

Wovon hängt es ab, in welcher Weise digitale Technik eingesetzt wird?

Wenn Technik vielfältig konstruiert und eingesetzt werden kann, wovon hängt es dann ab, wie sie tatsächlich eingesetzt wird? Eine Antwort darauf findet sich am Arbeitsmarkt, nämlich in der Höhe



der Qualifikationen und der verfügbaren Menge an Menschen, die die gewünschten Qualifikationen mitbringen. Im Grundsatz gilt: Menschen mit schwer austauschbaren Qualifikationen werden auf dem Arbeitsmarkt und in Unternehmen eine höhere Wertschätzung erfahren als Menschen mit einfachen und ersetzbaren Qualifikationen.

Wenn Arbeitskräfte in Menge und Qualifikation im Übermaß am Arbeitsmarkt miteinander konkurrieren oder wenn Technik die Menschen effektiver beziehungsweise ersetzen kann, so dass Arbeitskräfte aus diesem Grund nicht knapp werden, dann führt dies zu Problemen:

- in der Arbeitsorganisation durch *Taylorisierung* und Fremdbestimmung, wodurch Lernen, Unternehmensverantwortung und Innovationen am Arbeitsplatz vernachlässigt werden. Unter *Taylorisierung* versteht man eine Teilung der Arbeit in kleinste, sich wiederholende Arbeitsschritte, die kaum Qualifikationsanforderungen an Beschäftigte stellt.
- im Technikeinsatz durch Maschinen und Algorithmen, die Menschen effektiver oder ersetzen und die Durchschaubarkeit, Vorhersehbarkeit und Beeinflussbarkeit von Maschinen mindern.
- in der Personalentwicklung von Beschäftigten durch Einfacharbeit anstelle qualifizierter und qualifizierender Tätigkeiten.
- am Arbeitsmarkt durch die Ausweitung marktformiger Beschäftigungssysteme beziehungsweise prekärer Arbeit mit mangelnder ökonomischer und sozialer Sicherheit.



Beispiele aus aktuellen Forschungsprojekten

Anhand des Projekts *Digitale Logistik, Arbeitsstrukturen und Mitbestimmung* (DiLAMi) lassen sich diese Zusammenhänge gut veranschaulichen. In der deutschen Transportlogistik fehlt es seit längerem an Fachpersonal. In einer solchen Situation sollten – dem ökonomischen Marktmodell folgend –

Löhne erhöht und Arbeits- oder Gesundheitsbedingungen verbessert werden, um Personal zu halten und neues zu gewinnen. Dies geschieht jedoch nicht. Stattdessen wird digitale Technik in Fahrzeugen und Logistiksystemen in der Weise gestaltet und eingesetzt, dass auch geringqualifiziertes Personal die Arbeiten ausführen kann. Digitale Technik macht damit ein neues und kostengünstigeres Reservoir an geringqualifizierten Arbeitskräften zugänglich für den deutschen Arbeitsmarkt, zum Beispiel aus Osteuropa. Und wo früher vielfältige Handlungskompetenzen und Selbstverantwortung gefordert waren, treffen wir heute auf einfache und unmittelbar kontrollierte Verrichtungen.

Andere Zusammenhänge kann man in höherqualifizierten und spezialisierten Tätigkeiten beobachten. Auch diese Arbeiten werden durch digitale Techniken und Algorithmen unterstützt. Die Tätigkeiten sind aber aufgrund zu treffender fachlicher Entscheidungen und Entwicklungstätigkeiten weitgehend nicht ersetzbar. Im Projekt *Digitale Kooperationssysteme im Mittelstand* (KoMiK) wird gezeigt, dass bei solchen Tätigkeiten die souveräne Nutzung digitaler Datenbanken durch die Ausbildungsqualifikation sowie durch Weiterbildungskurse und Lerngelegenheiten am Arbeitsplatz gesteigert wird. Einsatz, Umgang und Weiterentwicklung der digitalen Technik basieren auf qualifizierten Kräften. Dabei können diese qualifizierten Kräfte die Produktivität und Qualität der digitalen Arbeitsplattformen durch informelle Kommunikation, das heißt durch Gespräche auf dem Gang, Telefonate oder E-Mails außerhalb der formalen Datenbankstrukturen, noch weiter steigern.



Vergleicht man beide Forschungsprojekte miteinander, dann wird deutlich: Die Menge und das Niveau der Qualifikationen am Arbeitsmarkt ist entscheidend dafür, wie Menschen arbeiten und wie Technik eingesetzt wird.

Dies ist der Grund dafür, dass die Universität Bamberg in der universitären Ausbildung dem souveränen Umgang mit neuen und besonders auch digitalen Techniken eine hohe Bedeutung beimisst. So legen die Lehrenden in der Lehramtsausbildung Wert darauf, Digitallabore einzurichten: Lehrkräfte, und über sie wiederum Schülerinnen und Schüler, werden dahingehend qualifiziert, dass sie Arbeit und Technik selbstbestimmt gestalten können und nicht in fremdbestimmter Einfacharbeit von massenhafter Konkurrenz und Rationalisierung bedroht werden.

Aktuelle Projekte zu digitaler Technik an der Professur für Arbeitswissenschaft:

Im Projekt *Digitale Logistik, Arbeitsstrukturen und Mitbestimmung* (DiLAMi) wird der Einsatz digitaler Techniken auf Qualifikation, Handlungsspielräume, Gesundheit und Partizipation untersucht.

Das Projekt *Digitale Kooperationssysteme im Mittelstand* (KoMiK) analysiert qualifikatorische und organisatorische Ursachen eines effektiven Einsatzes von digitalen *Enterprise Collaboration Systems* (ECS).

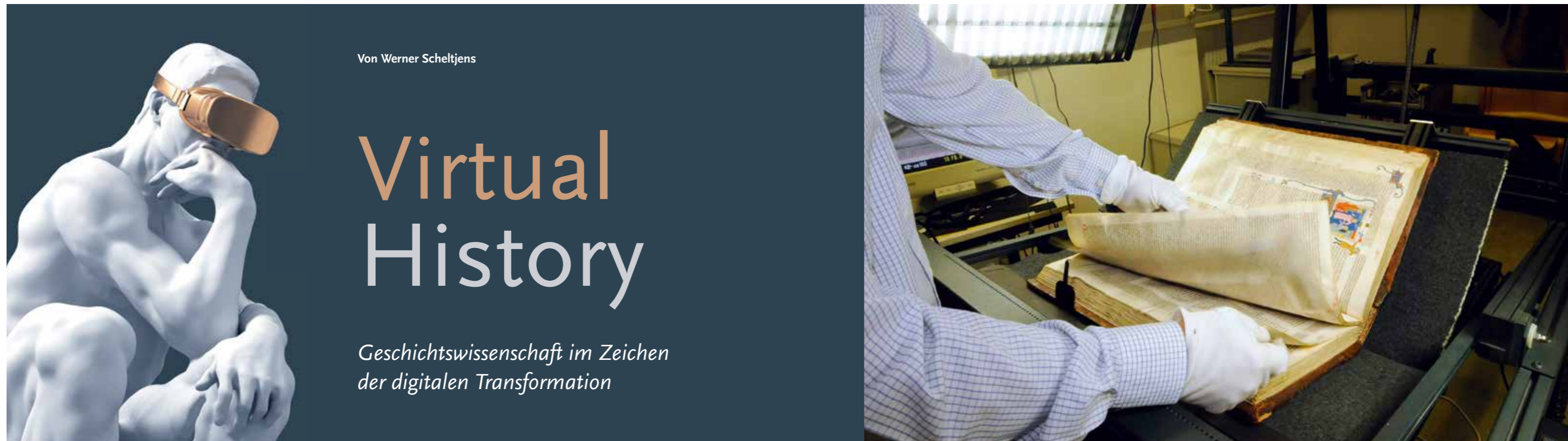
Mit dem Wissen um die Bedeutung, digitale Techniken und Medien kompetent gestalten und nutzen zu können, ist die Professur aktiv am Aufbau des Kompetenzzentrums für Digitales Lehren und Lernen (DigiZ) und von Digitallaboren beteiligt.

(Ir)replaceable Personnel

EN

Labour market qualifications determine the application of digital technology

Today, it is nearly impossible not to think of work, education and digital technology in combination. Labour Studies scholars at the University of Bamberg are researching this intersection and placing their focus on people, their places of work and learning, and on how politics shape these spaces. We often read that technology and economics exert a particular influence on how people work and live. However, the quantity and level of labour market qualifications are even more decisive for how work is performed and technology is employed.



Von Werner Scheltjens

Virtual History

Geschichtswissenschaft im Zeichen der digitalen Transformation

Das Zusammenspiel von Mensch und Maschine prägt zunehmend die historische Forschung. Unter dem Einfluss der Digitalisierung und des Web 2.0 eröffnen sich neue Möglichkeiten: In virtuellen Forschungsräumen kommen automatisierte Verfahren für die digitale Quellenarbeit zum Einsatz und es entstehen neuartige Formen der Zusammenarbeit.

Die Geschichtswissenschaft bleibt vom Einfluss der digitalen Transformation nicht unberührt. Heute findet man kaum noch Historikerinnen oder Historiker, die ohne PC, Office-Paket, Internetverbindung, Scanner und Drucker auskommen. Zunehmend werden auch mobile Endgeräte für den historiographischen Produktionsprozess eingesetzt, zum Beispiel um Handschriften einzuscannen oder um mit interaktiven Apps Forschungsergebnisse an die Öffentlichkeit zu bringen. Die Auswirkungen der digitalen Transformation beschränken sich also keineswegs auf die Büroausstattung. Der digitale Wandel greift in alle Phasen des historiographischen Arbeitens ein – von der Quellensuche bis zur Interpretation, Darstellung und Sicherung von Forschungsergebnissen.

Im Zuge des digitalen Wandels nutzen Forschende die sich bietenden Chancen und technischen Möglichkeiten für den Umgang mit histo-

rischen Quellen, benutzen bewährte Methoden der Quellenarbeit in neuen Kontexten, und verstärken und erweitern so ihre methodischen Kompetenzen. Ebenso bietet die digitale Transformation neue Möglichkeiten für die Öffentlichkeitswirkung der histo-



rischen Wissensproduktion und -verbreitung. Mit der zunehmenden Digitalisierung von historischen Beständen sowie mit der Entwicklung von virtuellen Forschungsräumen eröffnen sich neue Formen der Zusammenarbeit in Forschungsprojekten sowie der Durchführung von interaktiven Projekten mit Bürgerbeteiligung. Gleichwohl erfordert die digitale Transformation von Historikerinnen und Historikern eine hohe Affinität zu elektronischen Geräten, Software-Anwendungen und digitalen Datenbanken.

Historische Forschung im virtuellen Raum

Die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Geschichtswissenschaften sind kaum zu übersehen: Während noch vor 20 Jahren für Forschungsprojekte wochenlange Aufenthalte in Archiven und Bibliotheken im In- und Ausland eingeplant werden mussten, stehen heute weltweit Millionen eingescannte Akten, Bilder und Bücher per Mausklick zur Verfügung. Archive und Bibliotheken bieten das Digitalisieren von noch nicht verfügbaren Unterlagen als Service an. Wenn trotz allem ein Archivbesuch notwendig ist, dann meistens nur noch mit einer Digitalkamera in der Hand, um den Aufent-

halt so kurz und effizient wie möglich zu gestalten. Die Auswirkungen der Verlagerung von historischen Quellenbeständen in digitale Räume auf die Forschungspraxis sind unverkennbar. Sowohl die Quellensuche, die Auswertung und Interpretation als auch die Darstellung und Langzeitarchivierung von Forschungsergebnissen entfalten sich nunmehr im Dialog zwischen Mensch und Maschine.

Bei der Literatur- und Quellenrecherche wird die herkömmliche Schlagwort- oder systematische Suche um Funktionen erweitert, die es möglich machen, Volltexte oder Bilder als Ausgangspunkt für die Literatur- und Quellenrecherche zu nutzen. Die Suchmaschine liest gewissermaßen die Texte, identifiziert und ordnet automatisch die Kernbegriffe im Text, und benutzt diese für die Bereitstellung von möglichst genauen Suchergebnissen. In einem Atemzug wird dadurch auch die Schlagwort- oder systematische Suche zunehmend interaktiv: Auf der Nutzeroberfläche werden weiterführende Funktionen angeboten, um die Suchergebnisse nach eigenen Einsichten zu optimieren und zu verfeinern.

Auch in der Auswertung von Quellen werden zunehmend rechnergestützte Methoden eingesetzt. Immer effizientere Werkzeuge für die Erkennung



von Handschriften tragen zur automatisierten Erfassung von historischen handschriftlichen Quellen bei. Auch hier treten Historikerinnen und Historiker mit der Maschine in den Dialog, um Ergebnisse zu überprüfen, Korrekturen vorzunehmen und schließlich die zugrunde gelegten Algorithmen auch mit Blick auf andere Nutzerinnen und Nutzer zu verbessern. Diese zu berücksichtigen, wird schließlich auch in der Darstellung und Verfügbarmachung von erhobenen und ausgewerteten Daten im Zuge der digitalen Transformation wichtiger. Es genügt nicht mehr, ein Projekt mit Veröffentlichungen in Zeitschriften oder als Monografie abzuschließen: Auch die digitalen Forschungsdaten sollten in eigens dafür entwickelten Repositorien nach bestimmten Vorgaben beschrieben, gespei-

chert und so dauerhaft verfügbar gemacht werden. Repositorien sind Dokumentenserver, auf denen Forschende wissenschaftliche Dokumente veröffentlichen.

Zusammenarbeit im Web 2.0

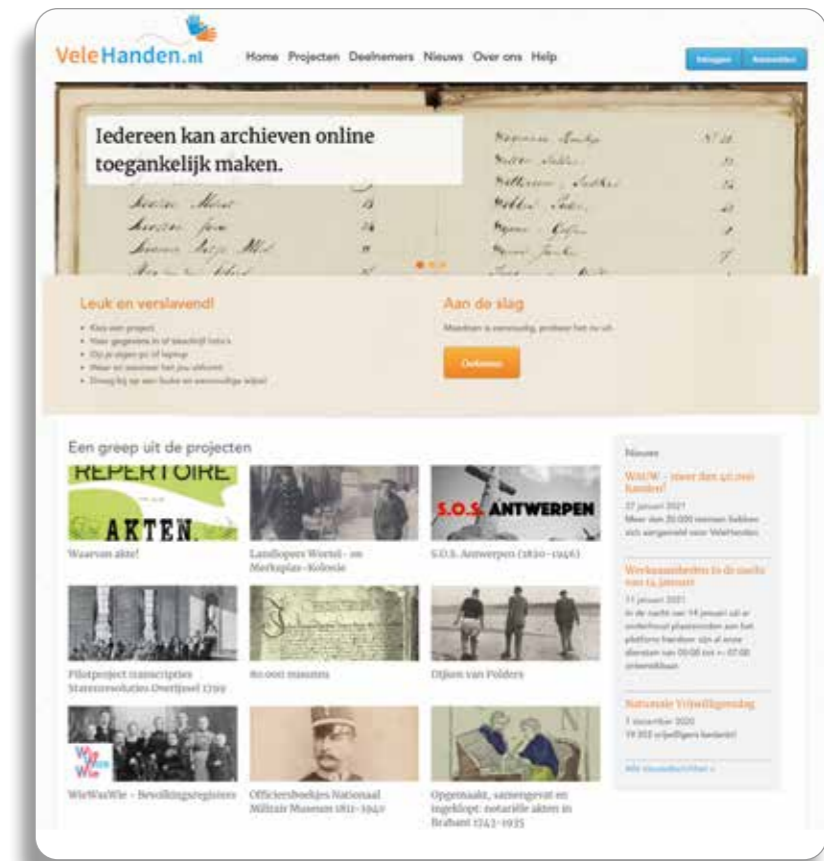
Die Offenlegung der eigenen Quellenarbeit für die Nachnutzung geht mit einem zunehmenden Bewusstsein für die gesellschaftliche Aufgabe und Relevanz der historischen Forschung einher. Noch stärker als in der individuellen historischen Forschung kommt dies in der Gestaltung von kollaborativen, also gemeinsamen, Forschungsprojekten zum Ausdruck. Digitalisierungsprojekte historischer Quellen greifen dafür auf die Vielzahl verfügbarer digitaler Interaktions- und Kommunikationsmöglichkeiten zurück, um mit diesen gemeinsam die Erfassung, Erschließung und Auswertung von historischen Quellen anzugehen. Oft liegt dabei der gemeinsame Charakter eines Projektes in der Gründung einer geschlossenen Forschungsgruppe, die von einem Informatikteam bei einem historischen Forschungsvorhaben, wie zum Beispiel der Erstellung und Online-Veröffentlichung einer digitalen Quellenedition, aktiv unterstützt wird. Sowohl in der traditionellen Geschichtswissenschaft als auch in der historischen Sozialwissenschaft hat diese Form der Zusammenarbeit eine jahrzehntelange Vorgeschichte.

Mehr und mehr findet jedoch auch die digitale Zusammenarbeit in offenen Konstellationen Eingang in die historische Forschung. Dabei werden die

Interaktions- und Kommunikationsmöglichkeiten des Web 2.0 für die aktive Beteiligung der Bevölkerung an der gemeinsamen Erschließung von historischen Quellen gezielt eingesetzt. *Vele Handen*, auf Deutsch *Viele Hände*, heißt die niederländische Plattform, die zu diesem Zweck eingerichtet wurde, und das bringt den Charakter dieser neuen Form des kollaborativen Arbeitens genau auf den Punkt. Alle Interessierten können am eigenen Rechner einen direkten Beitrag an die historische Forschung liefern und bekommen zugleich Einblicke in die Quellen der Vergangenheit sowie in die Arbeit von Historikerinnen und Historikern.

Die Zukunft der Geschichtswissenschaft

Die digitale Transformation hält viele Chancen für die Geschichtswissenschaft bereit. Aber jede Chance konfrontiert die Forschenden auch mit neuen Risiken und Herausforderungen. Sie müssen den Einfluss von automatisierten Verfahren in der Quellensuche, in der Interpretation von Quellen sowie in ihrer Darstellung in digitaler Form genau auf seine Auswirkungen hinsichtlich der bewährten historischen Methode untersuchen. Zentrale Kompetenzen im Umgang mit handschriftlichen Quellen sollten durch den Einsatz von Software für die Erkennung von Handschriften erheblich erweitert werden: Auf Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler kommen nicht mehr nur die Fragen der traditionellen Quellenkritik zu. Sie werden zusätzlich mit Fragen nach der Zuverlässigkeit automatisch generierter Daten konfrontiert und sind angehalten, auch dazu kritisch Stellung zu nehmen. Vor ähnlichen Herausforderungen steht die kollabora-



Beispiel für digitale Zusammenarbeit in der Geschichtswissenschaft:
<https://velehanden.nl>

tive Arbeit in virtuellen Forschungsräumen, so dass in der Summe festgehalten werden kann, dass auf künftige Generationen von Historikerinnen und Historikern keine geringen Aufgaben zukommen. Gleichwohl bietet die digitale Transformation nie dagewesene Möglichkeiten, um das Geschichtsverständnis und das Erleben von Geschichte in die Öffentlichkeit zu bringen. Diese Chance sollte man mit vielen Händen ergreifen.

Virtual History

History under the sign of digital transformation

The interaction of man and machine is a growing feature of historical research. Influenced by digitalisation and Web 2.0, new possibilities are emerging: In virtual research spaces, automated procedures for digital source work are being employed and new forms of collaboration are evolving.

EN

Kinder zwischen Förderung – und Überforderung

*Ob und wie Kleinkinder
mit Technik umgehen sollten,
ist umstritten*

Von Rita Braches-Chyrek



Kindermedienangebote nutzen, um sich erste Wörter, Farben, mathematisches und naturwissenschaftliches Wissen anzueignen, da diese Fertigkeiten für eine spätere Gestaltung von Bildungsübergängen dienlich erscheinen. Technik und deren Nutzung ist demzufolge zu einer Bildungs-, Erziehungs- und Sozialisationsaufgabe geworden. Zum anderen wird immer wieder der Verlust an „natürlichen“ Erfahrungen durch die Technisierung kindlicher Lebenswelten thematisiert. Kindheit wird in der öffentlichen Wahrnehmung vielfach noch mit dem Konstrukt *natürlich* belegt und als Zeit einer gewissen magischen Unberührtheit idealisiert.

Studien zu den veränderten Erfahrungen in der Kindheit werden vielfach von Besorgnis- und Sicherheitsdiskursen, der Thematisierung von Grenzverschiebungen durch die Veränderung der Nähe- und Distanzverhältnisse, von Autonomie und Schutz sowie möglichen Hybridisierungen der privaten, intimen wie auch öffentlichen Bereiche von Betreuung, Erziehung und Bildung getragen. Hybridisierung bedeutet, dass Individualisierung, soziale Disziplinierung und Hervorbringung sozialer Kompetenzen zusammenhängen. Teilweise gibt es sehr dramatisierende Interpretationen, dass die eigentlich natürliche oder naturwüchsige Phase des Aufwachsens zunehmend durch eine verdinglichte und technisierte – insbesondere mediale – Sozialisation gerahmt wird, wobei die Folgen nicht absehbar sind. Solche Interpretationen führen häufig zu sehr unzusammenhängenden Momentaufnahmen gesellschaftlicher Veränderungen und könnten



Führen die rasanten medialen und digitalen Entwicklungen dazu, dass sich kindliches Leben fundamental verändert? Und falls ja, in welcher Weise und mit welchen Konsequenzen? Obwohl diese Fragen gesellschaftlich und pädagogisch bedeutsam sind, hat sich die deutschsprachige Kindheitsforschung bisher kaum damit beschäftigt. Das soll sich nun ändern.

Technische wie technologische Transformationen in spätmodernen kapitalistischen Gesellschaften machen es immer wieder notwendig, sowohl aus gesellschaftstheoretischen als auch aus erziehungswissenschaftlichen Perspektiven die Frage nach den Auswirkungen auf kindliches Leben und Erleben zu stellen. Bei diesen Veränderungen geht es vor allem um Digitalisierungsprozesse, die sich für Herrschafts- und Emanzipationszwecke eignen, wie Informatiker Jaron Lanier immer wieder zeigt.

So führt Martina Heßler, Professorin für Technikgeschichte, sehr dezidiert aus: „Vom morgendlichen Aufstehen über das abendliche Zubettge-

hen bis in die Nacht hinein lässt sich heute kaum eine Handlung oder Erfahrung finden, die nicht mit Technik verwoben ist.“ Die Zusammenhänge und Veränderungen kindlicher Lebenswelten und Lebenslagen sind durch Technik in den deutschsprachigen gesellschafts- und erziehungswissenschaftlichen Analysen noch wenig untersucht.

Technisierung kindlicher Lebenswelten

Die Notwendigkeit des Einsatzes und der Umgang mit Technik wird insbesondere in der frühen Kindheit unterschiedlich beziehungsweise kontrovers diskutiert. Zum einen sollen Mädchen und Jungen



sowohl die Bedeutung als auch den Stellenwert von Technik in der Kindheit übertreiben. Es kommt darauf an, die *Agency* – also die Fähigkeiten – von Kindern und deren Verständnis von Welt, Gesellschaft und Politik zu erforschen.

Gegenwärtige Debatten zum Themenfeld Kindheit und Technik

Es können jedoch gemeinsame Dimensionen in gegenwärtigen Debatten skizziert werden, die sich mit den Begriffen *Beschleunigung*, *Verlust*, *Selbstverständlichkeit* und *Vergesellschaftung* in neuer Weise umschreiben lassen. Diese Tendenzen lassen Fragen nach Stärkung oder Schwächung von Subjektivität, Handlungskompetenz und politischem Bewusstsein dringlich werden.

Bereits vor mehr als 20 Jahren haben die Soziologen Ian Hutchby und Jo Moran-Ellis in dem von ihnen edierten Band *Children, Technology and Culture. The impacts of technologies in children's everyday lives* (2001) folgendes herausgearbeitet: Es muss ganz zentral um die Frage gehen, wie Kinder und Technik(en) sich zueinander verhalten, welche Ein- und Ansichten sich Kinder in Prozessen von Bildung und Erziehung wie in der Auseinandersetzung mit Technik(en) erarbeiten oder ausgesetzt sehen. Dabei gilt zudem, wie die Pädagogen Shirley Steinberg und Joe Kincheloe ebenfalls schon vor 20 Jahren formuliert haben, als Devise: „Wir können unsere Kinder nicht vor dem Wissen über die Welt schützen, das ihnen die Hyperrealität zur Verfügung gestellt hat.“ Deren mögliche emanzipatorische Potentiale haben sie so bestimmt: „Wir müssen Bildung, erzieherische Fähigkeiten und soziale Institutionen weiterentwickeln, sodass wir unseren Kindern in Anbetracht dieser kulturellen Revolution beibringen, dem Informationschaos in der Hyperrealität einen Sinn zu geben.“

Neben der Allgegenwärtigkeit von Technik im Leben von fast allen Kindern in Form von digitalen Endgeräten, wie beispielsweise Smartphones und PCs, sind aber auch biotechnologische Verfahren der Reproduktionsmedizin als überaus bedeutsame digitale Technologien in den Blick zu nehmen. Diese bestimmen das Leben heutiger Kinder vom *status nascendi* beziehungsweise von Geburt an und formieren Kindheit in einer digitalisierten Gesellschaft.

Handbuch Kindheit, Technik und das Digitale

Ausgehend von der Einsicht, dass es nicht möglich ist, das Thema Kindheit und Technik entlang bisheriger disziplinärer Kerngedanken zu betrachten, bedarf es nicht nur eines veränderten Grundverständnisses, um notwendiges Theorie- und Empiriewissen zur Analyse der Zusammenhänge und Veränderungen kindlicher Lebenswelten und Lebenslagen diskutieren zu können. Die Begründungen, Überzeugungen und Traditionen über die Anerkennungsmöglichkeiten des kindlichen Status, ihrer Stimme, ihrer Handlungsfähigkeit, ihrer Einsichten und Perspektiven – auch im Hinblick auf die Beziehung zwischen den Generationen – sind verschieden. Diese unterschiedlichen Aspekte und die notwendigen Entwicklungs-, Lern- und Bildungszusammenhänge werden in vier Kernbereichen im *Handbuch Kindheit, Technik und das Digitale* entfaltet und zur Diskussion gestellt:

- *Technik und Gesellschaft*
- *Digitalisierung und Mediatisierung von Kindheit*
- *Digitales Konstruieren, Spielen und Handeln*
- *Digitalisierung und digitale Bildung in Institutionen*

Wie die Technisierung aller Lebensverhältnisse Kindheit mitgestaltet und das Aufwachsen, Leben, Agieren, Erfahren und Lernen von Kindern formt, ist Gegenstand des Handbuchs. Herausgegeben



wurde es von Rita Braches-Chyrek, Jo Moran-Ellis, Charlotte Röhner und Heinz Sünker. Im Handbuch werden unterschiedliche Bedeutungen der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien in formellen und informellen, alltäglichen wie institutionell geformten Kontexten des Kinderlebens analysiert und im Hinblick auf die Beförderung beziehungsweise Behinderung von Kindeswohl und Subjektivität freisetzenden Bildungsprozessen untersucht.

Literaturempfehlung

Rita Braches-Chyrek, Charlotte Röhner, Jo Moran-Ellis, Heinz Sünker (Hrsg., 2021): *Handbuch Kindheit, Technik und das Digitale*.

Rita Braches-Chyrek, Charlotte Röhner, Heinz Sünker, Michaela Hopf (Hrsg., 2020): *Handbuch Frühe Kindheit*. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage.

Rita Braches-Chyrek, Charlotte Röhner, Heinz Sünker (Hrsg., 2012): *Kindheiten. Gesellschaften. Interdisziplinäre Zugänge zur Kindheitsforschung*.

Children Caught Between Encouragement and Overextension

EN

The contentious debate over whether and how toddlers should engage with technology

Are rapid developments in the media and digital technologies leading to fundamental changes in the nature of childhood? And if so, in what ways and with what consequences? Although these questions are socially and educationally significant, childhood research in German-speaking countries has only rarely addressed them. This is about to change.



Von der Wohnmaschine zum Wohncomputer

Von Martin Dücks

Möglichkeiten und Maßstäbe einer smarten und menschlichen Architektur

Das Smart Home ist keine Zukunftsmusik mehr. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis auch Zimmer, Küche und Bad digital durchgestaltet sind, um das Leben zu vereinfachen, Ressourcen zu schonen oder neue Wege der Kommunikation zu eröffnen. Was kann Richtschnur der zunehmenden Digitalisierung des elementaren Lebensbereiches Wohnung sein? Dass der Mensch im Mittelpunkt stehen muss, ist nur eine Leerformel. Um sie zu füllen, sollten wir die philosophische Frage par excellence stellen: Was ist der Mensch?



„Une maison est une machine à demeurer.“ – „Das Haus ist eine Maschine zum Wohnen.“ So lautet der wohl berühmteste Satz beziehungsweise die Forderung an die Architektur von Le Corbusier, einem der einflussreichsten Vertreter und Vordenker der Architekturmoderne. Mit dem Satz wollte er seine Vorstellungen auf den Punkt bringen, wonach Architektur nach rationalen und berechenbaren Kriterien geplant und hinsichtlich wirtschaftlicher Aspekte optimiert werden sollte. Vorbilder des Neuen Bauens sollten hypermoderne Autos, Flugzeuge und Dampfschiffe sein und nicht länger historische Bauten.

Veröffentlicht hat Le Corbusier seine Forderung zum ersten Mal 1921, also vor genau 100 Jahren, in der von ihm selbst gegründeten Zeitschrift *L'Esprit Nouveau*. Damit müsste der Satz eigentlich genauso unter Denkmalschutz stehen wie seine Bauten. Wenn man die Entwicklungen der letzten Jahre betrachtet, dann scheint es allerdings, als ob die Wohnmaschine allerorten gerade einer gründlichen Wartung und einem Umbau unterzogen wird, der wieder mit einem *Esprit Nouveau*, einem frischen Geist, daherkommt. Die neue Forderung heißt: „Das Haus ist ein Computer zum Wohnen.“

Das Haus wird immer digitaler

Tatsächlich ist das Smart Home zumindest in Teilbereichen vielfach schon realisiert: Kühlschränke bestellen die Vorräte. Küchengeräte laden Rezepte aus dem Netz und nehmen uns bei der Zubereitung des Gerichts Schritt für Schritt an die Hand oder kochen weitgehend selbst, das Licht wird zur Essens-Atmosphäre passend gedimmt. Thermostate zuhause wurden per App vom Büro aus eingestellt oder regeln die Temperatur automatisch auf Basis der erfassten Gewohnheiten der Bewohnerinnen und Bewohner. Waagen ermahnen uns dann, weil das Küchengerät zu gut gekocht hat und Toiletten passen das Spülprogramm an, um den Wasserverbrauch zu reduzieren. Zum Abschluss des Abends wählt Alexa das passende Schlaflied und singt es auch gleich noch selbst: „Home is where the WLAN connects automatically“. Alles schon jetzt sehr smart also und in Zukunft darf man noch mehr erwarten: *Smart Homes in a Smart City*.

Dabei gibt es neben den geschilderten Aspekten, die Spielereien oder bloße Verbesserungen des Komforts sind, auch handfeste Vorteile, die in moralischer Hinsicht unstrittig sind. Thermostate, die den Wärmeverbrauch genau auf die Nutzerin oder den Nutzer anpassen, sparen Energie und CO₂. Küchengeräte, die das Rezept vorlesen, oder Vorratsschränke, die ihren eigenen Inhalt kennen, sind für sehbehinderte Menschen eine Erleichterung. Allerdings sind auch die negativen Seiten offensichtlich. Wenn die Waage den Blutdruck misst und kurz danach auf dem Computer Werbung für Blutdrucksenker erscheint, kann man durchaus

stutzig werden. Smart Homes in Smart Cities als schöne neue Welt?

Kurz gesagt: Die Entwicklung ist ambivalent. Höchste Zeit also, ein paar grundsätzliche Fragen zu stellen: Was wollen wir eigentlich von der Smart City und dem Smart Home und was machen sie mit uns? Folgt die Digitalisierung unseren Bedürfnissen oder passen wir uns den digitalen Entwicklungen an?

Smart Homes für ein glücklicheres Leben?

Ist die Digitalisierung im Bereich der gebauten Umwelt also Verheißung, bloße Verlostigung oder gar Verhängnis? Wenn man sich weder einer naiven Technikeuphorie noch einem grüblerischen Tech-



nikskeptizismus hingeben will, dann wird man nüchtern feststellen müssen: Es kommt darauf an. Vielleicht hilft ein Blick zurück. Wenn man Le Corbusier noch einmal bemüht, wird man feststellen, dass die in der Architekturmoderne praktizierte und propagierte weitgehend naive Begeisterung für neue technische Möglichkeiten neben einigen Meisterwerken der Baukunst auch zu Fehlentwicklungen geführt haben. Der Kulturkritiker Alexander Mitscherlich etwa beklagte die „Unwirtlichkeit unserer Städte“ und der Künstler Hugo Kükelhaus sprach vielfach von einer „unmenschlichen Architektur“.

Vor diesem Hintergrund gewinnen die oben genannten Fragen eine noch größere Bedeutung und Brisanz. Bevor man daran geht, die smarte City mit ihren smarten Homes flächendeckend zu verwirklichen, sollte man sicher sein, dass diese nicht wieder „unwirtlich“ und „unmenschlich“ werden. Auch in einem smarten Zeitalter sollten Städte laut Jan Gehl, einem der derzeit bekanntesten Städteplaner, „Städte für Menschen“ und die Architektur der Häuser „menschlich“ sein. Der Mensch sollte im Mittelpunkt stehen.

Der Mensch als Maßstab einer smarten Architektur

Diese Forderung ist allerdings für sich genommen eine bloße Leerformel. Was genau ist eine „menschliche Architektur“? Um welchen Menschen geht es hier? Welche Bedürfnisse sind für den Menschen essentiell und somit auch in Smart Homes zu befriedigen? Diese Fragen führen – wie könnte es anders sein – ins Zentrum der Philosophie. „Was ist der Mensch?“ ist gemäß Immanuel Kant *die* philo-

sophische Frage. Dementsprechend wurde sie vielfach diskutiert und sehr unterschiedlich beantwortet. Das macht es schwierig, *den* Menschen in den Mittelpunkt zu stellen, denn es gibt einfach zu viele.

Die endgültige, richtige Antwort auf die Frage nach dem Menschen lässt sich vermutlich nicht finden, aber das macht die Frage selbst keineswegs obsolet. Denn zumindest eine Annäherung an eine Antwort ist möglich. Das zeigen zum Beispiel die Arbeiten der Philosophischen Anthropologie. Max Scheler, Helmuth Plessner und Arnold Gehlen gelten als Hauptvertreter dieser eigenständigen Strömung innerhalb der deutschen Philosophie des 20. Jahrhunderts. Einige der von ihnen entwickelten Ideen sind nach wie vor geeignet, zu einem besseren Verständnis des Menschen von sich selbst beizutragen und ein Fundament für die Gestaltung der menschlichen Lebenswelt bereitzustellen – auch im digitalen Zeitalter.

Spannungsfelder: zwischen Freiheit und Gebundenheit

Ausgehend von den Theorien der genannten Philosophen kann man feststellen, dass Menschen sich immer in verschiedenen Spannungsfeldern befinden. Dabei halten die Pole der Felder stets einen bleibenden Anspruch an das Individuum aufrecht und bilden eine dauerhafte Spannung, die nicht gleichsam billig nach der einen oder anderen Seite hin aufgelöst oder in einer Kompromissfigur aufgehoben werden kann. Solche Spannungsfelder bestehen zwischen verschiedenen Polen. Wenn man nur diejenigen nennt, die unmittelbar für den Bereich des Bauens relevant sind, muss man Natur und Kultur, Geist und Körper, Glauben und Wissen, Individualität und Sozialität, Sprache und Sprachlosigkeit, Arbeit und Spiel oder Freiheit und Gebundenheit nennen.

Nur für das Spannungsfeld von Freiheit und Gebundenheit gilt beispielsweise, dass der Mensch einerseits die Freiheit hat, sich jede Zukunft vorzustellen und Schritte zu ihrer Verwirklichung zu gehen. Er kann also jederzeit alle Wurzeln und alles, was ihn im Hinblick auf Tradition bindet, abschneiden und auf völlig neuartige, nie dagewesene Weise bauen.



Andererseits ist der Mensch aber auch geprägt und gebunden durch eine Herkunft mit bestimmten Traditionen, Geschichten, Wertvorstellungen und nicht zuletzt ästhetischen Idealen. Wenn er sich diesen verpflichtet fühlt, wird er den regionalen oder sogar lokalen Traditionen entsprechend bauen.

Eine Architektur, die sich dabei nur für eine Seite des Spannungsfeldes entscheidet und die auf der anderen Seite vorhandenen Bedürfnisse überhaupt nicht beachtet, wird unmenschlich in dem Sinn, dass hier ein wichtiger Teil des Menschen gleichsam gelehnt wird. Das mag für einzelne Bauherren, die sich bewusst für diese Vorgehensweise entscheiden, in Ordnung sein, aber nicht als allgemeine Regel für anonyme Nutzerinnen und Nutzer. Wenn auch bei einer smarten Architektur der Mensch im Mittelpunkt stehen soll, dann sollte es der ganze Mensch und der ganz normale Mensch sein, nicht aber ein konstruiertes Idealbild oder ein „Be-Sonderling“.

Ausblick auf eine smarte Architektur

Was die Spannungsfelder im Einzelnen für das Verhältnis von Mensch und Architektur bedeuten, kann hier nur in sehr groben Strichen und nur an dem genannten Beispiel skizziert werden. In ihrer Summe betrachtet, zeichnet sich aber eine Matrix ab, mit der die Entscheidungen bei der Gestaltung von Smart Homes oder Teilen davon systematisch strukturiert und beurteilt werden können. Damit

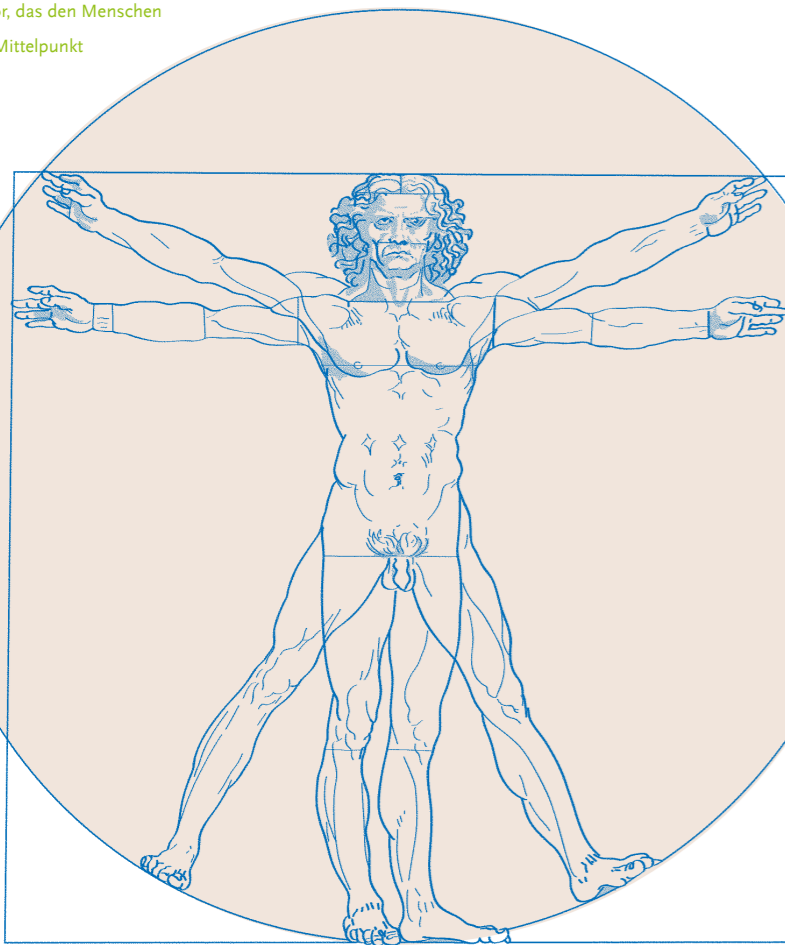
geht die Arbeit dann allerdings erst richtig los. Nötig ist zunächst eine genauere theoretische Ausbuchstabierung der einzelnen Spannungsfelder in ihrer Bedeutung für die Gestaltung von Smart Homes und Smart City und sodann eine bewusste Positionierung der praktischen Gestaltungslösungen. Die Aufgabe scheint allerdings lohnend; sie könnte helfen, „Computer zum Wohnen“ zu bauen, die nicht nur smart, sondern auch menschlich sind.

Literaturempfehlung

Martin Düchs (in press): *Menschliche Architektur. Eine philosophische Annäherung.*

Martin Düchs (2019): *50+1 Architektonische Gewissensfragen. Beantwortet von Dr. Martin Düchs mit einem Vorwort von Dr. Dr. Rainer Erlinger.*

Der sogenannte Vitruvianische Mensch von Leonardo da Vinci nimmt Bezug auf Vitruv (ca. 75-15 v. Chr.), den ersten Architekturtheoretiker. Er stellt ein Proportionssystem vor, das den Menschen in den Mittelpunkt stellt.



From the Dwelling Machine to the Residential Computer

Possibilities and criteria of a smart and humane architecture

The smart home is no longer just a vision of the future. It will not be long before rooms, kitchens and bathrooms are also digitally integrated in order to simplify life, conserve resources or open up new avenues of communication. What is the appropriate guiding principle for the progressive digitalisation of the elementary living space: the home? The notion that the human being must be at the centre is nothing more than an empty formula. To fill it, we have to ask the ultimate philosophical question: What is man?

EN

Von Oliver Posegga

Wie Themen die „Pole-Position“ in Medien erreichen

Eine Frage, die in Zeiten von Social Media und Künstlicher Intelligenz nicht leicht zu beantworten ist

LIVE
BREAKING NEWS



Bestimmte Themen, Personen und Positionen nehmen in unterschiedlichen Medienkanälen prominente Plätze ein, während andere in den Hintergrund rücken. Wie es dazu kommt, untersuchen Forschende schon lange. Jetzt kommen neue Technologien wie soziale Medien und maschinelles Lernen hinzu. Die Digitalisierung verändert nicht nur das Mediensystem, sondern auch die Forschung darüber.

Das uns täglich mit Information versorgende Mediensystem birgt ein interessantes Problem: Zum einen öffnet es sich zunehmend einem breiteren Kreis von Institutionen und Personen, die Inhalte produzieren, konsumieren und verbreiten, und wirkt damit transparenter als zuvor. Die partizipative Natur sozialer Medien und ein Strukturwan-

del im Zuge der digitalen Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft vereinfachen den Zugang zu Nachrichten und Information aus unterschiedlichsten Medienkanälen. Das Informationsangebot bezüglich relevanter gesellschaftlicher, wirtschaftlicher, kultureller und politischer Themen war nie umfänglicher, transparenter und einfacher zu erschließen als es heutzutage der Fall ist.

Zum anderen sehen wir uns zunehmend mit Phänomenen konfrontiert, welche auf eine erhöhte Intransparenz und sehr eingeschränkte Berechenbarkeit schließen lassen. Ob im Zuge des US-Wahlkampfes, der andauernden Pandemie, des Klimawandels oder der öffentlichen Diskussion um Künstliche Intelligenz – häufig verlieren wir uns auf der Suche nach Information in den Untiefen des Mediensystems. Es konfrontiert uns mit einer Flut an Information, der wir zuweilen orientierungslos gegenüberstehen und die wir schlimmstenfalls mit einem Vertrauensverlust beantworten.

Prominenz, Macht und Einfluss

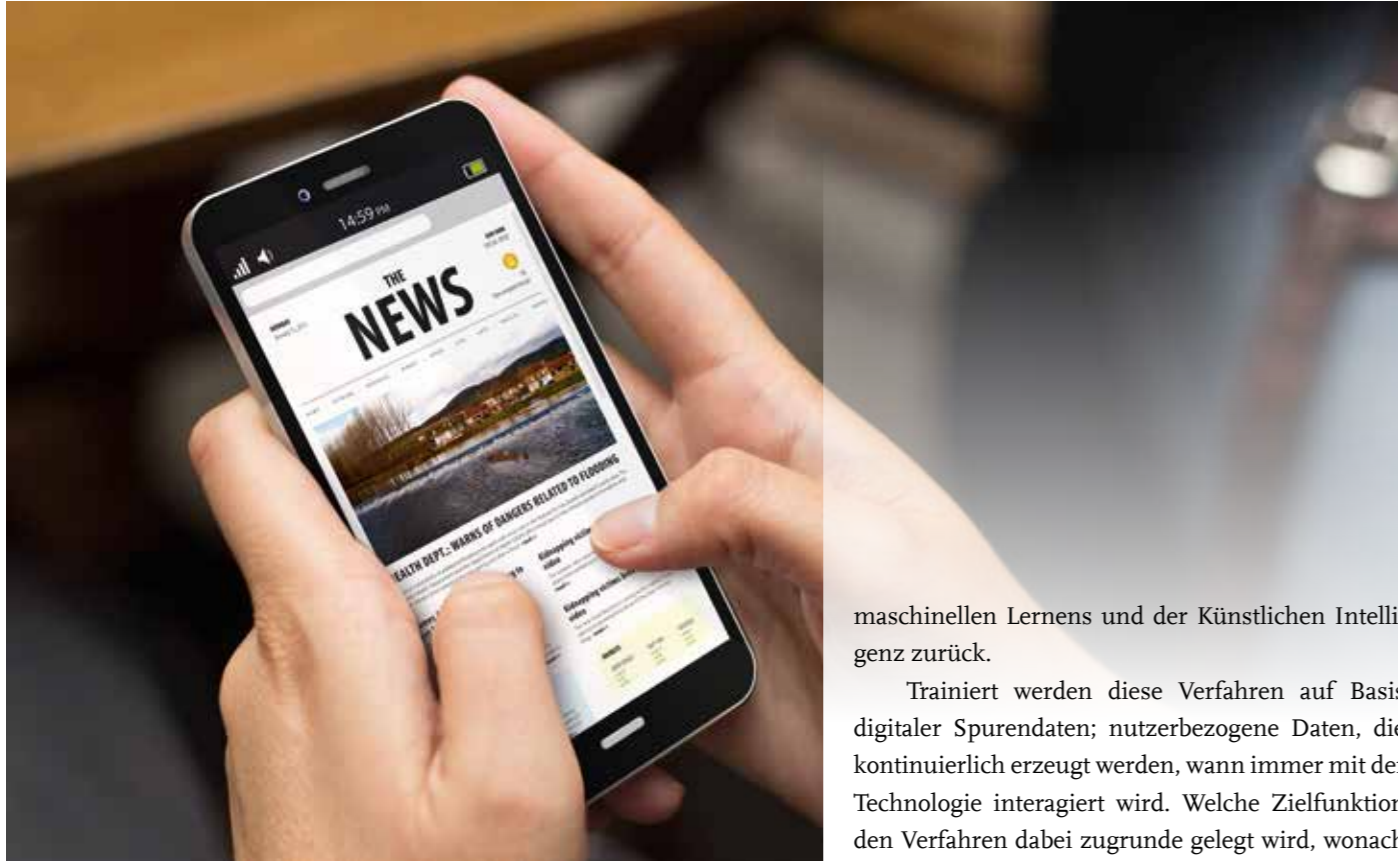
Oft stellt sich dabei eine einfache Frage: Warum werden bestimmte Themen, Personen und Positionen prominent dargestellt, während andere in den Hintergrund rücken? Im Schatten dieser Frage finden zahlreiche Diskussionen um die negativen Seiten der Veränderung des Mediensystems statt, zum Beispiel im Kontext von Filterblasen, Polarisierung oder gezielten Manipulationsversuchen. Diese sind regelmäßig mit vermeintlich fundamentalen Bedrohungen, etwa in Form von *Fake News* und *Social-Bots*, assoziiert. Während die Frage nach derartigen Phänomenen relevant ist, findet der akademische und öffentliche Diskurs aus dieser Perspektive zuweilen jedoch auf einer zweifelhaften empirischen und konzeptionellen Basis statt; nachhaltige Antworten bleiben häufig aus.

Dabei ist die Frage an sich nicht neu – bereits seit dem letzten Jahrhundert, dem Zeitalter traditioneller Massenmedien, gibt es substanzielle, langfristig angelegte und ergebnisreiche Untersuchungen dazu. Fragen nach Macht und Einfluss sind ein fundamentaler Bestandteil angrenzender Forschungsbereiche. Um der Frage im Zeitalter der digitalen Transformation gerecht zu werden, bedarf es jedoch zunächst eines tiefgreifenden Verständnisses des heutigen Mediensystems.

Veränderungen im Mediensystem: Rollen und Technologien

Betrachtet man unsere heutige Medienlandschaft, so kann man, neben zahlreichen Änderungen, vor allem Neuerungen hinsichtlich der Rolle von beteiligten Akteuren sowie eingesetzten Technologien feststellen. Bezüglich der Rollenverteilung beobachten wir heute neu- und andersartige Aufgaben und Verhaltensweisen. Während es in der Vergangenheit eine klare Trennung zwischen produzierenden und konsumierenden Akteuren gab, sind Produktion und Konsum von Information heutzutage nur schwer traditionellen Rollen zuzuschreiben. Wer beispielsweise auf Twitter eine Nachricht verfasst





oder weiterleitet, wird selbst ein produzierender Teil des Systems. Institutionen, welche auf diese Inhalte reagieren, etwa durch das Aufgreifen in der redaktionellen Berichterstattung oder die Auswertung zur Identifikation relevanter Themen oder Stimmungen in der Bevölkerung, nehmen eine konsumierende Position ein. Daraus resultieren komplexe Wechselwirkungen, die bislang nur zum Teil verstanden und grundsätzlich schwer zu untersuchen sind.

Der zweite entscheidende Faktor ist der Wandel der Technologie, welche dem System zugrunde liegt. Während Printmedien, Radio und Fernsehen auch heute noch von Bedeutung sind, spielt sich ein nicht unerheblicher Teil der Produktion, des Konsums und der Verbreitung von Information und Nachrichten im Internet, insbesondere in sozialen Medien ab. Zum einen sind die Möglichkeiten dieser Technologien Grundlage für die zuvor beschriebene Transformation klassischer Rollen und Aufgaben; sie erlauben vielfältigere Medienformate, eine schnellere, weitreichendere Verbreitung von Information, einen demokratischen und zeitlich nahezu unbeschränkten Zugang. Zum anderen treten sie zunehmend als Mediator auf. Während früher Institutionen und Personen, zum Beispiel Redaktionen sowie Journalistinnen und Journalisten, als Filter für den Zugang zu Informationen fungierten, übernehmen diese Funktion heute häufig Algorithmen. Diese greifen auf Verfahren aus dem Bereich des

maschinellen Lernens und der Künstlichen Intelligenz zurück.

Trainiert werden diese Verfahren auf Basis digitaler Spurendaten; nutzerbezogene Daten, die kontinuierlich erzeugt werden, wann immer mit der Technologie interagiert wird. Welche Zielfunktion den Verfahren dabei zugrunde gelegt wird, wonach sie also die Darstellung von Inhalten an die Nutzerinnen und Nutzer optimieren sollen, obliegt dabei den Plattformbetreibern. Häufig ist deren Ziel nicht nur, qualitativ hochwertige oder besonders vertrauenswürdige Inhalte, Personen und Themen in das Newsfeed der Zielgruppen einzuspielen, sondern Klickzahlen und Verweildauern auf den jeweiligen Plattformen zu optimieren. Gewöhnlich passiert dies unsichtbar für die Konsumierenden; die Technologie optimiert im Hintergrund, still und intransparent für die Empfängerinnen und Empfänger.

Neben den vielen anderen Neuerungen unseres heutigen Mediensystems lassen sich anhand dieser Eigenschaften bereits zentrale Fragen ableiten, wenn es um die Frage nach Prominenz und Macht im System geht:

- Welcher Logik folgen traditionelle und neuartige Akteure in der Produktion und Selektion von Inhalten sowie in der Darstellung der in diesen behandelten Themen und Personen?
- Wie sehen die Wechselwirkungen zwischen redaktioneller Berichterstattung und nutzergenerierten Inhalten aus und wie beeinflussen diese die Prominenz von Themen und Akteuren im öffentlichen Diskurs?
- Welche Rolle spielt dabei Technologie als vermittelnder Faktor, insbesondere in Form von Verfahren und Technologien aus den Bereichen des maschinellen Lernens und der Künstlichen Intelligenz?



Ein interdisziplinäres Problem

Einer der Gründe, warum wir auf diese Fragen bislang bestenfalls partielle Antworten haben, ist offensichtlich: Sie sind weitreichend und schwer zu untersuchen. Neben der Notwendigkeit des Zugangs zu häufig herstellerebenen und nutzerbezogenen Daten bedarf es zu ihrer Beantwortung insbesondere eines interdisziplinären Zugangs und neuartiger Untersuchungsmethoden. In dem oben skizzierten Themenkomplex verschmelzen Gegenstände unterschiedlicher Forschungsbereiche aus den Sozialwissenschaften und der Informatik, insbesondere der *Computational Social Science* sowie der Forschung zu Informationssystemen und Künstlicher Intelligenz.

Um die genannten Fragen beantworten zu können, sind Perspektiven, Theorien, Methoden und Erkenntnisse aus allen beteiligten Bereichen notwendig. Dabei werden unter anderem Methoden benötigt, mittels derer Muster in multimedialen und längsschnittlichen Datensätzen erheblicher Größe identifiziert werden können. Diese kommen – etwa für die Analyse von Text-, Bild-, Video-

und Netzwerkdaten – oft selbst aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz beziehungsweise des maschinellen Lernens.

Antworten auf die genannten Fragen versprechen bessere Einblicke in das Mediensystem. Sie vermitteln ein besseres Verständnis von relevanten und kontrovers diskutierten Phänomenen, wie etwa der Verbreitung von Miss- und Desinformation oder der Existenz von Filterblasen und Echokammern.



How Topics Reach the Media “Pole Position”

EN

In times of social media and artificial intelligence, this question is not easy to answer

Certain topics, people and viewpoints occupy prominent places in various media outlets, while others are relegated to the periphery. How this happens has long been a topic of research. Now, new technologies like social media and machine learning are gaining traction. Digitalisation is not only changing the media system, but also media research.

Von Andreas Oehler und Matthias Horn

Robo-Advisors – die besseren Vermögensverwalter?

*Vor- und Nachteile der Automatisierung
von Finanzdienstleistungen*

Anbieter preisen sogenannte *Robo-Advisors* gerne als Hightech-Dienstleistung an. Menschliche Vermögensberatung und -verwaltung wäre somit überflüssig. Eine Analyse offenbart jedoch, dass die aktuellen Robo-Advisors noch weit von guter Beratung oder Vermögensverwaltung entfernt sind. Nichtsdestotrotz haben diese Potential – wenn das Geschäftsmodell stärker auf die tatsächlich relevanten finanziellen Entscheidungen der Kundinnen und Kunden ausgerichtet wird.

Robo-Advisors sind einfache Tools, die in der Regel via App oder Homepage verfügbar sind und zwei automatisierte Dienstleistungen anbieten:

1. Eine automatisierte Anlageberatung, bei der Verbraucherinnen und Verbraucher einen Anlagevorschlag, ein Musterportfolio oder eine Anlageempfehlung erhalten. Meistens handelt es sich um eine Zusammenstellung von Aktien- und Rentenfonds. Der Vorschlag wird aufgrund von Anlegerprofilen und Risikotoleranzen auf einer Robo-Advisor-Plattform erstellt.

2. Eine fortlaufende Vermögensverwaltung, die im Zeitverlauf die gewählten Anlagen beobachtet. Wenn sich die Anteile der einzelnen Anlagen am Portfolio verändert haben, schichtet sie gegebenenfalls automatisch so um, dass die Anlagen wieder die ursprünglichen Anteile am Portfolio aufweisen (sogenanntes *Rebalancing*).

Obwohl Robo-Advisors in den letzten Jahren ihre Kundenzahlen vervielfachen konnten, zieht der Großteil der Verbraucherinnen und Verbraucher die Möglichkeit, Ratschläge zur Geldanlage allein von einem Robo-Advisor zu erhalten, nicht in Betracht. Stattdessen ist die Finanzberatung nach wie vor durch einen persönlichen Kontakt zur Beraterin oder zum Berater und weniger digital geprägt. Die Anbieter der Robo-Advisors werben damit, die Vorteile einer persönlichen Vermögensberatung und -verwaltung zu optimieren. Aber stimmt das? Ist der Robo-Advisor tatsächlich besser als die menschlichen Beraterinnen und Berater?

Geringe Kosten durch hohe Standardisierung

Ein offensichtlicher Vorteil für Verbraucherinnen und Verbraucher ist die permanente Verfügbarkeit: Robo-Advisors können jederzeit ohne vorherige Terminvereinbarung bequem von überall aus über das Internet kontaktiert werden. Außerdem empfehlen Robo-Advisors in der Regel die Anlage in sogenannte passive Fonds, meist in Form von *Exchange Traded Funds* (ETFs), für die niedrigere Gebühren bezahlt werden müssen als für aktive Fonds, die häufig von Banken und Versicherungen vertrieben werden.

Da durch die weitgehende Automatisierung des Beratungsprozesses kaum Personalkosten entstehen, ist die Beratung durch den Robo-Advisor also insgesamt besser erreichbar und zunächst auch kostengünstiger. Allerdings beschränkt sich ihr Funktionsumfang auch lediglich darauf, einen vorgegebenen Investitionsbetrag unter Berücksichtigung der wenigen standardisierten Anforderungen – zum Beispiel hinsichtlich Anlagehorizont

oder rudimentär bestimmter Risikoeinstellung – auf verschiedene ETFs zu verteilen.

Beraten Robo-Advisors angemessen?

Die Automatisierung wirft jedoch auch die Frage auf, ob die entsprechende Beratung durch Robo-Advisors noch als qualitativ hochwertig im Sinne des Grundsatzes *Know your customer* entlang der drei Phasen Exploration/Diagnose, Aufklärung und Empfehlung angesehen werden kann. Im Gegensatz zu menschlichen Beraterinnen und Beratern erfassen Robo-Advisors aktuell weder die individuelle finanzielle Situation inklusive vorhandener Versicherungen, Kredite, Anwartschaften und weiterer Kapitalmarktanlagen, zum Beispiel auch in Kombination mit Versicherungen. Noch erfassen sie die persönliche Situation, zum Beispiel Familienplanung, möglicher Arbeitsplatzwechsel, geplanter Immobilienerwerb oder anstehende Finanzierung der Ausbildung der Kinder in ausreichendem Umfang. Außerdem können Robo-Advisors nicht





durch gezieltes Nachfragen sicherstellen, dass die Verbraucherinnen und Verbraucher die mit der Anlage eingegangenen Risiken verstanden haben.

Somit fehlt weitgehend der wichtige Schritt der Exploration und Diagnose und damit die Prüfung, inwieweit ein Robo-Vorschlag zur Gesamtsituation passt. Auch das verständliche Erklären der eingegangenen Risiken ist von elementarer Wichtigkeit. Denn Verbraucherinnen und Verbraucher können sich aufgrund der schlechten Qualität der von den Anbietern verpflichtend zur Verfügung gestellten Informationen wie Produktionsinformationsblätter kaum selbst über die tatsächlichen Risiken der Anlagen für ihre Situation informieren. Nachfragen können bisher nicht die Robo-Advisors selbst, sondern nur menschliche Beraterinnen und Berater beantworten. Eine bedarfsgerechte Beratung bieten die Robo-Advisors also nicht an. Erste Anbieter haben dies erkannt und entwickeln Ansätze, um eine mögliche Falschberatung zu vermeiden, zum Beispiel wird nach Schulden und Liquiditätsreserven gefragt. Allerdings müsste der Grundsatz *Know your customer* viel stärker integriert werden.

Angebotenes Rebalancing reduziert die Rendite meist unnötig

Vorsicht ist außerdem bei der Vermögensverwaltung durch Robo-Advisors geboten. Die zunächst im Vergleich mit klassischer Vermögensverwaltung relativ niedrigen jährlichen Verwaltungsgebühren von 0,15 bis 1 Prozent des verwalteten Vermögens sind nur selten eine sinnvolle Investition. Das damit bezahlte Rebalancing durch den Robo-Advisor führt meistens selbst ohne Berücksichtigung von möglichen Transaktionskosten zu einem schlechteren Anlageergebnis als eine simple *Buy-and-hold-*

Strategie – ein Kaufen und dann dauerhaftes Halten der ETFs. Verbraucherinnen und Verbraucher zahlen also für eine Dienstleistung, die ihnen sehr wahrscheinlich nur schadet.

Hierbei darf zwar nicht vergessen werden, dass auch viele menschliche Vermögensverwalterinnen und Vermögensverwalter es mit ihren Strategien nicht schaffen, eine *Buy-and-hold-Strategie* zu schlagen. Jedoch wird den Verbraucherinnen und Verbrauchern auch diesbezüglich seit Jahrzehnten empfohlen, einer *Buy-and-hold-Strategie* mit ETFs ohne zusätzliche Verwaltungskosten zu folgen. Aus Sicht aller Beteiligten ergibt es auf lange Frist keinen Sinn, die alten Schwächen in das vermeintlich neue Geschäftskonzept der Robo-Advisors zu übernehmen.



Viel Entwicklungspotential – noch viel zu tun

Bis zur bedarfsgerechten Weiterentwicklung müssen Robo-Advisors jedoch nicht ungenutzt bleiben. Die automatisierte Anlageberatung stellt heute nur dann eine kostengünstige Alternative zur persönlichen Beratung dar, wenn sich Anbieter und Nutzer über folgende Voraussetzungen im Klaren sind: Es handelt sich nur um den Bedarf von Einmalinvestments, man kann die eigene finanzielle Gesamtsituation selbst gut einschätzen und die Auswahl eines Robos kann wirklich selbst vorgenommen werden. Außerdem ist davon auszugehen, dass die Entwicklung der Robo-Advisors noch relativ am Anfang steht.

Die aktuelle Technik könnte Ausgangspunkt für viele sinnvolle Innovationen sein. Beispielsweise könnten weiterentwickelte Robo-Advisors einen Service anbieten, der das Portfolio der Verbraucherinnen und Verbraucher entlang ihrer Stationen im Lebenszyklus *rebalanced*, also das Risiko des Portfolios verringert, wenn in absehbarer Zeit größere finanzielle Belastungen anstehen, oder das Risiko erhöht, wenn größerer finanzieller Spielraum besteht. Außerdem könnten Robo-Advisors bei der Risikoabsicherung oder der Altersvorsorge helfen, indem sie auf fehlende Versicherungen in einem Basisportfolio hinweisen oder unter Berücksichtigung der drei Säulen der Altersvorsorge (öffentlich-

rechtliche, betriebliche und private) die voraussichtliche Rentenlücke berechnen und entsprechende Anlageempfehlungen bereitstellen – jenseits der einfachen Einmalanlage von Ersparnissen in ETFs.

Literaturempfehlung

Andreas Oehler (2020): *Treiber und Widerstände bei der Online-Beratung zur Altersvorsorge*. Studie für das Deutsche Institut für Altersvorsorge.

Matthias Horn, Andreas Oehler (2020): *Automated Portfolio Rebalancing: Automatic Erosion of Investment Performance?* *Journal of Asset Management* 21(6), S. 489-505.

Matthias Horn, Andreas Oehler, Stefan Wendt (2020): *FinTech for Consumers and Retail Investors: Opportunities and Risks of Digital Payment and Investment Services*. In: Thomas Walker, Dieter Gramlich, Mohammad Bitar, Pedram Fardnia (Hrsg.): *Ecological, Societal, and Technological Risks and the Financial Sector*, S. 405-421.

Andreas Oehler, Matthias Horn, Stefan Wendt (2018): *Neue Geschäftsmodelle durch Digitalisierung? Eine Analyse aktueller Entwicklungen bei Finanzdienstleistungen*. In: Frank Keuper, Marc Schomann, Linda Isabell Sikora, Rimon Wassef (Hrsg.): *Disruption und Transformation Management*, S. 325-341.

Andreas Oehler (2017): „Digitalisierung bei Finanzdienstleistungen“ in den Bereichen „bargeldlose Bezahlmethoden“ und „Online-Beratungs- und Informationsangebote“. Studie im Auftrag des Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV).

Robo-Advisors – Better Investment Advisors?

The pros and cons of financial services digitisation

Providers advertise robo-advisors as a high-tech service that essentially renders human investment advisors redundant. However, a thorough analysis reveals that current robo-advisors are still a long way from providing good advice or investment management. Nevertheless, robo-advisors have potential – if the business model is more closely aligned with customers' truly relevant financial decisions.

EN



Wenn Geld die Welt digital regiert

Informationstechnologie im Finanzsystem: Fluch oder Segen?

Von Christian Proaño

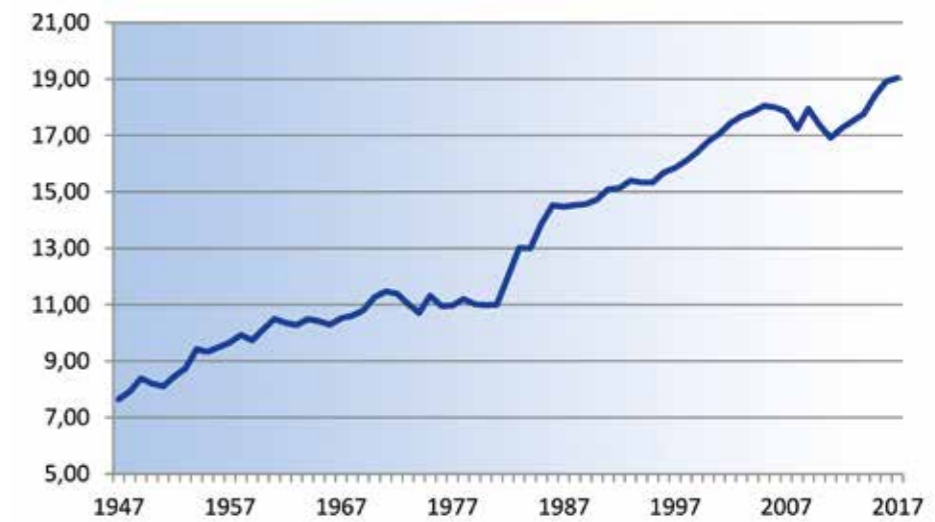
Ist das Finanzsystem, das von technischen Entwicklungen profitiert, dienlich für die Gesellschaft oder nicht? Es gibt kaum Zweifel daran, dass ein funktionierendes Finanzsystem für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes notwendig ist. Dennoch deuten die zahlreichen Krisen der Vergangenheit darauf hin, dass Finanzmärkte auch eine Gefahr für die Stabilität der gesamten Volkswirtschaft darstellen können. Das zeigte zum Beispiel die globale Finanzkrise 2007 und 2008 in aller Deutlichkeit.



Im Gegensatz zur Nachkriegszeit bis hin zu den frühen 1970er Jahren ist die Bedeutung des Finanzsektors in den letzten dreißig Jahren deutlich gestiegen – nicht nur in rein ökonomischer, sondern auch in gesellschaftlicher und politischer Hinsicht. Das thematisierte zum Beispiel die interdisziplinäre Konferenz *Realität und Wahrnehmung von Finanzmärkten in der Gegenwart*, welche 2018 von der *Bamberger Graduate School of Literary, Cultural & Media Studies* und vom VWL-Promotionskolleg *Makroökonomik bei beschränkter Rationalität* ausgerichtet wurde.

Film-Klassiker wie *Wall Street* stellen die Finanzwelt mit einem besonderen Glanz dar. Das

Verhältnis der Bruttowertschöpfung des FIRE-Sektors (*Finance and Real Estate*) zum Bruttoinlandsprodukt in den Vereinigten Staaten. (Quelle: Federal Reserve Bank of Saint Louis)



unterstreicht deren Besonderheit, auch gegenüber der *Main Street*, also der realwirtschaftlichen Sphäre. Aber auch in der Realität ist kaum zu übersehen, welchen Einfluss Großbanken wie Goldman Sachs, die Deutsche Bank oder Investment-Gesellschaften wie Blackrock auf politische Akteure rund um den Globus haben. Dies spiegelt sich nicht nur in der ständigen An- und Abwerbung von Führungspersonen von Seiten des Staates und der Finanzwelt wider, sondern auch in der bevorzugten Behandlung von Wirtschaftskriminellen.

Zentrale Rolle der Informationstechnologie

Die bedeutenden Entwicklungen im Bereich der Informationstechnologie haben eine zentrale Rolle in diesem Transformationsprozess gespielt. Mit den permanent ansteigenden Rechenkapazitäten von Computern stiegen auch die Möglichkeiten, zahlreichere und komplexere Finanzprodukte zu entwickeln und abzuwickeln, also einzukaufen und zu verkaufen. Dadurch konnte der Finanzsektor in vielen Volkswirtschaften relativ zu anderen Sektoren an Größe und Bedeutung gewinnen, wie die Grafik oben exemplarisch für die Vereinigten Staaten zeigt.

Wie deutlich zu sehen ist, hat sich das Verhältnis von der Bruttowertschöpfung des FIRE (*Finance and Real Estate*), also des Finanz- und Immobiliensektors, zum US-Bruttoinlandsprodukt in den letzten 70 Jahren mehr als verdoppelt. Das ist in den Vereinigten Staaten geschehen, der größten Volkswirtschaft der Welt und dem weltweiten Vorreiterland dieser Entwicklung. Auch der Wert der weltweit gehandelten Aktien wuchs im Verhältnis zum Welt-Bruttoinlandsprodukt von 17,5 Prozent im Jahr 1984 auf 162 Prozent im Jahr 2015. Tatsächlich ist das Treiben der Finanzmärkte ohne den Einsatz von Informationstechnologie unvorstellbar, allein durch die schiere Dimension des Umsatzes, also des Werts der gehandelten Finanzprodukte: 6.590 Milliarden US-Dollar allein am weltweiten Devisenmarkt im Jahr 2019.





Regulierung des Finanzsystems ist nötig

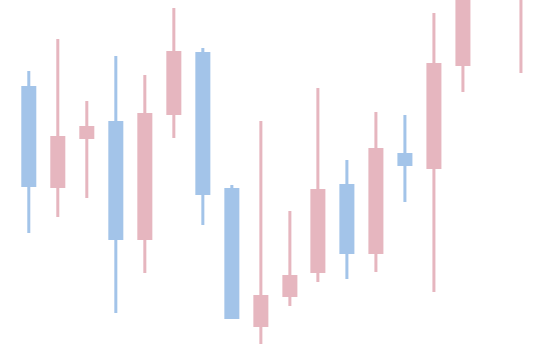
Die technologischen Fortschritte der letzten Jahre im Bereich des maschinellen Lernens (*Machine Learning*) können aber auch dafür verwendet werden, die Einschätzung des Fundamentalwerts zu ermitteln, sozusagen den richtigen Preis einer Aktie. Theoretisch betrachtet sollte der richtige Preis einer Aktie dem Barwert der erwarteten zukünftigen Gewinne entsprechen. Der Einsatz von maschinellem Lernen kann also durch eine strukturierte Durchforstung von riesigen Datenmengen eine bessere Einschätzung der wahren Profitaussichten eines Unternehmens liefern als die Mehrheit der Analystinnen und Analysten. Zumindest in der Theorie sollte dadurch die Entstehung von irrationalen Finanzmarkt-Blasen, also Preissteigerungen eines Finanzproduktes, die von dessen realem Wert entkoppelt sind, weniger wahrscheinlich werden.

Die wachsende Verfügbarkeit rechenintensiver Möglichkeiten beförderte darüber hinaus den verstärkten Einsatz des automatisierten technischen Handels (*Technical Analysis*). Darunter versteht man den An- und Verkauf von Finanzmarktprodukten auf Basis von vordefinierten Algorithmen und Handlungsregeln, die sich nach gewissen Mustern richten. Wenn zum Beispiel der Preis einer Aktie



Die Informationstechnologie ermöglicht aber auch eine höhere Vernetzung von Personen, welche sich über virtuelle Plattformen wie Reddit absprechen und koordinieren, um die Finanzmärkte zu manipulieren, wie das jüngste Beispiel von Gamestop zeigt. Wie in den Medien prominent im Februar 2021 diskutiert wurde, beschlossen Kleinanlegerinnen und -anleger über einen Chatroom der Reddit-Plattform, in einer koordinierten Weise Aktien des Unternehmens Gamestop zu erwerben, die allgemein als nicht gewinnversprechend erachtet wurden. Diese erhöhte Nachfrage trieb den Kurs der Gamestop-Aktien nach oben und brachte somit institutionelle Anleger in Schwierigkeiten, die auf einen fallenden

für drei Tage in Folge um mehr als 2 Prozent gestiegen ist, erhält ein Computer die Anweisung, diese Aktie automatisch zu verkaufen. Der Einsatz solcher Methoden erklärt die exzessive Volatilität, also die Schwankungen, die in vielen Aktien- und anderen Finanzmärkten zu beobachten sind, sowie die Entstehung von Preisblasen und deren abruptes Enden. Das zeigen theoretische und experimentbasierte Untersuchungen im Feld der verhaltensbasierten Ökonomik, so wie sie von einigen Mitgliedern des Instituts für Volkswirtschaftslehre an der Universität Bamberg unternommen werden.



Kurs gesetzt hatten. Was früher nur der Wall Street oder der Londoner City Elite vorbehalten war, also die Möglichkeit, (illegale) Absprachen zu treffen, ist zu einem gewissen Grad durch Plattformen wie Reddit gewissermaßen demokratisiert worden.

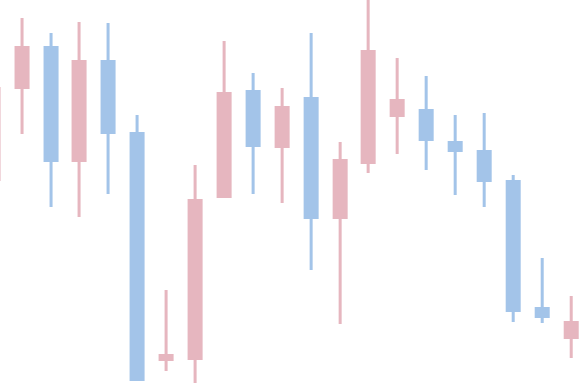
Die Informationstechnologie und die fortschreitende Digitalisierung unseres Wirtschaftssystems birgt viele Chancen, aber auch viele Gefahren hinsichtlich der Rolle des Finanzsystems in unserer Wirtschaft und Gesellschaft. Aus diesem Grund bedarf es einer Regulierung des Finanzsystems, welche auf der Höhe der technischen Entwicklungen ist. Dies ist jedoch kein einfaches Unterfangen, denn die Komplexität vieler Finanzprodukte und -transaktionen, die in vielen Fällen sogar länderübergreifend sind, erschwert dies erheblich. Aber auch die Entstehung von Kryptowährungen, deren Schöpfung sich der staatlichen Kontrolle entzieht, stellt eine große Herausforderung dar, die das Zusammenspiel zwischen der Finanzwelt und der realwirtschaftlichen Sphäre grundlegend verändern könnte.

Literaturempfehlung

Lena Dräger, Christian R. Proaño (2020): *Cross-Border Banking and Macroprudential Policies in Asymmetric Currency Unions*. *Macroeconomic Dynamics* 24(2), S. 255-290.

Till Strohsal, Christian R. Proaño, Jürgen Wolters (2019): *Characterizing the Financial Cycle: Evidence from the Frequency Domain*. *Journal of Banking and Finance* 106, S. 568-591.

Till Strohsal, Christian R. Proaño, Jürgen Wolters (2018): *Assessing the Cross-Country Interaction of Financial Cycles: Evidence from a Multivariate Spectral Analysis of the US and the UK*. *Empirical Economics* 57(2), S. 385-398.



When Money Digitally Rules the World

EN

Information technology in the financial system: a curse or a blessing?

Is the financial system that benefits from technological developments beneficial to society or not? There is little doubt that a functioning financial system is necessary for a country's economic development. Nevertheless, the numerous crises of the past indicate that financial markets can also pose a threat to the stability of an entire national economy. The global financial crisis of 2007 and 2008, for example, revealed this with stark clarity.

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren



Patricia Achter, M. A.
Projektstelle
Forschungskommunikation



Dr. Franziska Ganesch
Professur für
Arbeitswissenschaft



Prof. Dr. Rita Braches-Chyrek
Lehrstuhl für
Sozialpädagogik



Joanna Graichen, M. Sc.
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insbesondere Energieeffiziente Systeme



Dr. Martin Düchs
Lehrstuhl für
Philosophie II



Dr. Matthias Horn
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Finanzwirtschaft



Tanja Färber, M. Sc.
Professur für
Pathopsychologie



Prof. Dr. Andreas Oehler
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Finanzwirtschaft



Bettina Finzel, M. Sc.
Professur für Angewandte Informatik, insbesondere Kognitive Systeme



Prof. Dr. Oliver Posegga
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insbesondere Soziale Netzwerke



Prof. Dr. Christian Proaño
Professur für Volkswirtschaftslehre, insbesondere Angewandte Wirtschaftsforschung



Prof. Dr. Werner Scheltjens
Professur für Digitale Geschichtswissenschaften



Prof. Dr. Ute Schmid
Professur für Angewandte Informatik, insbesondere Kognitive Systeme



Pauline Schneider, M. Sc.
Professur für
Arbeitswissenschaft



Prof. Dr. Thorsten Staake
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insbesondere Energieeffiziente Systeme



Prof. Dr. Sabine Steins-Löber
Lehrstuhl für Klinische Psychologie und Psychotherapie



Carlo Stingl, M. Sc.
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insbesondere Energieeffiziente Systeme



Andreas Stöckl, M. Sc.
Professur für
Arbeitswissenschaft



Prof. Dr. Olaf Struck
Professur für
Arbeitswissenschaft



Caroline van der Velde, M. Sc.
Lehrstuhl für Klinische Psychologie und Psychotherapie



Prof. Dr. Jörg Wolstein
Professur für
Pathopsychologie



Gut schlafen
Gut studieren
Gut leben

Obere Königstraße 43
96052 Bamberg
☎ 09 51 / 2 75 78
www.betten-friedrich.de



**HERZLICH WILLKOMMEN
BEI OSIANDER BAMBERG !**

Besuchen Sie uns in unserer Buchhandlung*,
oder unter osiander.de - wir freuen uns auf Sie.

*Grüner Markt 16 | Mo - Fr 9 - 18:30 Uhr, Sa 9 - 16 Uhr

Wir liefern im Stadtbereich Bamberg
klimaneutral per Fahrradkurier.





Als Student der **Wirtschaftsinformatik, angewandten Informatik und Wirtschaftswissenschaften** kannst Du bei uns mit einem **Praktika** starten, als **Werkstudent** erste Praxisluft schnuppern oder wir begleiten Dich bei Deiner **Abschlussarbeit**.

Du kannst in unserem Standort Ebern oder Bamberg sowie auch im mobile Working Dich mit unseren Fachleuten austauschen, diskutieren und Themen besprechen.

Schau gleich mal vorbei, wir freuen uns schon auf Dich!

Infos unter: www.marcapo.com/karriere

marcapo GmbH Technologie-Standort:
Bahnhofstraße 4 Gaustädter Hauptstraße 130
96106 Ebern 96049 Bamberg
www.marcapo.com



uni.vers Forschung
Das Magazin der Otto-Friedrich-Universität Bamberg, 2021

All rights reserved by uni.vers

Herausgeber

Der Präsident der Universität Bamberg
Prof. Dr. Kai Fischbach

Redaktion

Patricia Achter, Samira Rosenbaum,
Daniela Mäuser

Redaktionsanschrift

Dezernat Kommunikation & Alumni
Otto-Friedrich-Universität Bamberg
Kapuzinerstr. 18 · 96047 Bamberg
www.uni-bamberg.de
kommunikation@uni-bamberg.de

Bildrecherche

Patricia Achter, Marion Huwald

Übersetzungen

Benjamin Wilson, Übersetzungsbüro

Anzeigen-Akquisition & Layout

Heinrichs-Verlag gGmbH
Heinrichsdamm 32 · 96047 Bamberg
Telefon 0951/519231, Fax 0951/519234
www.heinrichs-verlag.de

Druck

Haßfurter MEDIENPARTNER GmbH & Co. KG
97437 Haßfurt

Erscheinungsweise

jährlich, Auflage 3.500 Exemplare
Schutzgebühr 2 Euro
ISSN 1618-9019

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinungen von Herausgeber und Redaktion wieder.

Abbildungsverzeichnis:

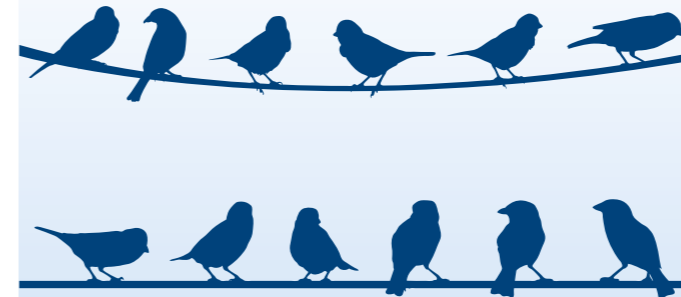
Titel: (oben) sdecoret/adobe.stock.com, (unten) Elnur/adobe.stock.com, (blauer Punkt) Alexander Mak/stock.adobe.com; S. 2 (Buch) ahmad/adobe.stock.com; S. 3 Benjamin Herges; S. 4 siehe Beiträge; S. 6 koya979/adobe.stock.com, (Hintergrund) kanpisut/adobe.stock.com; S. 8 (oben) issaystudio/adobe.stock.com, (unten) customdesigner/adobe.stock.com, I-GENDO-Screenshot; S. 9 (links) Denis/adobe.stock.com, (App) customdesigner/adobe.stock.com, I-GENDO-Screenshot, (Silhouette) Anna Frajtova/adobe.stock.com; S. 10 (Icon oben) Anna Frajtova/adobe.stock.com, (Mitte) shurkin_son/adobe.stock.com, (App) customdesigner/adobe.stock.com, I-GENDO-Screenshot; S. 11 Lina/adobe.stock.com; S. 12 (von links nach rechts) Kzenon/adobe.stock.com, Mlle Sonyah/adobe.stock.com, OscarStock/adobe.stock.com; S. 13 Carlo Stingl; S. 14 (oben links) Carlo Stingl, (Mitte) Aleksandra Suzi/adobe.stock.com; S. 15 (links) Pixpan/adobe.stock.com, (rechts) santypan/adobe.stock.com; S. 16/17 Gorodenkoff/adobe.stock.com; S. 17 Lisa Gäbelein; S. 18 (Grafik oben) Julia Finmans, (unten) Gorodenkoff/adobe.stock.com; S. 18/19 (Zeichnungen) Lisa Gäbelein; S. 20 denisismagilov/adobe.stock.com; S. 21 (oben rechts) Projekt TraMeExCo, (Mitte) Patricia Achter, S. 22 TraMeExCo; S. 23 (Drohne) Francois Poirier/adobe.stock.com, (Batterie und Baum) fontawesome; S. 24/25 chiradech/adobe.stock.com; S. 25 (Icon) Maksim/adobe.stock.com; S. 26 (oben und unten) Gorodenkoff/adobe.stock.com; S. 27 chiradech/adobe.stock.com; S. 28 (oben) 3dsculptor/adobe.stock.com, (unten) EdNurg/adobe.stock.com; S. 29 elmar gubisch/adobe.stock.com; S. 30 (oben) Samira Rosenbaum, (unten) JRB/adobe.stock.com; S. 31 <https://velehanden.nl>; S. 32 goodmoments/adobe.stock.com; S. 33 (oben links) Kaspars Grinvalds/adobe.stock.com, (oben rechts) Steve/adobe.stock.com, (Icon) fontawesome, (unten) Jacob Lund/adobe.stock.com; S. 34 (oben) WavebreakMediaMicro/adobe.stock.com, (unten) lithiumphoto/adobe.stock.com; S. 35 Tetiana Soares/adobe.stock.com; S. 36 (oben) FrankBoston/adobe.stock.com, (unten) Stanistic Vladimir/adobe.stock.com; S. 37 Sikov/adobe.stock.com; S. 38 Peter Hermes Furian/adobe.stock.com; S. 39 Wilm Ihlenfeld/adobe.stock.com; S. 40/41 watchara tongnoi/adobe.stock.com; S. 40 (unten) REDPIXEL/adobe.stock.com; S. 41 (oben von links nach rechts) Animaflora PicsStock, chrisdorney, CREATIVE WONDER/alle adobe.stock.com, (unten links) Pixel-Shot/adobe.stock.com, (unten rechts) Aleksei/adobe.stock.com; S. 42 MclittleStock/adobe.stock.com; S. 43 (oben von links nach rechts) zhu difeng, batuhan toker, Gorodenkoff/alle adobe.stock.com, (unten) blende11.photo/adobe.stock.com; S. 44 sebra/adobe.stock.com; S. 45 Blue Planet Studio/adobe.stock.com; S. 46 (oben) ipopba/adobe.stock.com, (unten) phonlamaipphoto/adobe.stock.com; S. 48 (oben) sittinan/adobe.stock.com, (unten) Komate/adobe.stock.com; S. 49 (Grafik) Federal Reserve Bank of Saint Louis, (unten) deberarr/adobe.stock.com; S. 50 (oben) pinkeyes/adobe.stock.com, (Mitte) velirina/adobe.stock.com, (unten) tiquitaca; S. 51 Ascannio/adobe.stock.com; S. 52 (links von oben nach unten) Tim Kipphan, Rita Braches-Chyrek, Martin Dücks, Tanja Färber, Bettina Finzel, (rechts von oben nach unten) Davooda/Fotolia, McKinsey & Company, Matthias Horn, Ed Allerseder, Anna Kupfer; S. 52/53 Yeti Studio/adobe.stock.com; S. 53 (links von oben nach unten) Tim Kipphan, Benjamin Herges, Jürgen Schabel, Kinga Kocimska, Thorsten Staake, (rechts von oben nach unten) Jürgen Schabel, Carlo Stingl, Fotostudio Baßfeld, Jürgen Schabel, Caroline van der Velde, Jürgen Schabel; S. 55 (Vögel) laschi adrian/adobe.stock.com



**Wir zwitschern
aktuelle
Forschungs-
ergebnisse!**

Twitter dient als Newsticker für Meldungen aus Forschung und Hochschulpolitik der Universität Bamberg. Mit maximal 280 Zeichen je Tweet informieren wir nachrichtlich, knapp und aktuell über Neuigkeiten. Interessierte finden hier zum Beispiel kurz zusammengefasste Forschungsergebnisse von Bamberger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Folgen Sie uns gerne auf Twitter und bleiben Sie dadurch immer auf dem Laufenden. Wir freuen uns auf Sie!

 uni_bamberg_of



Forschung
Erkenntnisse
Wissenschaft

**LUST
AUF
THEATER?**

LAST MINUTE-TICKET 7 EURO
20 MINUTEN VOR VORSTELLUNGSBEGINN
FÜR STUDIERENDE, SCHÜLER*INNEN UND
AZUBIS. KARTEN UND WEITERE INFOS:
WWW.THEATER.BAMBERG.DE



WIR NEHMEN IHNEN DEN »DRUCK«



... und Sie haben Zeit für einen Yoga-Kurs!

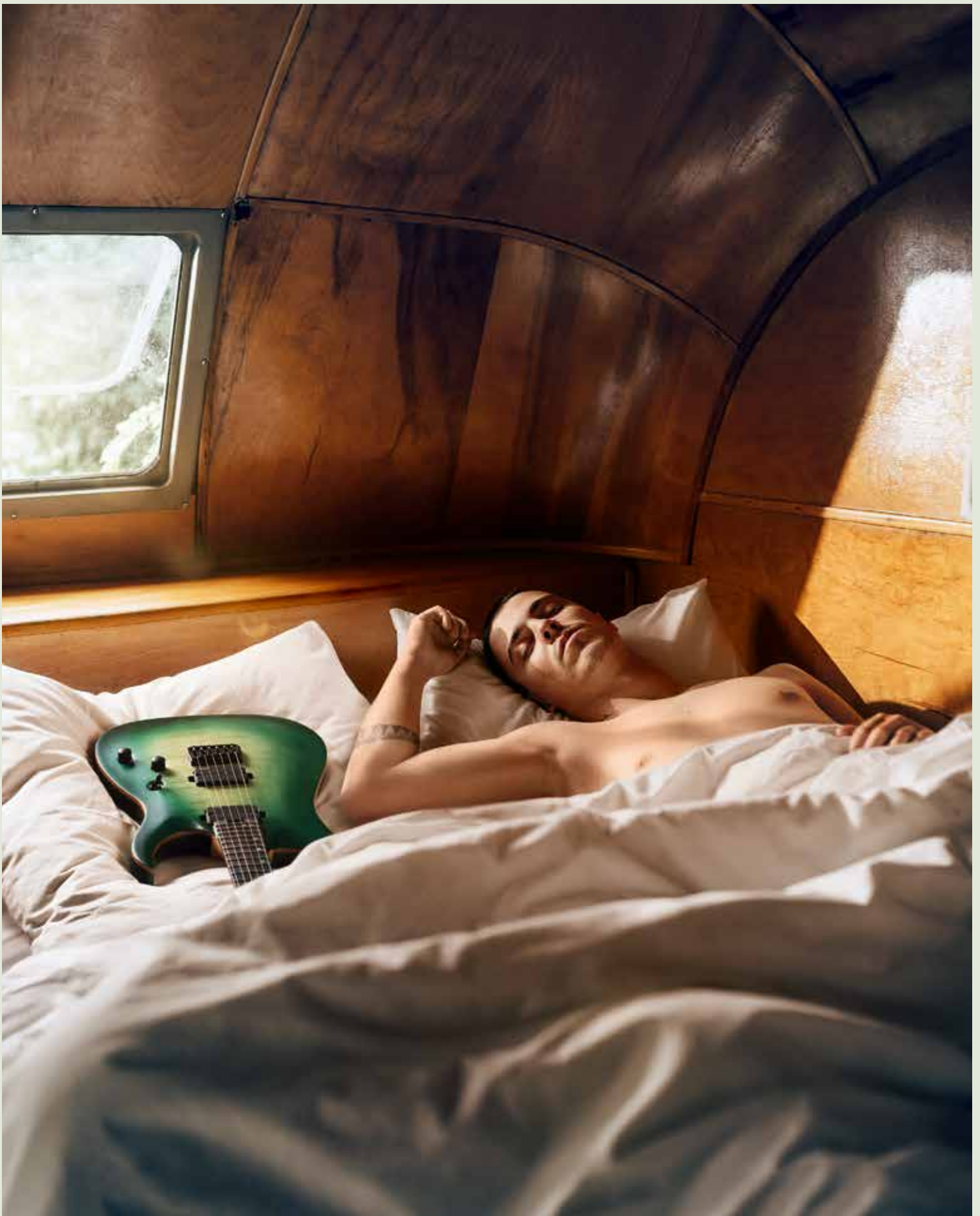
Wir sind gerne Ihre Druckerei, wenn ...

... Sie auf Qualität besonderen Wert legen,
... Sie kompetent und umfassend beraten werden wollen,
... Sie alle Leistungen aus einer Hand haben möchten –
Gestaltung, Offset- und Digitaldruck, Weiterverarbeitung
in jeder Form, Logistik und Lettershop

Weitere Informationen unter:
www.has-mp.de



Augsfelder Straße 19 · 97437 Haßfurt · Telefon 09521/699-0 · info@has-mp.de



UNZERTRENNLICH

WWW.THOMANN.DE

th•mann