

Geschichten aus der Zukunft 2030

Ergebnisband 3 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II



Axel Zweck, Dirk Holtmannspötter, Matthias Braun,
Lorenz Erdmann, Michael Hirt, Simone Kimpeler

Geschichten aus der Zukunft 2030

Ergebnisband 3 zur Suchphase von

BMBF-Foresight Zyklus II

Axel Zweck
Dirk Holtmannspötter
Matthias Braun
Lorenz Erdmann
Michael Hirt
Simone Kimpeler

Herausgeber:
Innovationsbegleitung und Innovationsberatung
der VDI Technologiezentrum GmbH
VDI-Platz 1
40468 Düsseldorf

im Auftrag und mit Unterstützung des
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Diese Publikation entstand im Rahmen des Dienstleistungsauftrages „Suchphase des neuen BMBF-Foresight-Prozesses (Zyklus II)“ der Abteilung Innovationsbegleitung und Innovationsberatung (IBB, ehemals Zukünftige Technologien Consulting, ZTC) der VDI Technologiezentrum GmbH (VDI TZ) und des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) im Auftrag und mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), Referat 113.

Projektleitung: Prof. Dr. Dr. Axel Zweck (VDI TZ)

Durchführung: Dr. Dirk Holtmannspötter (VDI TZ)

Dr. Matthias Braun (VDI TZ)

Lorenz Erdmann (ISI)

Michael Hirt (VDI TZ)

Dr. Simone Kimpeler (ISI)

Autoren und weitere Mitarbeit VDI TZ: Dr. Matthias Braun; Eva Cebulla; Michael Hirt; Dr. Dirk Holtmannspötter; Dr. Carsten Krück; Dr. Anja Mikler; Prof. Dr. Dr. Axel Zweck

Autoren und weitere Mitarbeit ISI: Lorenz Erdmann; Dr. Simone Kimpeler; Elna Schirrmeister; Dr. Philine Warnke

Dank gilt einer Vielzahl von Experten, die wertvolle Anregungen geliefert haben unter anderem im Sounding Board, in Workshops und Telefoninterviews.

Zukünftige Technologien Nr. 102
Düsseldorf, im Mai 2015
ISSN 1436-5928

Für den Inhalt zeichnen die Autoren verantwortlich. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und die Vollständigkeit der Angaben. Die in der Veröffentlichung geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit der Meinung des BMBF übereinstimmen.

Außerhalb der mit dem Auftraggeber vertraglich vereinbarten Nutzungsrechte sind alle Rechte vorbehalten, auch die des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen photomechanischen Wiedergabe (Photokopie, Mikrokopie) und das der Übersetzung.

Titelbild: © Olivier Le Moal / Fotolia.com. Das Bild wurde mit einem Blaufilter verfremdet.

VDI Technologiezentrum GmbH
Innovationsbegleitung und Innovationsberatung

VDI-Platz 1
40468 Düsseldorf

Die VDI Technologiezentrum GmbH ist im Auftrag und mit Unterstützung des
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) tätig.

Inhaltsverzeichnis

1	DER FORESIGHTPROZESS IN DER ÜBERSICHT	7
2	IDENTIFIKATION VON INNOVATIONSKEIMEN	9
3	GESCHICHTEN AUS DER ZUKUNFT	13
3.1	Deutschland Selbermachen	13
3.2	Selbstbeobachtung und Wohlergehens-Kompetenz	20
3.3	Arbeitskollege Computer	26
3.4	Bildung für alle(s)	34
3.5	Lokal handeln - global kooperieren	43
3.6	Datenintensive Governance	49
3.7	Gemeinsam experimentieren für Zukunftslösungen	56
3.8	Kollaborativ-Wirtschaft	62
3.9	Privatsphäre im Wandel	70
4	AUSBLICK	77

1 DER FORESIGHTPROZESS IN DER ÜBERSICHT

Foresight ist ein Instrument zur langfristigen Vorausschau, um frühzeitig Orientierungswissen für strategische Entscheidungen zu generieren. Seit 2007 wählt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) eine zyklische Vorgehensweise für seine Foresightprozesse. Für den letzten abgeschlossenen Foresightprozess des BMBF (Zyklus I, 2007-2009) stand ein technologieorientierter Ansatz im Mittelpunkt. Für den Zyklus II (2012-2014) standen zukünftige gesellschaftliche Entwicklungen und Herausforderungen im Vordergrund. Mit dem Abschluss der Suchphase des zweiten Zyklus des BMBF-Foresightprozesses liegen spannende Ergebnisse über zukünftige gesellschaftliche und technologische Entwicklungen mit dem Zeithorizont 2030 vor. Der Prozess thematisiert dabei mögliche Umbrüche in den Bereichen Gesundheit, Forschung und Innovation, Bildung, Wirtschaft, Politik und Arbeit. Diesen Foresightprozess führte die VDI Technologiezentrum GmbH gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung im Unterauftrag als *Büro Foresight* durch.

Zyklus II:
gesellschaftliche
Herausforderungen im
Fokus

2030 als Zeithorizont

Das BMBF erhält durch Foresight Orientierungswissen über mögliche zukünftige gesellschaftliche und technologische Entwicklungen, um entstehende Herausforderungen frühzeitig zu erkennen und bei Bedarf durch forschungs- bzw. innovationspolitische Maßnahmen zu adressieren. Die identifizierten Trends und Herausforderungen haben aus Sicht des durchführenden *Büros Foresight* nicht den Anspruch, durchgehend neu für das BMBF zu sein. Die Intention ist vielmehr, eine Diskussionsbasis für das Ministerium in seiner gesamten Breite bereitzustellen und Implikationen für die Forschungs- und Innovationspolitik sichtbar zu machen.

Orientierungswissen
für das BMBF

Die Erkenntnisse des Foresightprozesses sind aber nicht nur für öffentliche Forschungs- und Innovationsaktivitäten interessant. Auch Unternehmen können daraus Herausforderungen und Perspektiven für die Zukunft ihrer Geschäftsfelder ableiten.

Orientierungswissen
für Unternehmen

Für den Foresightprozess wurde eine Vorgehensweise in drei Arbeitsschritten gewählt (vgl. Abbildung 1). Im ersten Schritt (A) wurden gesellschaftliche Trends und Herausforderungen mit Zeithorizont bis 2030 identifiziert. Die zentralen Ergebnisse des ersten Arbeitsschrittes wurden in Form von 60 Trendprofilen zu gesellschaftlichen Entwicklungen und 7 Themenkomplexen mit gesellschaftlichen Herausforderungen in Band 100 zusammengefasst.

Arbeitsschritt A:
60 Trendprofile sowie
7 Themenkomplexe
mit gesellschaftlichen
Herausforderungen

Der BMBF-Foresightprozess gliedert sich in drei Schritte

1. gesellschaftliche Trends und Herausforderungen identifizieren
2. Forschungs- und Technologieperspektiven zusammenstellen
3. Innovationskeime erarbeiten



Abbildung 1: Drei Arbeitsschritte für die Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II

Arbeitsschritt B:
11 Felder mit Forschungs- und Technologieperspektiven (Band 101)

Arbeitsschritt C:
Geschichten aus der Zukunft zu 9 Innovationskeimen (Band 102)

Im zweiten Arbeitsschritt (B) wurden Forschungs- und Technologieperspektiven mit besonderem Anwendungspotential identifiziert. Die wichtigsten Ergebnisse zu 11 Forschungs- und Technologiefeldern wurden in Band 101 zusammengestellt.

Aufgabe des dritten Arbeitsschrittes (C) war die Identifikation von neuen Herausforderungen an den Schnittstellen von Gesellschaft und Technik in Form von Innovationskeimen. Innovationskeime stellen eine Grundlage für neue mögliche Missionen der Forschungs- und Innovationspolitik dar. Zur Identifizierung der Innovationskeime sind die erarbeiteten gesellschaftlichen Herausforderungen (A) mit den Forschungs- und Technologieperspektiven (B) verknüpft worden. Um die zukünftige Bedeutung der finalen 9 Innovationskeime zu veranschaulichen, wurden zu ihnen beispielhafte Zukunftsbilder (Geschichten aus der Zukunft, Band 102) entworfen und zentrale Herausforderungen und Chancen skizziert.

In den folgenden Kapiteln werden die Vorgehensweise und die Ergebnisse des ersten Arbeitsschrittes „Identifikation gesellschaftlicher Veränderungen“ dargestellt.

2 IDENTIFIKATION VON INNOVATIONSKEIMEN

Ziel des dritten Arbeitsschrittes war die Identifikation von neuen Herausforderungen an den Schnittstellen von Gesellschaft und Technik in Form von Innovationskeimen. Innovationskeime stellen einen Ausgangspunkt für neue mögliche Missionen der Forschungs- und Innovationspolitik dar. Zur Identifizierung der Innovationskeime sind die erarbeiteten gesellschaftlichen Herausforderungen mit den Forschungs- und Technologieperspektiven verknüpft worden.

Innovationskeime als Ausgangspunkt für neue mögliche Missionen der Forschungs- und Innovationspolitik



Abbildung 2: Identifizierung der Innovationskeime durch Verknüpfung der gesellschaftlichen Herausforderungen mit Forschungs- und Technologieperspektiven

Um die mögliche zukünftige Bedeutung der finalen 9 Innovationskeime zu veranschaulichen, wurden zu ihnen beispielhafte Zukunftsbilder (Geschichten aus der Zukunft) entworfen und zentrale Herausforderungen und Chancen skizziert.

Geschichten aus der Zukunft zur Veranschaulichung der Innovationskeime

Die Durchführung dieses Arbeitsschrittes erfolgte in den zwei Teilschritten *Verknüpfung* und *Formulierung der Geschichten aus der Zukunft*.

Verknüpfung

Die Verknüpfung erfolgte im Rahmen eines Workshops mit externen Experten sowie durch eine systematische Verknüpfung durch Büro Foresight.

Im Rahmen eines Kreativ-Workshops wurden gesellschaftliche Trends mit den Forschungs- und Technologieperspektiven verknüpft

Im Rahmen eines 2-tägigen BMBF Kreativ-Workshops wurden explorativ durch fachübergreifende Dialoge die unterschiedlichen gesellschaftlichen und technologischen Entwicklungen in Bezug zueinander gesetzt. Dabei konnten 70 Forscher, Künstler, Unternehmer und engagierte Bürgerinnen und Bürger am 17./18. Februar 2014 in der Neuen Mälzerei in Berlin alle Gesellschaftsthemen und Technologiefelder zunächst hinsichtlich der Treiber und möglichen Entwicklungspfade bis 2030 kennenlernen, sich mit Chancen und Risiken auseinandersetzen und in interdisziplinären Kleingruppen Ideen für Innovationen erarbeiten, diese im Plenum vorstellen und gemeinsam weiterentwickeln. Als Produkt des Workshops wurden Verknüpfungsideen durch die Teilnehmer ausformuliert.

Systematische Verknüpfung durch Büro Foresight

In einem parallelen Verknüpfungsstrang wurden für alle identifizierten gesellschaftlichen Herausforderungen in der systematischen Verknüpfung nach möglichen Bezügen und Lösungsansätzen zu allen Forschungs- und Technologieperspektiven gesucht. Zu diesem Zweck wurden durch das Büro Foresight systematisch paarweise alle Kombinationen aus Herausforderungen und Forschungs- und Technologieperspektiven hinsichtlich eventueller Bezüge betrachtet.

Die Verknüpfungen wurden zu neun Innovationskeimen zusammengeführt

Die Ergebnisse des Verknüpfungsworkshops und der systematischen Verknüpfung wurden durch Büro Foresight in einem internen Workshop zu 9 finalen Innovationskeimen zusammengeführt. Inhaltlich ähnliche Keime bzw. Keime mit identischen Treibern wurden bei diesem Arbeitsschritt zusammengefasst. Zentrales Kriterium war hier ein hohes Potenzial und eine hohe Relevanz für die Ziele des BMBF.

Ergebnis des Verknüpfungsprozesses waren 9 Innovationskeime:

- Selbermachen in Deutschland
- Bürgerforschung im Bereich Gesundheit
- Automatisierung und Robotik
- digitale und virtuelle Bildungsangebote
- globale Innovationslandschaft
- Innovationen unterstützen Governance
- Infrastrukturen für sozio-technische Innovationen
- kollaborative Wertschöpfungsformen
- Privatsphäre im Wandel

Neun Innovationskeime wurden identifiziert

Formulierung der Geschichten aus der Zukunft

Um die Bedeutung der 9 finalen Innovationskeime zu veranschaulichen, wurden zu ihnen beispielhafte Zukunftsbilder aus dem Jahr 2030 entworfen. Zu jedem Keim wurden mehrere kurze Geschichten aus der Zukunft formuliert, die den Kern der jeweiligen Herausforderungen kurz illustrieren. Zu jedem Innovationskeim wurden neben diesen Geschichten auch Herausforderungen und Chancen skizziert, die sich zukünftig ergeben können.

Zu den Innovationskeimen wurden beispielhafte Zukunftsbilder entworfen: die „Geschichten aus der Zukunft“

Die Geschichten haben nicht den Anspruch die entsprechende Thematik vollständig zu erschließen, stellen keine Wunschscenarien dar und bilden auch keine Prioritäten aus Sicht des BMBF ab. Sie verbinden mögliche Entwicklungen in der Gesellschaft mit zukünftigen Entwicklungen in Forschung und Technologie in Form von fiktiven Geschichten. Dadurch werden mögliche Entwicklungen greifbar und Herausforderungen für die Forschungs- und Innovationspolitik deutlich. Die Ergebnisse können als Ausgangspunkt für weitere Diskussionen und Dialogprozesse über die Zukunft dienen.

Fiktive Geschichten um Herausforderungen für die Forschungs- und Innovationspolitik zu verdeutlichen

3 GESCHICHTEN AUS DER ZUKUNFT

Zu den 9 identifizierten Innovationskeimen werden im Folgenden kurze Geschichten aus der Zukunft vorgestellt. Neben den Geschichten sind zu jedem Innovationskeim die zentralen Chancen und Herausforderungen für die Forschungs- und Innovationspolitik skizziert:

Gegenstand dieses Bandes sind die „Geschichten aus der Zukunft“ zu den Innovationskeimen

- Deutschland Selbermachen
- Selbstbeobachtung und Wohlergehens-Kompetenz
- Arbeitskollege Computer
- Bildung für alle(s)
- Lokal handeln – global kooperieren
- Datenintensive Governance
- Gemeinsam experimentieren für Zukunftslösungen
- Kollaborativ-Wirtschaft
- Privatsphäre im Wandel

3.1 Deutschland Selbermachen

Immer mehr Bürgerinnen und Bürger erfinden, fabrizieren, programmieren, modifizieren und reparieren Dinge für sich und andere, statt sie neu zu kaufen. Bis 2030 ist es denkbar, dass freiberufliches Selbermachen eine wichtige Komponente des Wirtschaftens darstellt. Traditionelle praktische Fähigkeiten wie Schneidern, Schustern, Töpfern oder Schweißen könnten in einer solchen Wissens- und Könnensgesellschaft wieder einen hohen Stellenwert gewinnen und sich mit neuen technischen Kompetenzen wie Computerprogrammierung und 3-D-Drucken verbinden. Dies kann Personalisierung und Nachhaltigkeit von Produkten verbessern sowie Selbstverwirklichung, Bildung und sozialen Zusammenhalt stärken und damit zur Entwicklung einer nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Wirtschaft beitragen. Allerdings ist es auch möglich, dass Probleme bei der Sicherung von Produktqualität, Sicherheit, Arbeitsschutz und Effizienz auftreten. Geeignete Infrastrukturen und Kompetenzen sind Voraussetzung für eine erfolgreiche Entwicklung. Heute etablierte Unternehmen sind herausgefordert, sich zu einer möglichen „Selbermach-wirtschaft“ mit ihrem fließenden Übergang vom Produzenten zum Konsumenten zu positionieren.

Bürgerinnen und Bürger erfinden, fabrizieren und reparieren Gegenstände selber

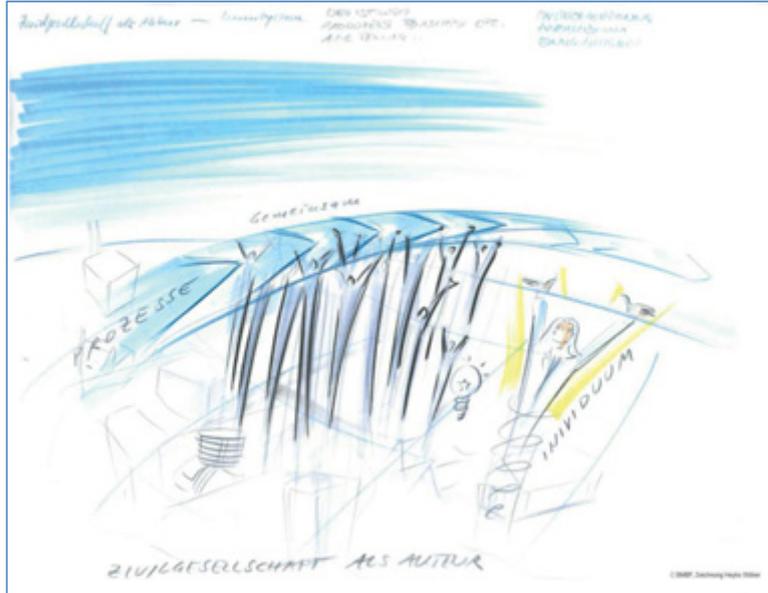


Abbildung 3: Zivilgesellschaft als Akteur im Innovationssystem. Illustration von Heyko Stöber entstanden auf dem Verknüpfungsworkshop am 17. und 18. Februar 2014 in Berlin ©BMBF

Deutschland Selbermachen: WerkRäume 2030

Tinka öffnet den WerkRaum wie immer gegen 9:30 Uhr. Sofort beginnt es, aus der Kochecke zu brodeln, bunt zu blinken und zu pfeifen. Sie grinst. Scheinbar funktioniert das KaffeeBot nun endlich, nachdem die vier Mädels aus der Schule von nebenan wochenlang daran rumgebastelt hatten – da hat es wohl doch an dem optischen Sensor gelegen. „Wow!“ Bei näherer Betrachtung bemerkt sie, dass eine extragroße Menge Kaffee gekocht wird. Da haben die cleveren Mädels es doch tatsächlich geschafft, den Bot an den WerkRaum-Kalender anzuschließen, sodass er selbst erfasst hat, dass heute Morgen eine große Gruppe kommt. Sie spricht in den Kalender: „Erinner mich daran, den Bauplan des KaffeBots heute noch online zu stellen.“ „Aber gerne“, flötet der zurück. Tinka ist beeindruckt. „Die Kommunikationsfunktion des Kalenders haben sie auch neu programmiert! Erstaunlich, besonders wenn man bedenkt, wie wenig begeistert gerade diese vier Mädchen zuerst waren, als sie ihren Werkunterricht hier absolvierten“, denkt sie.

Tinka schaltet die Nähmaschinen ein. Heute sollte der Maschinenplatz endlich ausreichen, denn sie hat gestern erst zwei als kaputt angegebene Maschinen in Betrieb genommen. In beiden Maschinen fehlten nur zwei kleine Zahnräder, die sie mit ihrem 3-D-Laser-Drucker schnell nach einer Vorlage aus der virtuellen WerkRaum-Bibliothek angefertigt hat. Glücklicherweise ist die Nutzung dieser Datenbank mittlerweile gut geregelt.

Noch vor einigen Jahren gab es dauernd Ärger wegen vermeintlicher Verletzungen von Schutzrechten. Als Betreiberin eines zertifizierten WerkRaums hat Tinka jetzt kostenlosen Zugriff, und ihre Kunden und Kundinnen können aus den Downloads ihrer Designs ein wenig Geld verdienen. Einigen Tüftlerinnen und Tüftler ist es sogar möglich, mit Eigenkreationen und Ersatzteilerfertigung ihren Lebensunterhalt zu bestreiten. Gut übrigens auch, dass sie gerade letzte Woche das neu entwickelte TitanXpulver für das Zahnrad drucken bestellt hatte, denn sonst hätte sie wohl kaum die geforderte Festigkeit für die beiden Zahnräder erreichen können.

Von draußen winkt ihr Nachbar Ralf, ein Umweltaktivist, und schaut herein: „Kann ich Dir meinen Toaster zum Reparieren hierlassen? Heute Morgen hat er den Toast drei Meter weit geschleudert!“ „Klar, kein Problem“, sagt Tinka und denkt: „Dass er Stammkunde bei mir geworden ist, habe ich auch der Zertifizierung als ‚Grüner WerkRaum‘ zu verdanken. Ich habe Schalldämmungen eingebaut, und das Quartier hat durch den WerkRaum seinen Öko-Fußabdruck stark reduzieren können. Wer hätte je gedacht, dass ich 2030 schon so etabliert bin“, überlegt sie weiter. „Noch vor fünf Jahren habe ich hier nur mit meinen technologieverrückten Maker-Freunden an Platinen rumgebastelt. Wir sahen uns als eine kleine exklusive Tech-Community. Über die vielen Nachbarn jeden Alters, die stricken, nähen und Kuckucksuhren bauen, Umweltaktivisten oder programmierende Senioren hätten wir uns wohl eher gewundert. Inzwischen gehen hier alle ein und aus und lernen voneinander.“

Da kommt schon Axel, der die Schneidergruppe des WerkRaums koordiniert. Die beiden kennen und schätzen sich jetzt schon viele Jahre, aber zu Beginn war es nicht einfach, zusammenzukommen. Axel erinnert sich noch gut, wie fremd er sich damals in Tinkas „Technowelt“ fühlte. Als Sozialpädagoge hatte er im Auftrag der Kirchengemeinde nach einem Begegnungsort für Jung und Alt gesucht und dabei vage gehofft, sein Hobby, das Schneidern, einbringen zu können. Dass die Seniorengruppe jetzt mit den coolen Mädchen aus der Nachbarschaft um die Wette schneidert, hätte er sich niemals träumen lassen. Tinka begrüßt ihn herzlich und zieht sich bald in ihr Photonik-Labor zurück, denn – bei aller Liebe – bevor sie zu nähen anfängt, muss es wohl erst 2040 werden.

Deutschland Selbermachen: Innovationsförderung 2030

Torsti ist Abteilungsleiter bei einer Agentur für Innovationsförderung in Finnland. Seit Wochen schon arbeitet er mit seinem Team daran, ein Konzept für ein Förderprogramm zur Selbermachwirtschaft mit dem Arbeitstitel „Smart Bricolage“ aufzusetzen. Seine Ministerin hat das Vorhaben angestoßen, nachdem eine länderübergreifende Studie 2028 nachgewiesen hatte, dass die Selbermachbewegung einiges zu der positiven sozio-ökonomischen Entwicklung Deutschlands in den letzten Jahren beigetragen hat. Zum wiederholten Male liest er die Schlussfolgerungen der Studie nach:

„... Die Entwicklung von Deutschland zu einer Wissens- und Könnengesellschaft lässt sich an der hohen Dichte an WerkRäumen und dem weitverbreiteten Enthusiasmus in verschiedenen Gruppen der Bevölkerung bei deren Nutzung festmachen. Diese Entwicklung kann eindeutig als wirtschaftlicher Standortvorteil für Deutschland bewertet werden. Es konnte nachgewiesen werden, dass immer mehr Firmen Forschung, Entwicklung und Produktion in Deutschland ausgebaut haben, um an der Ideenvielfalt der ‚Selbermachbewegung‘ teilzuhaben. In der Folge konnten einige dieser Firmen mit einer seit den 2020er Jahren für Deutschland typischen Vielfalt origineller Kombinationen zwischen Hightech und Selbstbau weltweit Märkte erschließen und Marken etablieren. Als besonders günstig für Deutschland erwies sich, dass weltweit Nutzergruppen mit völlig verschiedenen Anforderungen und Rahmenbedingungen angesprochen werden konnten. Bis 2040 wird eine weitere starke Zunahme der Wertschöpfung in diesem Wirtschaftszweig erwartet.

Zum Zweiten hat die vorliegende Studie den positiven Einfluss der Selbermachwirtschaft auf die Kompetenzentwicklung in Deutschland untermauert. Nicht nur das Interesse für Technik, Naturwissenschaft und Innovation ist in allen Altersstufen gestiegen, sondern auch soziale Kompetenzen wie Selbstorganisation und Kommunikation wurden gestärkt. Schließlich zeigt die sozialwissenschaftliche Analyse, dass die Verbreitung des Selbermachens in Deutschland zu einer wachsenden Zufriedenheit und Verbesserungen des sozialen Zusammenhalts beigetragen hat.“

Torsti seufzt. Klingt ja sehr gut, aber leider sagt die Studie nicht viel darüber, wie es zu dieser Entwicklung in Deutschland kam und welche Rolle die Innovationspolitik dabei gespielt hat. Daher hat Torsti einen seiner Mitarbeiter nach Deutschland geschickt, um erfahrene Kollegen und Kolleginnen aus der deutschen Forschungs- und Innovationspolitik zu interviewen. Einige Maßnahmen haben sich dabei herauskristallisiert, über die sie heute in der Teambesprechung diskutieren wollen: die „Grüne WerkRaum-Zertifizierung“, die „Maker-Spitzencluster“, die „WerkRaum-Starter-Kits“ und die Afrika-Kooperationsstrategie „Nachhaltiges Selbermachen“, aus der Deutschland neue Perspektiven für Selbermach-Innovationen gewinnen konnte. Torsti ist gespannt, was der Kollege herausfinden konnte und ob sie etwas davon in Finnland umsetzen können.

Deutschland Selbermachen: Unternehmensperspektive 2030

Carla ist Designerin in einer Möbelfirma. Heute ist ihr zehnjähriges Arbeitsjubiläum. „Schon 10 Jahre!“, denkt sie. „Unglaublich, wie die Zeit vergeht. Und wenn man bedenkt, wie sich alles anders entwickelt hat als gedacht.“ Damals im Jahr 2020 hatte sie nur einen Zeitvertrag bekommen, um eine experimentelle Pilot-Produktlinie mit Schnittstelle zu Fablabs zu betreuen, von der jeder dachte, dass sie nach Abklingen des Selbermach-Hypes schnell eingestellt würde. Inzwischen leitet sie ein achtköpfiges Entwickler-Team, das sich voll darauf konzentriert, Produkte und Dienstleistungen für die Selbermachbewegung zu entwickeln. Gemeinsam mit weiteren Kolleginnen und Kollegen aus Accounting, Entwicklung, Management und Vertrieb hat ihr Team auch neue Geschäftsmodelle entwickelt, die das Selbermachen einbeziehen. Heute liefert das Unternehmen Bauanleitungen, Baukästen und Rohmaterial ebenso wie Ausrüstung für WerkRäume. Mehrere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind in WerkRaum-Projekten für Kursleitung und Beratung zuständig. Die Produkte und Dienstleistungen aus Carlas Team haben sich im In- und Ausland zu echten Zugpferden entwickelt. Interessanterweise sind die größten Erfolge in völlig verschiedenen Segmenten zu verzeichnen. Der erste Erfolg liegt bei Möbeln der oberen Preisklasse, da immer mehr Kundinnen und Kunden weltweit Wert darauf legen, sich selbst mit professioneller Unterstützung gestalterisch einzubringen, und für diesen Service auch zu zahlen bereit sind. Der zweite große Erfolg ist die „EinFach“-Produktlinie, die kostengünstige, aber robuste und flexible Möbel-Baukästen enthält, die sehr einfach in jedem WerkRaum ausgebaut werden können. Das geniale Designkonzept wurde von dem Kooperationspartner in Eritrea entwickelt. Carla weiß von vielen anderen Branchen, in denen die Entwicklung ähnlich verlaufen ist. Bei der Kleidung etwa fing es erst mit kleinen Accessoires an. Selbstgemachte Knöpfe und Schnürsenkel waren schon lange verbreitet, als immer mehr Menschen dazu übergingen, in den WerkRäumen auch ganze Kleidungsstücke herzustellen.

Carla schneidet den Kuchen auf, den sie zur Feier des Jubiläums mitgebracht hat. Da kommt schon die Chefin um die Ecke: „Ist der auch selbstgemacht?“ Carla stöhnt – den Spruch konnte sie schon vor zehn Jahren nicht mehr hören.

Deutschland Selbermachen: Städte und Regionen 2030

Ernesto ist Bürgermeister einer Kleinstadt in Norddeutschland. Heute fängt der Tag gut an: Eröffnung der neuen Maschinenfabrik mit über 100 Arbeitsplätzen im „Alten Industriegebiet“. Schnell checkt er noch mal den Ablauf – direkt nach ihm spricht ein Innovationshistoriker, der an die Gründung der Firma vor fast genau 150 Jahren erinnert und die Entwicklung der Verlagerung und Rückverlagerung des Standorts nachzeichnet. Die Studie hat Ernesto schon überflogen. Es wird deutlich, dass die Entwicklung der Stadt zum „WerkRaum-Hub“ den Ausschlag für die Rückverlagerung gegeben hat. Ohne die Nähe zu den „WerkRäumen“ hätte die Firma niemals ihren weltweiten Verkaufshit mit einem Fab-Roboter der 3. Generation landen können. „Und das, obwohl die Einrichtung der WerkRäume in dem verlassenen Fabrikgelände eigentlich eher eine Notmaßnahme gewesen ist, um den freigestellten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern überhaupt eine Perspektive zu geben und den Verfall der Gegend zu verhindern“, denkt Ernesto. Die Entwicklung ist allerdings nicht immer so positiv verlaufen. Ernesto selbst erinnert sich an mindestens drei Firmen, die schließen mussten, weil sie die Selbermachbewegung unterschätzt hatten. „Und wie geht das Eröffnungsprogramm heute weiter?“, fragt er sich. Nach dem Historiker spricht Axel von Tinkas WerkRaum. „Den Vortrag würde ich auch noch gerne hören“, denkt er. „Was steht denn heute noch auf meinem Tagesplan? Ach ja, die Eröffnung des „Institute for Sustainable Prosumption“. Das kann ich gut schaffen, denn die sitzen ja auch in dem WerkRaum-Hub“.

Deutschland Selbermachen: Wissenschaft 2030

Tatjana ist eine weltweit bekannte Professorin für Materialwissenschaften und stellvertretende Leiterin eines angewandten Forschungsinstituts. Zumindest war sie das bis heute, denn morgen wird sie einen neuen Job antreten: Institutsleiterin am IfSP, „Institute for Sustainable Prosumption“. Fünf Jahre hat sie an ihrem alten Institut mit einem stetig wachsenden Team an dem Konzept gearbeitet, Aufträge eingeworben, mit Politikern und Wissenschaftlern auf der einen und Selbermach-Akteuren auf der anderen Seite diskutiert. Letztlich hat wohl die beeindruckende Zunahme der Forschungsaufträge aus aller Welt, die über die Crowdfunding-Plattform eingingen, den Ausschlag gegeben, dass die Ausgründung schließlich genehmigt wurde. Damit hat der Weg von der ersten Bastelwerkstatt, die Tatjana 2015 zusammen mit ein paar Studierenden und der Unterstützung von ihrer Freundin Tinka in ihrer Garage eingerichtet hatte, einen vorläufigen Höhepunkt erreicht. Das Institut wird sechs Arbeitsgruppen umfassen: Materialien, Nachhaltigkeit, Designkonzepte, Maschinen, Kulturen und Geschäftsmodelle des Selbermachens. Einer der WerkRäume der Stadt wird in das Institut eingegliedert, sodass Anfragen und Anregungen von dort aktiven Bastlerinnen und

Bastlern unmittelbar in die Forschungsagenda einfließen können. Drei moderne Fab-Roboter wurden schon aufgestellt, ein Geschenk des nahegelegenen Herstellers zur Institutsgründung. Das Institut wird eng mit verschiedenen Lehrstühlen in den Ingenieur-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften kooperieren. Und eines freut Tatjana ganz besonders: Sie konnte durchsetzen, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sich neben ihrer Forschungstätigkeit auch handwerklich betätigen können, denn sie ist überzeugt, dass dies zu einer innovativen kreativen Forschungskultur beitragen wird.

Chancen

Die neuen Kompetenzen der Selberrmach-Akteure („Maker-Szene“) können zur Attraktivität von Deutschland als Standort für Forschung, Entwicklung und Produktion beitragen. Dadurch dürften neue Arbeitsplätze trotz gleichzeitig hochautomatisierter Massenproduktion entstehen. Für deutsche Unternehmen bietet sich zudem die Chance, mit neuen Geschäftsmodellen rund um das Selberrmachen neue Märkte in Ländern mit verschiedenen Rahmenbedingungen zu erschließen. Denn Produkte und Dienstleistungen mit Schnittstellen zum Selberrmachen können sowohl dem zunehmenden Bedarf nach personalisierten Angeboten für kaufkräftige Kundinnen und Kunden begegnen, als auch Gruppen mit geringen finanziellen Möglichkeiten ansprechen.

Es ist denkbar, dass das Selberrmachen eine weitere Komponente nachhaltiger Wirtschaftsformen wird und damit die Entwicklung der Green Economy vorantreibt.

Die Selberrmachbewegung könnte kreatives Potenzial für das deutsche Innovationssystem mobilisieren, die Begeisterung für Technik und Innovation neu beleben, die Gründungskultur stärken und Impulse für die Bildung in den MINT-Fächern geben. Auch soziale Kompetenzen und Gemeinschaftssinn lassen sich durch das Selberrmachen stärken. Von der Verbreitung des Selberrmachens sind positive Impulse für sozialen Zusammenhalt, Inklusion, Lebensqualität und Gesundheit zu erwarten. Insbesondere ist möglich, dass generationenübergreifende Verbindungen gestärkt und das Erfahrungswissen älterer Generationen mobilisiert wird.

Das Selberrmachen birgt Chancen für Regionalentwicklung, Quartiersgestaltung und Stadtentwicklung. Eine weitverbreitete Fähigkeit zum Selberrmachen, insbesondere in Kooperation mit anderen Menschen, könnte das Vertrauen in die gemeinsame Handlungsfähigkeit festigen und damit die Resilienz einer Gesellschaft gegenüber Krisensituationen stärken.

Die Selberrmach-Akteure können zur Attraktivität des Forschungs-, Entwicklungs- und Produktionsstandorts Deutschland beitragen

Herausforderungen

Unternehmen müssen ihre Geschäftsmodelle auf neue Möglichkeiten der Selbstermachwirtschaft überprüfen

Etablierte Unternehmen sind herausgefordert, ihre Geschäftsmodelle im Hinblick auf die aktivere Beteiligung der Kundinnen und Kunden zu überprüfen, wie es im Rahmen von Industrie 4.0 schon teilweise geschieht. Wenn etablierte Produkte und Dienstleistungen den Anforderungen der Kundschaft auf Eigenbeteiligung nicht entsprechen, dann können sie leicht auf Strategien der Selbstermachwirtschaft umsteigen.

Zahlreiche Rahmenbedingungen müssen noch geklärt werden

Die Ausgestaltung der regulativen Rahmenbedingungen für die Selbstermachwirtschaft stellt eine große Herausforderung dar und umfasst verschiedene Bereiche wie Patentrecht, Zertifizierung, Finanzierung, Umweltrecht, Gewerberecht, Besteuerung, Missbrauch und soziale Absicherung. Ein besonders kritischer Punkt ist die mögliche Gefährdung der öffentlichen Sicherheit durch „Hightech-Produkte in Bürgerhand“, wie sie sich jetzt schon etwa bei den „Drohnen im Baumarkt“ zeigen. Auch die Produktsicherheit und Haftung für etwaige Schäden durch selbst gemachte Produkte stellen Herausforderungen dar.

Das Selbstermachen könnte als Luxus einiger weniger kreativer Personen ebenso fungieren wie als Überlebensstrategie marginalisierter Gruppen. Eine Herausforderung wird es sein, mit Spannungen umzugehen und neuen Exklusionen entgegenzuwirken. Es sind neue gesellschaftliche Konflikte durch die Verbreitung des Selbstermachens denkbar, z.B. durch Lärmbelästigung in Wohn- und Lebensräumen. Ebenso ist bei der „dezentralen“ Herstellung ein Verlust an Effizienz sowie Emissionsbelastungen zu befürchten. Dem gilt es vorzubeugen.

Bei der Entwicklung der Selbstermachwirtschaft könnte – ähnlich wie bei sozialer Innovation insgesamt – das Phänomen auftreten, dass gesellschaftliche Werte geschaffen und Bedarfe adressiert werden, ohne dass sich dies in klassischen Wirtschaftsdaten niederschlägt. Eine Herausforderung wird es daher sein, diesem Wirtschaftszweig durch eine angemessene Indikatorik gerecht zu werden.

3.2 Selbstbeobachtung und Wohlergehens-Kompetenz

Bürgerinnen und Bürger können ihren Körper bewusster wahrnehmen und ihre Wohlergehenskompetenz verbessern

Das wachsende Interesse von Bürgerinnen und Bürgern, ihren Körper bewusster wahrzunehmen, eröffnet Ansatzpunkte, eine neue, sogenannte Wohlergehens-Kompetenz zu fördern und zu etablieren. Wohlergehens-Kompetenz bezeichnet das Wissen und das persönliche Empfinden, was gut tut und was nicht. Zukünftig wird persönliche Intuition noch stärker mit technisch unterstützter Selbstbeobachtung des Körpers zusammenreffen. Daten zu Körperfunktionen werden durch Sensoren in Kleidung oder Mobilgeräten kontinuierlich erfasst und aufbereitet. Sowohl die Qualität als auch die Quantität der Daten wird durch neue technologische Entwicklungen kontinuierlich steigen, sodass nicht nur einfache Körperdaten wie der Puls gemessen werden können, sondern auch komplexere

Daten wie Hormonhaushalt, Hautwiderstand oder Blutdruck. Selbstmedizinisch komplexe Wirkzusammenhänge zwischen Lebensweise und Gesundheit werden dadurch für viele Bürgerinnen und Bürger einfacher zu erkennen und zu verstehen sein.

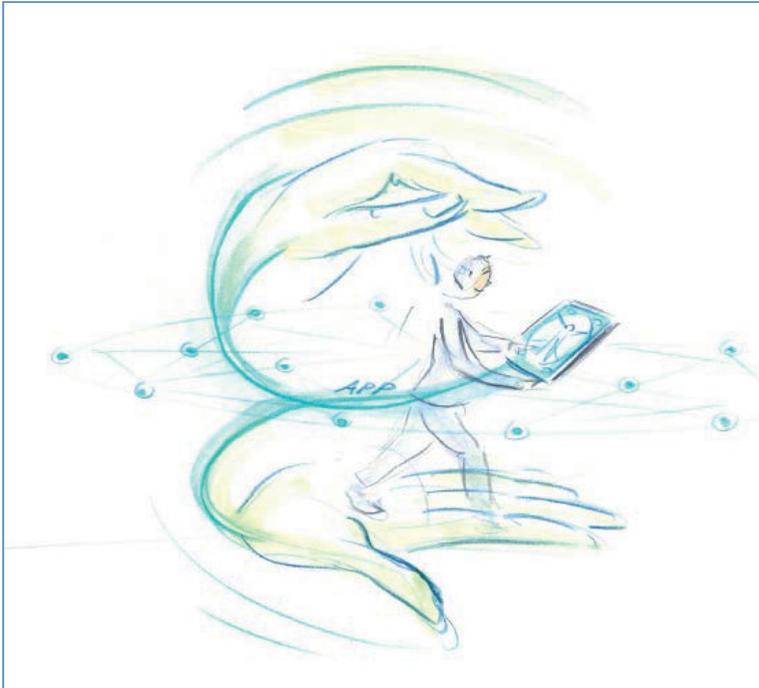


Abbildung 4: Verknüpfung von Technologien mit Gesundheit. Illustration von Heyko Stöber entstanden auf dem Verknüpfungsworkshop am 17. und 18. Februar 2014 in Berlin
©BMBF

Selbstbeobachtung und Wohlergehens-Kompetenz: Schule 2030

Lisa muss sich beeilen. Zur ersten Unterrichtsstunde an diesem Tag möchte sie nicht zu spät kommen. Zum einen hat sie keine Lust, Ärger mit ihrem Lehrer Herrn Schmidt zu bekommen, und zum anderen ist „Wohlergehen und Lebensqualität“ eines ihrer Lieblingsfächer. In dem Pflichtkurs werden die Zusammenhänge zwischen Lebensweise und Wohlergehen behandelt, aber auch Themen wie Lebenskompetenz, Selbsttechniken, Lebensfreude und Persönlichkeitsentwicklung. Für die heutige Stunde sollte sie einen kurzen Aufsatz darüber verfassen, was „ein glückliches Leben führen“ genau bedeutet. Diese scheinbar einfache Aufgabe entpuppte sich für Lisa als echte Herausforderung. So richtig hatte sie noch nie darüber nachgedacht, was Glück für sie bedeutet. Auch ein Blick in ihr digitales Lebensbuch, das automatisch Lisas Tagesablauf im Zusammenhang mit ihren Körperwerten speichert, war nicht auf-

schlussreich. Sie sah darin zwar, dass ihre Glückshormone steigen, wenn sie sich einen neuen Pullover oder Schuhe aussuchen darf und dachte, dass Glück vielleicht vom Besitz schöner Dinge abhängig ist. Doch dann entdeckte sie, dass die Glückshormone auch in die Höhe schossen, als sie ihrer besten Freundin ein Geschenk machte. Sie schrieb diese ganzen Erkenntnisse in ihren Aufsatz und hofft jetzt, dass die Diskussionen in der Klasse vielleicht klären, was Glück bedeutet. Der letzte Aufsatz „Was tut dir gut?“ war da für sie sehr viel einfacher. Mit Gesundheit hatte sich Lisa schon in ihrer alten Schule, vor dem Umzug in die neue Stadt, beschäftigt. Seitdem kümmert sich auch um das körperliche Wohlbefinden ihrer Familie. Sie sammelt dazu von ihren Eltern Informationen zu Ernährung, Sportaktivitäten und zahlreichen Vital- bzw. Körperwerten, beispielsweise die Stressbelastung. Ihr Vater fand es anfänglich etwas gewöhnungsbedürftig, dass seine Tochter regelmäßig seinen Lebenswandel kommentierte. Er findet es aber gut, dass die Kinder heute schon in der Schule sehr viel umfassender lernen, wie man gesund lebt. Seit er sich nach den Empfehlungen seiner Tochter richtet, fühlt er sich insgesamt wohler und interessiert sich sehr viel mehr für seinen Körper. Er hat kaum noch Übergewicht, weiß jetzt, welche Lebensmittel er schlecht verträgt und durch die Entspannungsübungen und das autogene Training ist er mittlerweile ausgeglichener und kann sich besser von der anstrengenden Arbeit regenerieren. Endlich fühlt er sich wieder gesundheitlich und geistig wohl und kann auch sportlich mit einem Großteil seiner Freunde mithalten. Es hat ihn schon gestört, dass sie ihn während gemeinsamer Wanderungen mit seiner Kurzatmigkeit aufgezogen haben.

Als Lisa die Haustür öffnet, ihr Gesicht in die warme Sonne hält und tief die frische Morgenluft einatmet, weiß sie, dass gerade ihr Blutdruck sinkt, der Puls langsamer wird und Endorphine ausgeschüttet werden. Nicht, weil ihr das die Sensoren sagen. Sie fühlt es einfach.

Selbstbeobachtung und Wohlergehens-Kompetenz: Besseres Körperverständnis 2030

Julia ist gerade von einem Besuch der Gesundheitsmesse „Gesund 2030“ zurückgekommen und berichtet ihrem Mann von ihren Eindrücken. Sie konnte ein intelligentes Shirt ausprobieren, in dem, für sie als Trägerin nicht spürbar, Mikro- und Nanosensoren verbaut sind, die zahlreiche Körperwerte registrieren und in Echtzeit auswerten. Die Bedienung erfolgt über eine Datenbrille oder andere Mobilgeräte. „Schau mal“, sagt Julia und zeigt ihrem Mann Jan ein Video, in dem das Shirt vorgestellt wird. „Hier steht, dass nahezu alle Vitalfunktionen erfasst werden können. Das einfache Modell Basis registriert Puls, Körpertemperatur, Atmung und neuerdings auch Blutdruck. Das Modell Comfort hat zusätzlich Sensoren für Elektrolythaushalt, Blutzucker, Säure-Basen-Haushalt und Stresslevel. Das Modell Luxus ist außerdem in der Lage, einzelne Hormone zu erfassen, Aussagen zum Immunstatus zu treffen sowie

Ozon- und Pollenbelastung in der Umgebung anzuzeigen.“ Vor einem Jahr hatte Jan bei der Arbeit einen Schwächeanfall. Der Arzt diagnostizierte eine Stresserkrankung und gab Jan den Tipp, endlich auf sein Bauchgefühl zu hören und frühzeitig kürzerzutreten. „Auf den Bauch hören. Wie soll das denn bitte gehen?“, schimpfte Jan damals zu Hause. Er gehört noch der Generation an, die es nicht gelernt hat, auf Körpersignale zu hören und Probleme oft erst erkennt, wenn es zu spät ist. „Vielleicht schaffst du es mit diesem T-Shirt, endlich deinen Körper zu verstehen“, erzählt Julia weiter. „Die Bedienung ist kinderleicht und sogar auf die Benutzung durch ältere Menschen ausgelegt. Das System bemerkt frühzeitig, wenn dein Stress schädlich wird und sagt Dir, wann du eine Entspannungsübung einlegen solltest.“ Skeptisch schaut Jan seine Frau an und sagt: „Ich soll Entspannungsübungen lernen? Gibt es dafür keine Pillen?“. „Ach Jan“, erwidert Julia, „sei nicht so eingefahren. Du hast dir doch auch die neuen Trainingstechniken für deinen Rücken angeeignet. Und das macht dir doch auch Spaß.“ „Spaß? – Es hilft. Aber Spaß ist was anderes.“

Selbstbeobachtung und Wohlergehens-Kompetenz: Verhaltensanpassung vs. Verhaltensmanipulation 2030

Christoph ist sauer auf sich selbst. Der Schokoriegel, dem er nicht widerstehen konnte, hat ihn 35 Punkte gekostet. Im Ranking liegt er jetzt wieder hinter seinem Freund Sascha. Und dabei hat es die letzten Wochen so gut geklappt, den Tipps und Anweisungen des „Lifecomputers“, einer virtuellen Anwendung, die auf jedem Gerät abrufbar ist, zu folgen. Er hat seine Ernährung angepasst, mehr Sport getrieben und sogar seinen Kleidungsstil verändert, als der Computer ihm mitteilte, dass er so eine bessere Chance auf das Praktikum in der Bank hat. „Mensch, Christoph. Das ist doch nur ein blödes Internetranking“, versucht ihn sein Vater Jens zu trösten, „es ist doch vollkommen egal, wie viele Punkte du hast“. „Ach Papa, du verstehst das einfach nicht“, antwortet Christoph, „dieses Ranking ist mir wichtig und du sagtest doch selber, dass du es gut findest, dass ich nicht mehr so viele Süßigkeiten oder Pizza esse.“ Ganz unrecht hat Christoph ja nicht, denkt Jens. Ihm sind die Verhaltensänderungen an Christoph schon positiv aufgefallen. Er jammert nicht mehr, wenn es abends mal nur einen Salat gibt und kauft sich am Kiosk höchstens ein Mineralwasser. Seit der Lifecomputer gute Noten mit Punkten vergütet, sind selbst die Diskussionen um die Hausaufgaben weniger geworden. Jens gefällt es nur nicht, wie es zu diesem Sinneswandel von Christoph gekommen ist. Christoph trägt mehrere Sensoren am Körper, die permanent seine Körperwerte und seinen Tagesablauf erfassen und an einen internationalen Internetdienst schicken. Außerdem werden ständig weitere Daten, etwa seine Einkäufe, aber auch seine Wertvorstellungen, Zukunftsziele oder die aktuellen Schulnoten durch interaktive Spiele erhoben. Als sich Christophs Wunsch verfestigte, ein Praktikum in der Bank

zu absolvieren, teilte er auch dies dem Computer mit. Dieser gab ihm unter anderem den Tipp, seinen Kleidungsstil zu ändern und Nachhilfe in Mathematik zu nehmen. Für beides lieferte der Dienst direkt ein passendes Angebot mit. Verändert Christoph sein Verhalten nachhaltig und kommt es daraufhin zu einer Verbesserung seiner Daten und Werte, so erhält Christoph dafür Punkte. Diese Punkte kann er einsetzen, um bei den Partnern des Internetdienstes subventionierte Dienstleistungen in Anspruch zu nehmen oder auch die neusten Technikgadgets vergünstigt zu kaufen. In Christophs Schule verwenden nahezu alle diesen Dienst und es ist ein richtiger Wettkampf um ein hohes Ranking entstanden.

Der Dienst, der sogar einen großen Börsengang plant, ist nicht nur unter Jugendlichen beliebt. Wie Jens heute Morgen in den Nachrichten gehört hat, nutzen ihn auch immer mehr Menschen aus allen Altersstufen- und Gesellschaftsschichten. Und erst neulich bei der jährlichen Kompetenzbeurteilung in der Arbeit fragte der Chef beiläufig nach Jens' Ranking. Als er seinem Chef entgegnete, er habe den Dienst bisher noch nicht genutzt, lachte dieser und scherzte: „Wie vertrauenswürdig. Ihnen würde ich ganz bestimmt einen Kredit geben.“

Selbstbeobachtung und Wohlergehens-Kompetenz: Neue (vernetzte) Dienstleistungen 2030

Per E-Mail wird Katharina von ihrer Krankenversicherung benachrichtigt, dass sie eine Prämienzahlung zu erwarten hat. Damit möchte die Versicherung die gute und stetig verbesserte körperliche Konstitution von Katharina honorieren. Katharina hat dazu ihre eigens mit diversen Sensoren und Minicomputern gesammelten Gesundheitsdaten an die Versicherung übermittelt. Die Versicherung nutzte die Vielzahl der Informationen dazu, das Leistungsangebot für Katharina weiter zu individualisieren und zu optimieren. Schnell teilt Katharina diesen Erfolg mit ihrem sozialen Netzwerk, das einen nicht unerheblichen Beitrag zur Gesundheit von Katharina geleistet hat. Schon seit einiger Zeit stellt Katharina anonym ihre Daten zu Körperfunktionen online und diskutiert diese mit Gleichgesinnten. Sie erhält so wertvolle Tipps für ihre Gesundheit und ihr Wohlbefinden, beispielsweise zur Verbesserung ihrer Kondition oder ihres Schlafrhythmus. Sie selber berät im Gegenzug gerne zu den Themen Vitamin- und Mineralhaushalt. Seitdem das große Netzwerk die Möglichkeit bietet, neben der Speicherung von gesammelten Gesundheitsdaten, Arztbefunden und Röntgenbildern diese auch mit persönlichen Lebensdaten zu verknüpfen, ist Katharina richtig begeistert. Denn als ambitionierte Sportlerin ist sie immer daran interessiert, ihren Körper, aber auch ihre Lebensweise, zu optimieren. Ihr Mann Niklas steht diesen neuen Dienstleistungen und Technologien eher skeptisch gegenüber. Erst heute Morgen hat er gelesen, dass der deutsche Weltmarktführer für optische Speichermedien und Cloudlösungen plant, ein Unternehmen für intelligente Sport- und Alltagskleidung zu kaufen. Das Unternehmen

möchte so eine internationale Größe im daten- und speicherintensiven Health-Care-Bereich werden. „Ziel sei es“, so erzählt Niklas es seiner Frau, „dem Kunden einen medizinischen Rundum-Service zu bieten. So möchte das Unternehmen neben der Speicherung der durch die intelligente Kleidung erhobenen Daten auch dessen medizinische Auswertung und Interpretation übernehmen und medizinische Empfehlungen aussprechen. Was dieser Dienst kosten wird, ist noch unklar. Neben verschiedenen Familien- und Premiumtarifen soll es auch ein von Werbepartnern finanziertes Paket geben.“ Dann runzelt Niklas die Stirn, denn diese Entwicklung findet er sehr bedenklich. Er versteht nicht, wie ein Unternehmen, das nichts mit Gesundheit zu tun hat, plötzlich in diesem Bereich tätig werden kann und warum man einem solchen Unternehmen in Gesundheitsfragen trauen sollte. Er würde nie seine Gesundheitsdaten in einem sozialen Netzwerk teilen, so wie es Katharina tut. Zu sehr hat ihn der Datenskandal letztes Jahr schockiert. Die Gesundheitsdaten von Millionen von Nutzerinnen und Nutzer eines amerikanischen Netzwerkes, darunter auch von zahlreichen prominenten Persönlichkeiten aus Medien und Politik, wurden gestohlen. Diese Daten beinhalteten neben Gesundheitsdaten auch persönliche Daten, die im Zusammenhang Rückschlüsse auf die Lebensstile der Menschen zuließen. Viele der vom Datendiebstahl betroffenen Menschen, insbesondere Personen des öffentlichen Lebens, wurden erpresst. Diskutiert er darüber mit seiner Frau Katharina, entgegnet sie ihm, dass sie ihre Daten nie einem ausländischen Dienst anvertrauen würde. Dem deutschen Anbieter, der hohen datenschutzrechtlichen Regeln unterworfen ist, vertraut sie jedoch voll und ganz. Auch wenn Niklas sehr skeptisch ist: So ganz lehnt er die Technik nicht ab. Erst letzte Woche hat er bei seinem Arzt mitbekommen, dass einer Touristin, die anscheinend kein Deutsch oder Englisch sprach, schnell geholfen werden konnte. Durch die Digitalisierung der Gesundheitsdaten konnte sich der Arzt umgehend mit der Krankheitsgeschichte der Frau vertraut machen und die Patientin mithilfe eines Übersetzungcomputers leichter verstehen. Niklas hat ebenfalls weniger Probleme damit, dass Gesundheitsdaten anonymisiert an ein Forschungszentrum gesendet werden können. Die Daten werden dort gesammelt, mit Millionen anderen Daten verglichen und analysiert. Ziel ist es, so neue Erkenntnisse über verschiedene Krankheiten zu gewinnen. Als Anreiz, Daten der Forschung zur Verfügung zu stellen, erhalten die Nutzerinnen und Nutzer einen vergünstigten Gesundheitscomputer.

Chancen

Wohlergehenskompetenz könnte sich positiv auf die Gesundheit der Gesamtbevölkerung auswirken

Das wachsende Interesse von Bürgerinnen und Bürgern, ihren Körper bewusster wahrzunehmen, eröffnet Ansatzpunkte, eine neue „Wohlergehens-Kompetenz“ zu fördern und zu etablieren. Ein solches Bewusstsein könnte dazu beitragen, die durchschnittliche Gesundheit der Gesellschaft nachhaltig zu verbessern und die Kosten im Gesundheitsbereich zu senken.

Neue Entwicklungen in vielen Schlüsseltechnologien (z.B. optische Sensorik, Mikro- und Nanosensorik, IuK, DNA-Analytik) wirken als technische Treiber, vor allem da sie flexible und individuelle Produkte ermöglichen. Bis 2030 werden zahlreiche Innovationschancen und Absatzmärkte im Gesundheitsvorsorgebereich erwartet. Es existieren gute Marktchancen für europäische und deutsche Technologien.

Herausforderungen

Die Vergleichbarkeit des eigenen Gesundheitszustandes kann zu einem gesellschaftlichen Leistungsdruck

Vernetzte Dienstleistungen und die Generierung von gesundheitlichen Massendaten bergen Missbrauchsgefahren und könnten zu Datenschutzproblemen führen.

Die höhere Vergleichbarkeit von Gesundheitsdaten und damit des eigenen Gesundheitszustandes kann dazu führen, dass ein gesellschaftlicher Leistungsdruck in Bezug auf die eigene Gesundheit empfunden wird. Einige Menschen sehen sich möglicherweise gedrängt, den eigenen Körper zu verändern oder im Extremfall sogar mit externen Mitteln zu optimieren. Eine fragwürdige Vorstellung davon, dass Gesundheit mit allen Facetten schlechthin „machbar“ sei, birgt das Risiko, zu einer Entsolidarisierung innerhalb der Gesellschaft beizutragen.

Es ist zudem denkbar, dass die Ergebnisse der Auswertung von Massendaten sowohl die persönlichen Vorstellungen von Gesundheit beeinflussen als auch Diskussionen um anerkannte medizinische Richtwerte auslösen. Laienwissen könnte dabei im Gegensatz zu schulmedizinischem Fachwissen stehen und so zu einer Verunsicherung von Dritten führen

3.3 Arbeitskollege Computer

Bürgerinnen und Bürger können in Arbeit, Freizeit und Alltag durch autonome Roboter unterstützt werden

Computer und autonome Roboter werden 2030 in der Lage sein, immer mehr menschliche Tätigkeiten zu unterstützen bzw. zu übernehmen. Sie führen dann nicht nur komplizierte Produktionsschritte vollständig autonom durch, sondern übernehmen auch Denktätigkeiten sowie Beratungs- oder Serviceleistungen von Wissensarbeitern bzw. Dienstleistern. Auf der einen Seite ergeben sich daraus neue wirtschaftliche Chancen für Deutschland und die Konkurrenzfähigkeit gegenüber „Niedriglohnländern“. Darüber hinaus können Entwicklungen in der Automatisierung sowohl ein Ansatz gegen den Fachkräftemangel sein als auch Entlastun-

gen für Bürgerinnen und Bürger mit sich bringen. Auf der anderen Seite sind bei typischen Angestellentätigkeiten Veränderungen denkbar, die mit dem Wandel von Tätigkeiten in der gewerblichen Produktion im Zuge der industriellen Revolution vergleichbar sind.



Abbildung 5: Unterstützende Roboter. Illustration von Heyko Stöber entstanden auf dem Verknüpfungsworkshop am 17. und 18. Februar 2014 in Berlin ©BMBF

Arbeitskollege Computer: Arbeitswelt 2030

Der Morgen ist noch jung. Mit einer Kaffeetasse in der Hand setzt sich Journalistin Anne in ihr Homeoffice. Ihr gefällt, was der Computer über Nacht zum Finale der Fußballweltmeisterschaft gestern Abend bereits analysiert und zu einem knackigen Artikelentwurf verarbeitet hat. Schon lange werden Nachrichtenmeldungen automatisiert erstellt und oft sogar ohne menschliches Zutun auf der Online-Nachrichtenseite veröffentlicht. Eine feine Sache, denkt Anne immer wieder, so bleibt ihr mehr Zeit für anspruchsvollere und interessantere redaktionelle Arbeiten. Allerdings konnte sie früher bei leichteren Tätigkeiten immer ganz gut entspannen. Auch bei fachlichen Recherchen ist der Computer hilfreich: Als Vorbereitung stellt er selbstständig relevante Fakten zu fast jedem beliebigen Thema zusammen. Und nicht nur das, er bereitet seine Ergebnisse übersichtlich in einer Präsentation auf. Während sie schlief, hat er für sie recherchiert für ihr gleich anstehendes Interview mit einem Informatikprofessor über autonome Computersysteme. Ein spannendes Thema, wo das wohl noch hinführt? Rasch überfliegt sie die angefertigte Übersicht zum aktuellen Entwicklungsstand. Die Darstellung reicht von automatisierten Unternehmensanalysen über die Auswertung riesiger Datenmengen zum Erkennen von Gefahren aller Art bis zum Anteil der Ärztinnen und Ärzte, die sich heute alltäglich von intelligenten Diagnosesystemen unterstützen lassen, und dadurch wieder mehr Zeit für Gespräche mit ihren Patientinnen und Patienten haben. Zuletzt lag dieser Wert bei 85 Prozent. Anne ist immer wieder überrascht, wie sich der Stellenwert von Technik in vielen Berufen verändert. Nicht mehr wegzudenken ist beispielsweise ihr persönlicher digitaler Assistent. In ihrem Homeoffice übernimmt „Edward“, wie sie ihn nennt, sämtliche Funktionen eines Sekretariats. Selbstständig stimmt er Termine ab, gibt Bestellungen auf, nimmt Anrufe entgegen und unterstützt sie bei Managementaufgaben. Gelegentlich keimt in ihr die Frage auf: Ist Edward, der ihr mittlerweile so viele Tätigkeiten abnimmt, beflissener Assistent, Freund oder fast schon Konkurrent, der rund um die Uhr arbeitet, nie ermüdet und keine Flüchtigkeitsfehler macht? Bevor sie ihren Gedankengang zu Ende gesponnen hat, weist Edward sie mit ruhiger Stimme darauf hin, dass in fünf Minuten das virtuelle Interview mit dem Informatikprofessor beginnt. Sie begibt sich ins Nebenzimmer, in dem sie ihrem Interviewpartner dank holografischer Projektionen gleich direkt gegenüber sitzt. Anne spart viel Zeit, da sie nur noch selten für Interviews das Haus verlassen muss. Andererseits freut sie sich schon auf die Redaktionssitzung im Verlag am Nachmittag. Auf diesen Sitzungen fehlt sie eigentlich nie, weil es schön ist, jemanden persönlich vor sich zu haben.

Arbeitskollege Computer: Produktion 2030

Christian arbeitet seit über 20 Jahren in der Produktion eines Flugzeugherstellers. Er ist froh, dass ihm seit zwei Jahren ein mobiler Assistenzroboter zur Seite steht, der ihn bei allen Montagearbeiten unterstützt. Er hebt schwere Bauteile und montiert auch mal eine winzige Schraube, wenn Christian zu ungeduldig wird. Christian konnte schnell intuitiv mit dem Assistenzroboter umgehen, ist aber trotzdem froh, eine Weiterbildung gemacht zu haben, in der ihm vermittelt wurde, was sein Assistenzroboter alles zu leisten vermag. Nach einer Kennenlernphase von einigen Wochen lernte der Roboter jedes Wort von Christian zu verstehen und sogar seine Mimik zu erkennen. Vor ein paar Wochen erst eilte er Christian zu Hilfe, als er dessen schmerzverzerrtes Gesicht wahrnahm. Er hatte seinen Fuß eingeklemmt, der Roboter konnte ihn schnell befreien. Über 100 Assistenzroboter arbeiten mittlerweile in der Produktion alleine an diesem Standort des Flugzeugherstellers, der seine Weltmarktposition deutlich ausbauen konnte. Christian ist überzeugt, dass die Assistenzroboter dazu einen großen Beitrag geleistet haben auch wenn mancher Arbeitsplatz in der Produktion weggefallen ist. Kostenintensive Nachbesserungen durch Montagefehler sind sehr selten geworden. Christian freut sich mitunter, wenn gelegentlich ein Assistenzroboter ausfällt oder eine Fehlfunktion zeigt. In einem internen Pilotprojekt arbeitet ein Roboterteam autonom an einzelnen Montageschritten. Ihre Wahrnehmungen, Tätigkeiten und Kommunikation untereinander werden vollständig kontrolliert, indem alle durch sie generierten Daten und Informationen in einer Cloud zusammengeführt und damit irgendwo auf der Welt ausgewertet werden können. Anfängliche Bedenken zur Datensicherheit konnten ausgeräumt werden. Der Flugzeughersteller gehört weltweit zu den Pionieren, die auf Assistenzroboter in der Produktion gesetzt haben. Die Unternehmensleitung erkannte früh die Potenziale und ging nach einer Pilotphase das Investitionsrisiko ein. Seit einiger Zeit kooperiert das Unternehmen mit einem Anbieter für Mobiltelefone. Dieser möchte gerne in Deutschland Smartphones produzieren und ist an den positiven Erfahrungen des Flugzeugherstellers mit der Feinmotorik der Assistenzroboter interessiert. In Kürze wird es nun soweit sein, dass die Produktion aus Asien nach Deutschland verlagert wird und auch hierzulande wieder mobile Endgeräte für den Konsumgütermarkt produziert werden.

Arbeitskollege Computer: Dienstleistungen 2030

Familie Walter freut sich auf den Sommerurlaub in Spanien. Die Koffer sind gepackt und werden gleich vom fahrerlosen Taxi abgeholt. Die Kofferaufgabe am Flughafen geschieht automatisch und Familie Walter wird sie erst im Hotelzimmer wiedersehen. Herr Walter freut sich, dass der Kamera-Ersatzakku, den er gestern Abend erst bestellt hat, noch rechtzeitig angekommen ist. Eine Paketdrohne hat ihn letzte Nacht in die private Paketbox im Vorgarten geliefert. Bevor Familie Walter das Haus ver-

lässt, wird die Steuerung der Haustechnik auf den Modus „Urlaub“ gestellt. Die Steuerung regelt die Beleuchtung, als wären die Bewohner Zuhause, sogar sicher gelegene Fenster im Obergeschoss werden kurzzeitig in Kippstellung geöffnet. Von außen ist dadurch kaum zu erkennen, dass das Haus unbewohnt ist. Eigentlich ist es auch nicht wirklich unbewohnt, denn zur Freude von Frau Walter gießt ihr neuer Hausroboter die Blumen und informiert sie, sobald etwas Ungewöhnliches im Haus oder im Garten passiert. Entspannt kann Familie Walter in das fahrerlose Taxi steigen. Nur Frau Walter denkt ab und zu an ihre Mutter, die während ihres Urlaubs von einem Assistenzroboter bei Alltagsaufgaben unterstützt wird. Der Pflegedienst, der die Roboter verleiht, besteht auf eine einwöchige Testphase, bevor Angehörige in den Urlaub gehen. Die nur leicht pflegebedürftige allein lebende Mutter war zufrieden und im Notfall wäre über die Onlineverbindung zur Pflegezentrale sehr schnell Hilfe da. Herr Walter genießt die nahezu lautlose Fahrt auf den separaten Taxispuren. Die Fahrzeiten haben sich dadurch drastisch reduziert und Unfälle sind selten geworden. Die Innenstadt als Pilotareal, in dem Systeme für den autonomen Verkehr getestet werden, ist für private Autos sogar ganz gesperrt und ein Großteil des Personen- und Warenverkehrs findet über autonome und fahrerlose Taxis, Busse, Bahnen und Paketdrohnen statt. Die Fahrt endet fast direkt vor dem Eincheckautomaten. Dies ist möglich, weil die Koffer vorab separat transportiert wurden und das Aussteigen dadurch sehr viel schneller geht. Da sie noch Zeit haben, kehrt Familie Walter in ein Fast-Food-Restaurant ein. An einem Displayterminal geben sie ihre Bestellung auf, zahlen und erhalten einen Bestellbeleg. Mit diesem können sie sich an einem beliebigen Tisch einloggen und das Essen wird automatisch an diesen Tisch geliefert. Ein Serviceroboter mit Warmhaltefunktion bedient. Dies ist zwar unpersönlicher als früher, aber dafür ist das Essen auch noch richtig warm, wenn es am Tisch ankommt. Viele Restaurantketten haben mittlerweile solche Serviceroboter eingeführt und können dadurch 24 Stunden öffnen. Als Familie Walter später im Flugzeug sitzt und nach Spanien fliegt, freuen sich alle, dass ihnen eine Flugbegleiterin und kein Roboter die Getränke bringt.

Arbeitskollege Computer: Berufswahl 2030

Kai ist 21 Jahre alt und schon einige Zeit als selbstständiger Designer in der Werbebranche tätig. Er hat es, wie mittlerweile viele andere, früh geschafft, über soziale Netzwerke auf seine Kreativität aufmerksam zu machen. Für sein Alter verfügt er bereits über einen beeindruckenden Kundenstamm. Während früher in der Regel große Agenturen die besten Aufträge holen konnten, hat sich der Markt im Jahr 2030 zu einem offenen, weltweiten Kreativwettbewerb verändert. Die besten Ideen zählen und auch für große Unternehmen ist es „in“, Aufträge an unbekanntere Designerinnen und Designer zu vergeben. Dies hat nach Umsatzeinbußen in den letzten Jahren bereits zu neuen Geschäftsmodellen bei etablierten

Agenturen geführt. Die Ursachen für diese Veränderungen liegen nicht zuletzt in neuen Automatisierungstechnologien, die es aufstrebenden Ein-Personen-Designagenturen ermöglichen, der Kundschaft professionelle Produktentwürfe vorzulegen. Beispielsweise erstellt Kai Demonstratoren seiner Entwürfe über Nacht mittels 3-D-Drucker. Früher haben Modellbauerinnen und -bauer tagelang Produktentwürfe von Hand gebastelt. Viele Kundinnen und Kunden, insbesondere aus dem Ausland, trifft Kai nicht mehr persönlich, sondern nur noch virtuell. Er kann daher arbeiten, wo und wann er will. Durch seinen Erfolg kann er es sich leisten, auch mal einen Auftrag abzulehnen, wenn er eine Auszeit für einen längeren Urlaub braucht. Er weiß aber auch, dass für seine Kundschaft die nächste Designerin bzw. der nächste Designer nur einen Mausklick entfernt ist. Seine Eltern hätten es gerne gesehen, wenn er an einer renommierten internationalen Hochschule ein Studium absolviert hätte. Dies ist 2030 leichter geworden, da fast alle Universitäten weltweit bezahlbare Fernstudien anbieten. Da Kai schon zu Schulzeiten nebenbei als Designer gearbeitet hatte, sah er jedoch gute Chancen, sich ohne ein Studium mit kreativen Produkten am Markt behaupten zu können. Markus, der jüngere Bruder von Kai, ist bald mit der Schule fertig und bei der Wahl seines zukünftigen Berufsweges noch immer unsicher. Er sieht zwar den Erfolg seines Bruders, denkt aber, dass ein Studium eine gute Basis für sein zukünftiges Berufsleben darstellt. Vor einem halben Jahr war Markus bei der Berufsberatung und wurde in seinem Wunsch bestätigt, Ökonomie zu studieren, um Steuerberater zu werden. Auch das von der Berufsberatung herausgegebene Onlinespiel zur Berufswahl endete für ihn mit einer Empfehlung, den Beruf des Steuerberaters zu erlernen. Nachdem er aber vor ein paar Tagen einen Artikel mit dem Titel „Computer schlägt Steuerberater“ gelesen hat, fragt er sich, ob nach seinem Studium in ein paar Jahren überhaupt noch genügend Steuerberater gesucht werden bzw. welche Rollen und Funktionen sie dann ausüben werden. Ein neues kognitives Computersystem ist gegen mehrere Steuerberater angetreten, um fünf Fallbeispiele zu analysieren und Empfehlungen auszusprechen. In drei Fällen waren die Ergebnisse des Computers umfangreicher und belastbarer als die der menschlichen Konkurrenz. Für heute hat Markus kurzfristig einen Termin in einer großen Steuerberatungskanzlei erhalten. Wenn er Glück hat, bekommt er über die Kanzlei einen Studienplatz an einer privaten Universität, die Studieninhalte nach den spezifischen Wünschen einzelner Unternehmen an Hochschulen im In- und Ausland zusammenstellt. Die Unternehmen beteiligen sich an den Kosten des Studiums und erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen haben eine Jobgarantie.

Chancen

Die Unterstützung
wissensbezogener
Arbeitsprozesse
könnte auch qualifi-
zierte Arbeitskräfte
entlasten

Im Jahr 2030 werden Computer so leistungsfähig sein, dass sie vermutlich auch Aufgaben von Wissensarbeitern übernehmen können. Ein wichtiger Treiber für diese Entwicklung ist, dass ein Großteil des menschlichen Wissens in Zukunft digital gespeichert und für Computer via Cloud Computing zur Auswertung zugänglich ist. Kognitive Computersysteme erkennen mithilfe von Big Data verborgene Muster und sind wie der Mensch lernfähig geworden. Arbeitsprozesse können so noch effizienter und damit wirtschaftlicher gestaltet werden. Ärztinnen und Ärzte, das Pflegepersonal etc. hätten so wieder mehr Zeit für das Gespräch mit Patientinnen und Patienten, und Menschen dadurch vielleicht wieder mehr (Frei-)Zeit für Gespräche, Nachbarschaftsdienste, Familie und Freunde. Für Deutschland eröffnen sich hier Chancen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit und zugleich besteht die Aussicht, dass sich durch zukünftige Automatisierungstechnologien neue interessante Absatzmärkte ergeben. Auch ein möglicher Fachkräftemangel lässt sich durch den Einsatz von Computern und Robotern in vielen Bereichen abmildern.

Der Einsatz von
Robotern eröffnet
Chancen zur
Verbesserung der
nationalen
Wettbewerbs-
position

In Fabriken ist es Robotern möglich, körperlich anstrengende und auch schwierige Arbeiten in unmittelbarer Nähe mit dem Menschen zu übernehmen. Die Maschinen sind in der Lage, die Menschen und ihre Bewegungen zu erkennen, um Verletzungsgefahren zu minimieren. Die Roboter werden künftig auch in der Lage sein, Gesten und Mimik von Menschen in ihrem Umfeld richtig zu interpretieren. Dadurch sind sie als flexible und mobile Assistenzroboter beispielsweise in der Montage einsetzbar. Im Jahr 2030 könnten Roboterimstände sein, filigrane komplexe Produktionsschritte zu realisieren, die bisher nur von Hand durchgeführt wurden (z. B. der Zusammenbau eines Handys). Neue, voll automatisierte deutsche Produktionsstätten hätten damit das Potenzial, in Zukunft zur Konkurrenz von Fabriken in Niedriglohnländern zu werden. Durch die Automatisierung eröffnen sich in der Arbeitswelt darüber hinaus vielfältige neue Chancen zur Förderung der Inklusion. Einzelne Arbeitsschritte, die Probleme bereiten, lassen sich von Automatisierungssystemen übernehmen und der Mensch kann so seine Position in der Wertschöpfungskette behalten.

Viele Dienstleistungs-
angebote könnten
durch Automati-
sierung verbessert
werden

Es ist durchaus möglich, dass die Automatisierung bis 2030 auch den Dienstleistungssektor stark beeinflusst. Viele Dienstleistungsangebote könnten durch Automatisierung im Hinblick auf Verfügbarkeit und Leistungsumfang verbessert werden. Roboter, Drohnen und Automaten wären dann in der Lage, künftig rund um die Uhr Essen zu servieren, Pakete zuzustellen, Personen zu befördern, Lebensmitteleinkäufe zu ermöglichen, Anrufe in Call Centern ohne Wartezeit anzunehmen u. v. m. Im Personen- und Gütertransport sind beispielsweise durch Effizienzsteigerungen und umweltverträgliche Antriebe auch deutliche ökologische Effekte zu erwarten.

Die zunehmende Automatisierung ist auch dazu imstande, die Berufswahl zu beeinflussen. Durch Automatisierungssysteme steigen die technischen Möglichkeiten, sich mit eigenen Ideen selbstständig zu machen. Beispielsweise kann es für kreative Menschen leichter sein, für eine gute Idee, z. B. ein neues Produkt, Unterstützung zu finden und dieses in die Tat umzusetzen. Studiengänge, die von Unternehmen beispielsweise über private Hochschulen initiiert werden, bieten vielen Studienanfängern die Chance auf einen passgenauen Einstieg in das Berufsleben.

Herausforderungen

Ein verbreiteter Einsatz von Computern in Berufsfeldern von Wissensarbeitern und Dienstleistern kann zu einer Konkurrenzsituation um den Arbeitsplatz zwischen intelligenten Maschinen und Menschen führen. Hier ist ein neues Verständnis von zukünftiger Arbeitsteilung und Rollenverteilung zwischen Mensch und Maschine notwendig. Es stellt sich auch die Frage nach der Verteilung des Wohlstandes, wenn dieser immer mehr von Maschinen generiert wird. Berufsbilder können sich mit der stetig zunehmenden Leistungsfähigkeit von Computern immer wieder verändern oder für den Menschen stark an Bedeutung verlieren. Es wird erwartet, dass viele Aufgaben und Berufsbilder im Management, in der Organisation, dem Berichtswesen und der Verwaltung wegfallen könnten. Daraus würde sich auch ein ständig wechselnder Weiterbildungs- und Qualifizierungsbedarf ergeben. Unklar ist derzeit noch, welche neuen Berufe im Zusammenhang mit der Steuerung, Überwachung und Wartung von Robotern und Netzwerken, in der Datenanalyse sowie der Software- und Algorithmenentwicklung entstehen werden und wie dauerhaft die Nachfrage nach solchen neuen Berufen sein wird.

Die Freiheit, viele berufliche Tätigkeiten von Zuhause aus erledigen zu können, darf – insbesondere mit dem Voranschreiten der digitalen Kommunikations- und Arbeitsmöglichkeiten – nicht zu einer übermäßigen Reduzierung von persönlichen Kontakten führen. Durch den verbreiteten Einsatz von digitalen Assistenten und Robotern sind technische Abhängigkeiten denkbar, zudem stellen sich neue Fragen zum Datenschutz und der Datensicherheit. Für entsprechende Innovationen müssten Schutzmaßnahmen gegen Fehlfunktionen, Funktionsausfall und Manipulationen entwickelt werden.

Kognitive Computersysteme werden nicht nur immer leistungsfähiger, sondern können künftig auch in der Lage sein, sich selbstständig zu optimieren, d. h. zu verändern. Diese Veränderungen dürfen nur in einem definierten Rahmen stattfinden und nicht unkontrolliert erfolgen. Mit zunehmender Leistungsfähigkeit und Selbstständigkeit sind kognitive Computersysteme imstande, zum Konkurrenten für den Arbeitsplatz zuwerden. Dies gilt aber nicht nur für reine Montagetätigkeiten, sondern beispielsweise auch für konstruktive Ingenieursleistungen. Kognitive

Konkurrenzsituationen zwischen intelligenten Maschinen und dem Menschen können auch in wissensintensiven Bereichen auftreten

Computersysteme vermögen es in der Zukunft, selbstständig Konstruktionsvorschläge zu entwickeln und dabei offen und kreativ für völlig neue Konstruktionen zu sein.

Die Herausforderungen der Automatisierung des Dienstleistungssektors liegen in erster Linie in der Gestaltung und dem Erhalt von Arbeitsplätzen. Viele Berufsbilder können sich durch die Zusammenarbeit mit Computern und Robotern stark verändern. Der Mensch sollte sich nicht an den Maschinen ausrichten müssen, sondern die Maschinen an den Menschen. Eine der größten Herausforderung liegt sicher darin, neue Betätigungsfelder für Beschäftigte der Bereiche zu schaffen, in denen Aufgaben verstärkt von Computern und Robotern übernommen werden. Beim alltäglichen und zunehmenden Umgang von Menschen mit Robotern werden die Kontakte zwischen Menschen abnehmen. Für Bürgerinnen und Bürger können daraus Probleme für ihre soziale Integration resultieren – oder es kann sich die Chance ergeben, endlich den notwendigen Freiraum für persönliche Kontakte zu bekommen.

Es entstehen neue Herausforderungen für die Berufswahl

Die stetig voranschreitende Automatisierung erschwert auch die Planung des Bildungsweges bzw. die Berufswahl junger Leute. Wenn immer mehr Arbeitsplätze automatisiert werden, wird die Unsicherheit steigen, welche Berufe in welchem Umfang von der Automatisierung betroffen sein werden. Junge Menschen brauchen Sicherheit für die Planung ihrer beruflichen Zukunft. Hochschulen müssen sich auf diese Veränderungen vorbereiten und ihr Angebot stärker flexibilisieren.

3.4 Bildung für alle(s)

Modernste Informations- und Kommunikationstechnologien, digital verfügbares Wissen sowie neue Mensch-Maschine-Schnittstellen, etwa Weiterentwicklungen der Datenbrillen oder 3-D-Displays, sind dazu imstande, die globale Bildungslandschaft im Jahr 2030 zu prägen. Durch ein weites Spektrum digitaler und virtueller Medien in der Bildung wird es möglich sein, Bildungsangebote noch einfacher in Anspruch zu nehmen. Wer über ausreichende digitale und mediale Kompetenzen sowie die Bereitschaft verfügt, neue Technologien zu nutzen, könnte voraussichtlich aus einer fast unüberschaubaren Fülle an Bildungsangeboten wählen.

Bürgerinnen und Bürger können neue Bildungsangebote nutzen, die durch neue Mensch-Maschine Schnittstellen und digital verfügbares Wissen möglich werden



Abbildung 6: Erziehung 2030. Illustration von Heyko Stöber entstanden auf dem Verknüpfungsworkshop am 17. und 18. Februar 2014 in Berlin ©BMBF

Bildung für alle(s): Virtuelle Hochschule 2030

Heute beginnt endlich die Vorlesungsreihe von Professor Andersson, einem weltbekannten und renommierten Biologieprofessor. Leon, Erstsemester der Biologie, freut sich sehr, an der Vorlesung teilnehmen zu dürfen, da Professor Andersson sehr bekannt ist und einen exzellenten Ruf hat. Diese Vorfreude wird auch nicht von der Tatsache geschmälert, dass er nur einer von sage und schreibe 500.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmern ist. Er hofft, dass sich die Vorlesung bei Professor Andersson gut in seinem Lebenslauf macht – trotz der hohen Teilnehmerzahl. Die Vorlesung wird er von zu Hause aus in einer virtuellen Umgebung verfolgen. Er könnte auch später am Tag eine Aufzeichnung der Vorlesung anschauen, aber irgendwie (und er kann nicht genau sagen warum) fühlt es sich einfach besser an, live an der Vorlesung teilzunehmen. Dass die Vorlesung auf Schwedisch, der Muttersprache des Professors, gehalten wird, stört ihn nicht. Eine Software wird dafür sorgen, dass die Vorlesung simultan übersetzt wird. Bis zum Vorlesungsbeginn hat Leon aber noch zwei Stunden Zeit. Er möchte diese Zeit nutzen, um die praktische Übung im Präparationskurs zu absolvieren, die seit gestern abrufbar ist. Er breitet sein Präparationsbesteck auf dem Wohnzimmertisch aus, setzt seine Datenbrille auf und startet die Anwendung.

Automatisch werden die biometrischen Merkmale von Leon überprüft, denn die Universität möchte sicherstellen, dass es auch wirklich Leon ist,

der an der Übung teilnimmt. Ähnlich prüft die Universität auch die Identität bei Prüfungen, um Täuschungsversuchen vorzubeugen. Nachdem die Identität bestätigt ist, erscheint auf seinem Wohnzimmertisch genau vor ihm eine Maus – das heutige Präparationsobjekt – und der Duftzerstäuber an der Brille versprüht den Duft von Desinfektionsmittel. Obwohl er das schon öfter gemacht hat, erschrickt er im ersten Moment immer wieder, denn die virtuellen Tiere sehen täuschend echt aus. Zusammen mit dem versprühten Duft und den eingespielten Hintergrundgeräuschen hat er sofort das Gefühl, sich in einem Labor zu befinden. Bei seiner ersten Übung dieser Art musste er sogar kurz seine Brille absetzen, um zu schauen, ob da nicht wirklich eine Maus auf dem Tisch liegt. Nach einer kurzen Einweisung durch eine Computerstimme, die zusammen mit eingeblendeten Schnitt-Anweisungen das Vorgehen beschreibt, nimmt er das Skalpell in die Hand und setzt zum Schnitt an. Der Brustkorb der Maus öffnet sich und daraufhin ertönt die Computerstimme, die verkündet, dass er den Schnitt viel zu weit rechts angesetzt hat. In solchen Momenten ist Leon froh, dass es heutzutage nicht mehr zwingend notwendig ist, echte Mäuse zu sezieren. „Schade, dass sich nicht jeder diese Technik leisten kann oder sie nutzen will“, denkt Leon oft. Sein älterer Bruder beispielsweise, der sein Studium bereits beendet hat, hält nichts von virtuellen Übungen. Er ist der Meinung, dass die Übung am realen Objekt eine virtuelle Übung nie ersetzen kann, schon alleine weil keine Maus der anderen gleicht. Auch scherzt er oft, dass Leons Generation vor dem Computer vereinsamen wird. Ein Argument, dass Leon nicht zulässt: Neben seinen Netzwerkkontakten pflegt er auch seine „realen“ Kontakte, nur eben lieber auf dem Fußballplatz oder in einem netten Restaurant, statt im Hörsaal.

Bildung für alle(s): Inklusion 2030

Die junge Lehrerin Hannah ist froh, dass sie an einer sogenannten Innovationserprobungsschule unterrichten darf. Hier werden zahlreiche technische Innovationen und Lernhilfen im pädagogischen Alltag getestet. Hannah schätzt die Einsatzmöglichkeiten der neuen technischen Hilfsmittel, die aus der 1. Generation von elektronischen Whiteboards, Tablet-PCs, Datenbrillen oder 3-D-Displays entstanden sind. Sie erleichtern ihr die Gestaltung des Unterrichts und erschließen neue Lernwelten, etwa virtuelle Exkursionen in ferne Länder. Besonders spannend findet Hannah, dass diese Hilfsmittel auch ein Grund dafür sind, dass Inklusion an dieser Schule nicht nur eine schöne Vorstellung, sondern gelebter Bildungsalltag ist. Im Jahr 2030 unterstützen modernste Lernhilfen die Lehrkräfte dabei, Kinder mit sonderpädagogischem Förderbedarf gezielter zu unterrichten. So gibt es beispielsweise Software, die sehbehinderten Kindern Texte aus Lehrbüchern vorliest. Auch haben die Kinder die Möglichkeit, sich während des Unterrichts bei Bedarf zusätzliche Infor-

mationen visuell einblenden zu lassen, wenn sie etwas nicht verstanden haben oder etwas näher erläutert haben wollen.

Die Lernhilfen ermöglichen eine bessere soziale Interaktion und damit Einbindung dieser Kinder in den Klassenverband. Hannah erinnert sich häufig daran, wie es vor 10 Jahre war. Wie schwer war es damals doch, Fabian, einen gehörlosen Jungen, in den Klassenverband zu integrieren. Der Unterricht wurde damals bilingual und mithilfe eines Gebärdendolmetschers gestaltet. In der Pause beobachtete Hannah häufig, dass Fabian den Diskussionen seiner Freunde nur schwer folgen konnte, auch wenn diese sich die größte Mühe gaben und teilweise auch Ansätze der Gebärdensprache lernten. Heute sieht das zum Glück anders aus. Im Unterricht und auf dem Pausenhof erkennt sie häufig nicht mehr, welches von den Kindern ein Handicap hat. So sorgen beispielsweise Technologien für unterstützte Kommunikation (augmentative and alternative communication) dafür, dass Kinder auf dem Pausenhof das tun können, was sie tun wollen: unbeschwert gemeinsam spielen und sich erholen. Allerdings, und das wiederum findet Hannah sehr schade, lernt heutzutage kaum noch ein Kind Gebärdensprache.

Bildung für alle(s): Modulare Bildung in Unternehmen 2030

Ben hat eine Ausbildungsstelle als Mechatroniker bei einem großen Automobilhersteller begonnen. Er freut sich sehr darüber und ist gespannt, wie die modulare Unternehmensausbildung, die er absolvieren wird, genau aussieht. Im Gegensatz zur klassischen Berufsausbildung, die aus Ausbildung im Betrieb und der Berufsschule besteht, hat sein Unternehmen aus verschiedenen Lehrangeboten Module ausgewählt und wird Ben nach erfolgreicher Absolvierung eines allgemein gültigen Grundkurses individuell nach seinen und den Bedürfnissen des Unternehmens ausbilden. Dabei berücksichtigt das Unternehmen auch den möglichen Karriereverlauf von Ben. In den Auswahlverfahren, die Ben vorher absolviert hat, stellte sich heraus, dass er nicht nur die handwerklichen Voraussetzungen für eine Ausbildung als Mechatroniker besitzt. Seine analytische Denkweise und Kreativität eignen sich dafür, nach der Ausbildung und einiger Zeit der Praxiserfahrung, in der Abteilung Motorenentwicklung zu arbeiten. Auf diesen möglichen Karriereweg soll er schon während der Ausbildung vorbereitet werden. In der Ausbildungszeit wird er, neben praktischen Übungen an richtigen Elektromotoren und Brennstoffzellen, auch von zu Hause aus einige virtuelle Kurse von verschiedenen Anbietern besuchen. Darunter auch genau für ihn abgestimmte Coachings. Besonders spannend findet er, dass er bereits zu Hause mit seiner Datenbrille in einer virtuellen Umgebung erste Handgriffe einüben kann und so einen besseren Eindruck über die zukünftigen Arbeitstätigkeiten erhält. Seine Freundin Laura ist von diesen Möglichkeiten nicht uneingeschränkt begeistert. Sie hat Sorge, dass die gemeinsame Freizeit darunter

leidet. Von Freunden hat Ben gehört, dass diese virtuellen Übungen zwar super wären, sie die praktischen Übungen aber auf keinen Fall ersetzen könnten, da es in der Praxis immer wieder zu unvorhersehbaren Problemen komme, die sich durch Simulationen nicht abbilden ließen. Ben macht sich deswegen keine großen Sorgen. Sein Arbeitgeber hat auch dafür Vorkehrungen getroffen und bietet für das Erlernen schwieriger Arbeitsabläufe zusätzlich ein Praxislabor an, in dem so oft wie notwendig diese Handgriffe geübt werden können.

Ben ist trotz dieser guten Ausbildungsbedingungen etwas zwiegespalten. Er ist sich nicht ganz sicher, ob diese modulare Unternehmensausbildung genauso viel wert ist wie eine klassische allgemeine Berufsausbildung. Wird er ohne Probleme das Unternehmen irgendwann mal wechseln können oder muss er in einem solchen Fall alles wieder von vorne lernen? Seine Freundin Laura macht gerade genau diese Erfahrungen: Vergangenes Jahr hat sie bei einem privaten Anbieter im Ausland eine Ausbildung zur Physiotherapeutin abgeschlossen. Leider wartet sie bis heute darauf, dass die Abschlüsse dieses Anbieters anerkannt werden und sie endlich ihre bereits zugesagte Stelle in einer Arztpraxis antreten kann.

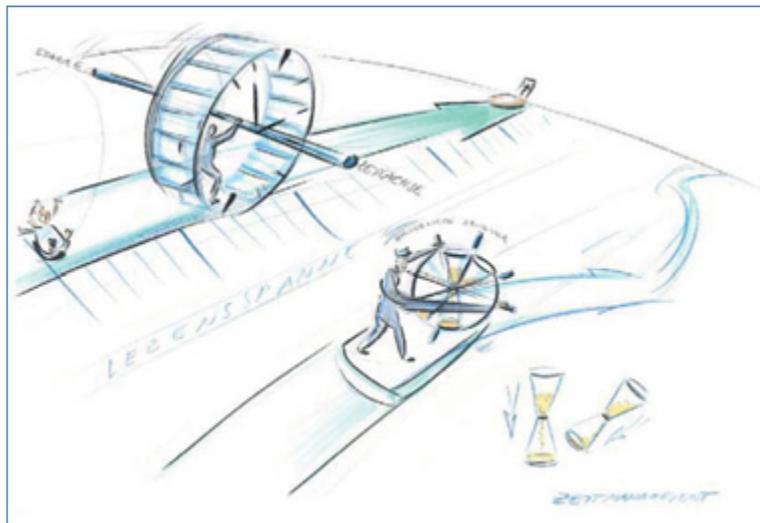


Abbildung 7: Lebenslauf und Karrierewege 2030: Illustration von Heyko Stöber entstanden auf dem Verknüpfungsworkshop am 17. und 18. Februar 2014 in Berlin ©BMBF

Bildung für alle(s): Neue Formen der Selbstbildung 2030

Wenn man Johanna früher fragte, ob ihr Mann handwerklich begabt ist, musste sie lachen. Ihr Mann Simon hat viele Talente, aber Handwerken gehörte absolut nicht dazu. Schon kleinere Arbeiten wie das sprichwörtliche Nagel-in-die-Wand-Schlagen stellen eine Herausforderung für ihn dar. Wenn es allerdings um Elektronik und Software geht, ist das total anders. Gerade sitzt er über den Kaffeefullautomaten gebeugt und repariert ihn. Als das Gerät gestern eine Fehlermeldung anzeigte, recherchierte Simon direkt online nach einer Lösung. Er fand heraus, dass der Fehler durch eine unzureichend verlötete Platine verursacht wird und mit einigen Handgriffen behoben werden kann. Schnell entdeckte er, dass auch dem Hersteller des Kaffeeautomaten dieser Fehler bereits bekannt ist. Als Servicedienstleistung bietet der Hersteller an, defekte Geräte zur Reparatur einzuschicken. Wenn man allerdings auf eine mehrwöchige Reparaturzeit verzichten möchte, kann man sich auch von zu Hause aus durch die einfache Reparatur leiten lassen. Das Gerät vor sich liegend und über einen Videostream mit einem Servicehandwerker verbunden, wird Simon jetzt Schritt für Schritt durch die Reparatur geführt. Hierbei repariert er nicht nur das defekte Gerät, er lernt auch sehr viel über dessen Funktionsweise. Die nächste Reparatur würde er sich vielleicht auch selbst zutrauen.

Generell war es noch nie so einfach, sich zu bilden wie im Jahr 2030. Wenn man über ausreichende digitale Kompetenzen, die Motivation zum Lernen sowie die minimalen technologischen Voraussetzungen verfügt, kann man aus einer fast unüberschaubaren Fülle an Angeboten zur Selbstbildung wählen. So hat Johanna gerade angefangen, einen virtuellen Skikurs zu absolvieren, und ist schon ganz gespannt, ob sie die erlernten Bewegungen im nächsten Winterurlaub auch in der Praxis umsetzen kann. Sie ist da noch ein wenig skeptisch, denn ihre Tochter Lena hat bereits Erfahrungen mit einem virtuellen Malkurs gemacht. Sie hat zwar viel gelernt und es hat ihr auch großen Spaß gemacht, für manche Maltechniken hätte sie sich aber die persönliche Hilfe einer professionellen Lehrerin oder eines Lehrers gewünscht. Obwohl es so einfach ist, sich zu bilden, verliert Johanna immer häufiger den Überblick über die Bildungsanbieter. Soweit auch die Fülle der Möglichkeiten reicht, so unüberschaubar ist der Anbietermarkt. Hier reicht die Spannbreite von globalen Bildungs-Großunternehmen über soziale Lernplattformen bis hin zu einzelnen Bildungs-Freelancern. Besonders schwierig findet sie es, ihren Kindern in Bildungsfragen eine Orientierung zu bieten. Fragen, welche Anbieter und Kurse gut sind oder welche den Kindern beispielsweise später im Beruf oder in der Ausbildung helfen können, kann sie nur sehr schwer selbst beantworten und würde sich dafür qualifizierten Rat wünschen. Die digitalen Bewertungssysteme decken den diesbezüglichen Bedarf an Orientierung bei Weitem nicht. Ferner wird schon seit einiger

Zeit in der Öffentlichkeit diskutiert, wie man verhindern kann, dass aufgrund fehlender Orientierung an Qualitätsstandards Kurse nicht anerkannt werden oder dass unter dem Label eines seriösen Kursangebotes unzuverlässige Informationen vermittelt werden. Johannes Mann machte erst kürzlich diese schmerzliche Erfahrung. Bei einer seiner letzten Reparaturen vertraute er der Anleitung blind und durchtrennte das falsche Kabel. Die wüsten Verwünschungen, die er aufgrund des Stromschlages von sich gab, hallen ihr immer noch in den Ohren. Zum Glück ist nichts Schlimmes passiert, aber das nächste Mal wird er wohl noch besser darauf achten, von wem er Reparaturtipps annimmt.



Abbildung 8: Bildung 2030. Illustration von Heyko Stöber entstanden auf dem Verknüpfungsworkshop am 17. und 18. Februar 2014 in Berlin ©BMBF

Chancen

Die Möglichkeiten einer digitalen Bildungslandschaft eröffnen den Bürgerinnen und Bürgern einen Zugang zu Bildungsinhalten, die über das Angebot der jeweiligen örtlichen Bildungseinrichtungen deutlich hinausgehen werden. Zugangsbeschränkungen wie Teilnehmerzahlen und Spra-

chen werden 2030 kaum eine Rolle mehr spielen. So wird es ihnen voraussichtlich möglich sein, aus einem riesigen Angebot an Bildungs- und Weiterbildungsoptionen zu wählen. Exzellente Bildung, auch aus dem Ausland, wird so greifbarer und für alle zugänglich. Auch bieten sich in Deutschland neue Wege, Bildung „Made in Germany“ international zu etablieren. Dadurch wird Bildung insgesamt vielfältiger. Grundvoraussetzung hierfür ist – wie bereits heute – die Medienkompetenz und die Einsicht, lebenslang Lernen zu wollen.

Bildungs- und Weiterbildungsoptionen, wie auch exzellente Bildung generell, werden für alle zugänglich

Auch in Schulen werden digitale Medien ein elementarer Bestandteil zur Unterrichtsgestaltung sein. Die Virtualisierung und Digitalisierung von Lerngegenständen bieten Lehrkräften die Möglichkeit, Gruppenarbeit und Einzelförderung besser miteinander kombinieren zu können und erleichtern die Inklusion von Kindern mit Migrationshintergrund oder speziellem pädagogischen Förderbedarf. Zusätzlich wird durch einen digital unterstützten Unterricht unmittelbar die Medienkompetenz der Kinder erhöht und so möglichen Bildungsdisparitäten vorgebeugt.

Digitalisierung und Virtualisierung flexibilisieren und erleichtern den Zugang zu verschiedenen Bildungsangeboten und könnten so einen Beitrag leisten, einem möglichen Fachkräftemangel entgegenzuwirken.

Die Digitalisierung in der Bildungslandschaft eröffnet neue Ansatzpunkte, um die Qualität des Lernens und Lehrens zu erhöhen etwa durch Learning Analytics. Darunter versteht man die lehrbezogene Analyse von Massendaten (Big Data), die in digitalen Bildungsformen anfallen. Mit Learning Analytics kann beobachtet werden, wie Studierende mit Online-Texten und -Kursmaterialien umgehen. Dadurch können personalisierte und besonders motivierende Lernformen entwickelt und Lehrmethoden verbessert werden.

Eine modular aufgebaute Berufsausbildung nach Abschluss einer Grundausbildung ist ein denkbare Ausbildungsformat zur Stärkung eines arbeitsplatzorientierten, individualisierten Lernens und adressiert den wachsenden Bedarf an hochspezialisierten Fachkräften. Berufliche Bildung setzt sich aus einer Vielzahl von Bildungsangeboten zusammen und kann mittels der Digitalisierung bzw. Virtualisierung von Kursangeboten auch orts- und zeitunabhängig stattfinden. Unternehmen könnten so in die Lage versetzt werden, passgenauer und auf ihren Bedarf zugeschnitten auszubilden.

Es können neue Ausbildungsformate entstehen, die den Bedarf an hochspezialisierten Fachkräften adressieren

Insgesamt haben die neuen Formen der Selbstbildung das Potenzial, eine wichtige Säule im Bildungssystem zu werden. Diese Formen werden ermöglicht durch das breite Bildungsangebot und die freie Verfügbarkeit von Wissen im Internet. Dadurch werden die Bedingungen für das lebenslange Lernen der Bürgerinnen und Bürger deutlich verbessert.

Herausforderungen

Es werden empirische Erkenntnisse benötigt, welche Formen des Lernens, der Lernvermittlung und welche Arten von Lerninhalten sinnvoll digitalisiert bzw. virtualisiert werden können und zu verbesserten Lern- und Lehrerfahrungen führen.

Entscheidend sind die Kompetenzen zur Nutzung der neuen Bildungsformen. Ohne sie sind Einzelne von bestimmten Bildungsangeboten ausgeschlossen

Eine digitale und virtualisierte Bildungslandschaft könnte Bildungsdisparitäten entstehen lassen oder verstärken, wenn die Kompetenzen zur Nutzung neuer Bildungsformen fehlen oder ungleich verteilt sind. Bürgerinnen und Bürger, die über geringe digitale Kompetenzen verfügen oder nicht den Anspruch haben lebenslang lernen zu wollen, würden dadurch von bestimmten Bildungsangeboten ausgeschlossen.

Wenn Lernende in sehr großer Zahl dieselbe Ausbildung durchlaufen, könnte es in bestimmten Fällen zu Monokulturen von Lehrmeinungen und Überzeugungen kommen, die in dieser Form ein neues Phänomen darstellen und neue Antworten erfordern würden.

Es gilt außerdem auszuloten, welche Konsequenzen sich aus Digitalisierung und Virtualisierung auf soziale Kontakte ergeben und welche Auswirkungen das selbstverantwortliche bzw. selbstregulierte Lernen auf das „Lernerlebnis“ und die Motivation der Lernenden hat.

Eine weitere Herausforderung besteht darin, den Wert und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen und Wissen zu schützen. Daher ist es notwendig, den möglicherweise neu entstehenden Bildungsmarkt mit seiner Fülle an Anbietern transparent auszugestalten. Die Fragen, was qualitativ gute Bildungsangebote sind und welche Bildungsangebote allgemein anerkannt werden, sollten für alle Akteure einfach zu beantworten sein.

Durch modulare Berufsausbildungen, und damit Spezialisierung auf bestimmte Arbeitsweisen und Bereiche, besteht die Gefahr, dass Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer ihre Chancen auf dem Arbeitsmarkt eher einschränken als erweitern.

Es ist durchaus möglich, dass das Zurechtfinden im Bildungsmarkt aufgrund des erweiterten Angebotes sehr viel schwieriger wird, während Lösungen zur Bildungsorientierung immer wichtiger werden. Niedrigschwelligen bildungsträgerunabhängigen Beratungsangeboten kommt in diesem Zusammenhang eine hohe Bedeutung zu.

In einer stärker digitalen Bildungslandschaft entstehen unter Umständen neue Formen von Datenmissbrauch und Identitätsdiebstahl, denen durch technische bzw. soziale Innovationen begegnet werden muss. Dies betrifft auch Learning-Analytics-Daten, die Fragen aufwerfen in Bezug auf Eigentümerschaft und Offenheit der Daten sowie Wahrung der Privatsphäre. Die Herausforderung besteht darin, einen angemessenen Gebrauch der Daten zu ermöglichen und Missbrauchsgefahren zu begegnen.

3.5 Lokal handeln - global kooperieren

Schwellenländer galten bisher als die „Werkbänke der Globalisierung“. In Zukunft entwickeln sie sich mehr und mehr zu Denkfabriken und Drehscheiben der Innovation, denn speziell die asiatischen Schwellenländer bilden deutlich mehr Naturwissenschaftler und Ingenieure aus als die USA und Europa. Zusätzlich verfolgen viele dieser Länder nationale Strategien zur Förderung von Innovation und Wachstum, die neben der Bildungs- und Forschungspolitik auch Aspekte wie Steuern, Handel, Industriepolitik, Standards und öffentliche Beschaffung umfasst. Mit dieser räumlichen Verschiebung der Innovationszentren könnte sich die Qualität und Form von Innovation verändern. Neue Massenmärkte entstehen etwa in den schnell wachsenden asiatischen und afrikanischen Metropolen. Diese Märkte könnten beispielsweise durch frugale Innovation erschlossen werden. Das sind Innovationen, die sich stark an den ortsspezifischen Bedarfen und den teils eingeschränkten Produktionsmitteln orientieren. Dadurch können sich auch Chancen für neue partnerschaftliche Formen globaler Arbeitsteilung und fairer Wertschöpfungsketten eröffnen. Faire Wertschöpfung könnte künftig aus ihrem Nischendasein treten und zur Grundlage einer zukunftsfähigen Strategie für einen stabilen und einvernehmlichen Zugang zu Märkten und Ressourcen werden.

Deutschland eröffnet sich Chancen zu neuen partnerschaftlichen Formen globaler Arbeitsteilung und zu fairen Wertschöpfungsketten



Abbildung 9: Neue Strukturen in einer globalen Welt. Illustration von Heyko Stöber entstanden auf dem Verknüpfungsworkshop am 17. und 18. Feb. 2014 in Berlin ©BMBF

Lokal handeln - global kooperieren: Globaler Wettbewerb 2030

Der erfolgreiche Fondsmanager Jan ist auf Schwellenländern spezialisiert. In vielen entwickelten, westlichen Ländern diagnostiziert er problematische Verflechtungen aus wachsenden sozialen Disparitäten, einer ungünstigen Altersstruktur der Bevölkerung bei hoher Jugendarbeitslosigkeit und immensen öffentlichen Schulden. Jan würde es nicht wundern, wenn für einige dieser Länder die 2030er Jahre zu einer dritten verlorenen Dekade werden. Da stimmen ihm die Dynamik Asiens und die Aussichten mancher afrikanischer Länder schon positiver. So gut und umfassend die Wirtschaftsdaten und die computergenerierten Analysen im Jahr 2030 auch sind, bleibt die unmittelbare Begegnung mit Land und Leuten für Jan ein wesentliches Element bei der Festlegung der Investitionsstrategie seines Fonds. So hat er festgestellt, dass die erfolgreiche Industrialisierung eines Landes stark abhängt von der Aufgeschlossenheit der Bevölkerung für Wandel und von der Eigeninitiative und Bereitschaft zur Zusammenarbeit. Diese Haltungen lassen sich nach Jans Erfahrung am besten direkt vor Ort einschätzen. Brasilien, Russland, Indien und China stehen für ihn regelmäßig auf dem Reiseplan. Es wird 2030 allerdings kaum noch das zusammenfassende Kürzel BRIC verwendet – zu unterschiedlich waren in diesen vier Ländern die Entwicklungen bei den wirtschaftlichen und sozio-politischen Rahmenbedingungen während der letzten Jahre. Bei allen Unterschieden beobachtet Jan in den vielen Ländern, die er besucht, dass das Niveau bestimmter Universitäten und Forschungsinstitutionen in den letzten Jahren stark gestiegen ist und in immer mehr Bereichen das Niveau westlicher Einrichtungen überholt hat. In seinen politischen Analysen stellt Jan oft fest, dass diese Fortschritte von einer Innovationspolitik begleitet werden, die in den letzten Jahren immer häufiger wieder in Form einer aktiven, abgestimmten Industriepolitik auftritt. Für ihn sind das positive Signale, um sich eingehender mit einem Land zu beschäftigen. Er verbringt auch viel Zeit auf dem afrikanischen Kontinent. Gerade in Afrika erlebt Jan große Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern aufgrund der hohen kulturellen Diversität. In einigen Ländern kann er echte Erfolgsgeschichten hautnah mit verfolgen – zum Beispiel ein afrikanisches Versicherungsunternehmen, dessen Geschäft ausschließlich über mobile IT-Geräte abgewickelt wird. Frühe Investitionen in solche aufstrebenden afrikanischen Unternehmen haben Jans Fonds in den vergangenen Jahren gute Gewinne beschert.

Durch vernetzte Fertigungstechnologien, generative Verfahren, autonome Roboter, cyber-physische Produktionssysteme und neue Formen der Telekommunikation sind 2030 weltweit viele zusätzliche Freiheiten bei Standortfragen und der Zusammenstellung von Wertschöpfungsketten entstanden. Jan favorisiert für seine Investitionen Firmen, die diese neuen Freiheiten gewinnbringend ausnutzen. Es hat ihn überrascht, wie gut es einigen deutschen Firmen gelungen ist, im Gegensatz zu manchem Wett-

bewerber aus Europa und USA, von dem Wandel der globalen Wettbewerbsstruktur und den neuen produktionstechnischen Möglichkeiten zu profitieren. Diese Firmen konnten sich als Anbieter für komplexe Systemlösungen in einigen Branchen gut positionieren. Dazu könnte beigetragen haben, dass eine Stärkung der Systemlösungskompetenz deutscher Firmen schon seit Jahren ein Ziel der öffentlichen Förderung war und deutsche KMU frühzeitig bei der weltweiten Suche nach kompetenten Partnern unterstützt wurden. Ein Glück nur, dass er die Aktien einiger dieser Firmen rechtzeitig in seinem Portfolio hatte, denkt Jan.

Lokal handeln - global kooperieren: Faire Wertschöpfung 2030

Anna ist seit fünfzehn Jahren berufstätig. Sie pflegt einen umweltbewussten und nachhaltigen Lebensstil. Dazu gehören für sie ganz wesentlich auch faire Produkte. Das war nicht immer so, obwohl schon in ihrer Kindheit fair gehandelte Lebensmittel angeboten wurden. Als sie als Jugendliche auf die schlechten Arbeitsbedingungen aufmerksam wurde, die bei der Produktion von Textilien in vielen Ländern noch weit verbreitet waren, änderte sich ihre Anschauung. Anna hat die Empörung, die sie damals empfand, noch gut im Gedächtnis. Den öffentlichen Aussagen der Unternehmen zu den Produktionsbedingungen vertraute sie damals nicht besonders und so schloss sich sozialen Netzwerken zum Thema faire Wertschöpfung an, um sich einen unabhängigen Eindruck zu verschaffen. Durch diese Kontakte wuchs ihre Empathie mit den Menschen in den Herstellerländern. Konsequenterweise benutzte Anna in ihrer Jugend als eine der Ersten ein „faïres“ Smartphone. Sie erinnert sich heute teils amüsiert an die manchmal endlosen Debatten in den einschlägigen Foren, was denn nun genau ein faïres Smartphone ausmacht.

Heute im Jahr 2030 vertritt Anna ihren Umweltverband, dem sie seit Langem angehört, in Bürgerforen und Gremien als Fürsprecherin für faire Wertschöpfung. Immer öfter wird sie in letzter Zeit auch von Firmen eingeladen, die ihre globale Wertschöpfungskette fair gestalten wollen. Anna hat einige Inhaber von KMUs kennengelernt, für die die eigene ethische und moralische Haltung ausschlaggebend ist für ihr Bemühen um eine faire Wertschöpfung. Sie ist sich aber auch bewusst, dass es für viele Firmen in erster Linie um ihr Image und Ansehen geht und der Auslöser oft die Anforderungen der Kundinnen und Kunden sind. Anna ist mittlerweile versiert darin, Online-Kampagnen anzustoßen, um auf Etikettenschwindel aufmerksam zu machen. Langsam aber sicher steigt nach ihrer Wahrnehmung jedoch die Zahl der Firmen, die nach ihrem Verständnis echte faire Wertschöpfung betreiben und damit auch solide Gewinne erwirtschaften. Für Anna bedeutet dies, faire Vertragsbedingungen mit Zulieferern und Partnern zu schaffen und von diesen auch Garantien für faire Rahmenbedingungen vor Ort einzufordern. Aus einigen Firmen hört Anna, dass faire Geschäftspraktiken zur Motivation der

Beschäftigten beitragen. Für viele Firmen gehen die immer komplexeren, globalen Lieferketten mit wachsenden Risiken einher. Firmen setzen daher teilweise auf faire Geschäftsbeziehung mit ihren Lieferanten, um eine bessere der Qualität der Beschaffungsobjekte zu erreichen und um politische und rechtliche Unsicherheiten in manchen Lieferländern zu vermeiden. Positiv werden auch die zusätzlichen Kontrollmöglichkeiten gesehen und die bessere Einhaltung von Umwelt- und Sozialstandards. Hier macht sich bemerkbar, dass in vielen Branchen eine größere Transparenz über die Produktionsbedingungen entlang der Wertschöpfungskette zunächst von Konsumenten eingefordert wurde und dann auch entstanden ist. Weil dadurch viele Missstände nach und nach offengelegt werden konnten, hat sich die Konsumentengruppe, die faire Produkte bevorzugt, von einem Randphänomen zu einer recht breiten Bewegung gewandelt.

Derzeit ist Anna an einem Projekt beteiligt, bei dem ein Fahrradhersteller ein autonom fahrendes Ein-Personen-Elektromobil für den Stadtverkehr mit einer vollständig fairen Wertschöpfungskette entwickeln will. Besonderes Augenmerk legt Anna in diesem Projekt auf die Einhaltung von Sozialstandards bei Dienstleistungen. Nach ihrer Überzeugung besteht darin sogar eine wirtschaftliche Chance für deutsche Zertifizierer, die sich eine Position als „TÜV“ für faire Dienstleistungen in einem globalisierten Markt erarbeiten könnten.

In der Politik werden schwere Einkommensdisparitäten schon seit Jahren als Risikofaktor für die Weltwirtschaft betrachtet. Anna beobachtet in der öffentlichen Diskussion, dass soziale Kohäsion als Voraussetzung für ein nachhaltiges Wachstum und globale wirtschaftliche Stabilität zunehmend ernster genommen wird. Sie freut sich über die beginnende, europäische Regulierung von Gütesiegeln für faire Produkte. Sorgen macht ihr nur, dass die Standards für faire Wertschöpfung dabei verwässert werden könnten. Aber sie weiß schon, welche Register sie dann im Netz ziehen würde.

Lokal handeln - global kooperieren: Frugale Innovation 2030

Leonie ist begeisterte Elektroingenieurin für einen deutschen, mittelständischen Weltmarktführer im Bereich der Medizintechnik. Ihr erstes größeres Projekt nach dem Studienabschluss führt sie 2030 als Entwicklungsingenieurin für drei Jahre in ein asiatisches Land. Ihr Unternehmen hatte zunächst einige Jahre lang versucht, seine etablierten Produkte über Vertriebsniederlassungen in den größten Ballungsräumen dieses Landes zu vermarkten. Mit wenig Erfolg – immer wieder gab es Defekte an den Geräten, die bei der Nutzung in entwickelten Ländern nie aufgetreten waren. Außerdem machten ihnen asiatische Anbieter zu schaffen, die mit Billigprodukten in den Markt drängten und sich weitere Kostenvorteile dadurch verschafften, dass sie für ihre Produkte kaum Service anboten.

Da die Konkurrenzprodukte noch häufiger ausfielen, ging das Interesse an den Produkten in dem Land insgesamt stark zurück – der Markt war praktisch innerhalb weniger Jahre verbrannt. Mit Leonies Projekt schwenkt ihr Unternehmen nun nach dem Vorbild einiger Vorreiter um: Leonie soll in einem eigenen Team ein Produkt direkt in dem asiatischen Land entwickeln. Zum Team gehören neben einem deutschen Monteur auch junge, gut ausgebildete Elektroingenieure aus dem Land selbst, die die örtlichen Einschränkungen genau kennen und wissen, wie die Nutzerinnen und Nutzer das Produkt einsetzen und bedienen wollen. Als zentrale Schwachstelle hatten sich die multifunktionalen, aber dadurch sehr komplexen Netzteile erwiesen. Mit ihren Partnern setzt Leonie nun auf das Konzept frugaler Innovation. Darunter versteht Leonie Innovationen, die auf die lokalen Beschränkungen bei der Ressourcenverfügbarkeit kreativ reagieren und so zu technisch simplen, billigen und robusten Produkten führen. Die neuen Netzteile sollen mit einem Zehntel an Bauteilen auskommen und sind speziell ausgelegt für die erwarteten Spannungsschwankungen, das subtropische Klima und die deutlich höhere Nutzungsintensität der Geräte. Die Kooperation wird in einer bi-nationalen Initiative von öffentlicher Seite unterstützt – auch mit dem Ziel, die Wertschöpfung in dem Land zu erhöhen. Leonie muss daher auch die eingeschränkten Produktionsmöglichkeiten bei der Konstruktion berücksichtigen. In ihrem Team beschäftigt sich Leonie mit völlig neuen Konstruktionsformen, die sie im Studium, aber auch in ihrem Unternehmen bislang nicht kennengelernt hat und die auch von den praktischen Erfahrungen der asiatischen Teammitglieder ausgehen. Ihr Unternehmen erhofft sich, das neue Produkt auch in anderen Ländern mit einer labilen Stromversorgung zu vermarkten. Leonie gefällt diese Art der Projektarbeit in einem internationalen und interkulturellen Team. Sie denkt schon an die Zeit nach dem Projektende in Asien und könnte sich gut vorstellen, dann die Leitung für ein vergleichbares Projekt in einem afrikanischen Land zu übernehmen. Gerne möchte sie dort ihre frischen Erfahrungen mit frugaler Innovation nutzen, um besonders einfache und robuste Systemlösungen zu entwickeln.

Chancen

Die wachsende Zahl von kompetenten internationalen Partnern eröffnet vielfältige Potenziale für eine globale Arbeitsteilung

Die wachsende Zahl von kompetenten internationalen Partnern eröffnet vielfältige Potenziale für eine globale Arbeitsteilung in der Wirtschaft und eine internationale Kooperation zur Lösung globaler Herausforderungen. Wenn mehr und mehr Schwellenländer sich wirtschaftlich entwickeln, ergibt sich die Chance, dass bestehende Ungleichgewichte zwischen den Staaten reduziert werden. Dies könnte global zu einer höheren wirtschaftlichen Stabilität und indirekt damit auch zu politischer Stabilität beitragen sowie positive Effekte im Hinblick auf Migration auslösen.

Die wachsende Zahl von kompetenten internationalen Partnern eröffnet vielfältige Potenziale für eine globale Arbeitsteilung

Es ist durchaus möglich, dass faire Wertschöpfungsketten dazu beitragen, soziale, wirtschaftliche und ökologische Standards international zu verbreiten und zu etablieren, wenn faire Produkte ihr Nischendasein überwinden und sich zu neuen globalen Massenprodukten entwickeln.

Frugale Innovationen bieten das Potenzial, neue Innovationsansätze zu erproben und wachsende Märkte in Schwellenländern zu erschließen. Dies könnte wesentlich dazu beitragen, die deutsche Wettbewerbsfähigkeit zu sichern sowie Chancen für den Mittelstand zu eröffnen, und gleichzeitig einer nachhaltigen Entwicklung Vorschub leisten.

Herausforderungen

Die neue Arbeitsteilung sollte sowohl wirtschaftlichen Mehrwert für Deutschland haben wie auch zur Lösung globaler Herausforderungen beitragen

Die Veränderungen der globalen Innovationslandschaft erfordern neue Anstrengungen, um die deutsche Wettbewerbsfähigkeit unter Weiterentwicklung der wesentlichen Technologien zu sichern. Die neue globale Arbeitsteilung wäre so zu gestalten, dass ein Mehrwert in wirtschaftlicher Hinsicht und bei der Lösung globaler Herausforderungen für Deutschland generiert wird. Unter anderem essenziell ist dabei, die Verschiebungen der internationalen Kompetenzverteilung genau zu beobachten und zu analysieren. Auf Grundlage der so gewonnenen Erkenntnisse lassen sich neue langfristige Partnerschaften in Forschung und Innovation aufbauen.

Akteure in Forschung und Innovation werden mit einer weiter wachsenden kulturellen Vielfalt konfrontiert, weil mehr und mehr Länder als Wettbewerber bzw. Kooperationspartner relevant werden. Die Vielfalt wächst damit etwa in Bezug auf Sprachen, Umgangsformen und Verhaltensweisen.

Die räumliche und virtuelle Mobilität von Arbeitskräften steigt – gerade im Bereich Forschung und Innovation. Der Arbeitsmarkt wird zunehmend globaler und der Wettbewerb um talentierte, qualifizierte Personen noch intensiver. Dabei werden zunehmend jene Länder interessant, die bislang wenig Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben, aber künftig in bestimmten Feldern global wettbewerbsfähig sein werden.

Faire Wertschöpfungsketten erfordern vertrauensbildende Transparenz und Kontrollmechanismen, um „fair washing“ zu verhindern

Faire Produkte benötigen besondere Anstrengungen in Bezug auf Transparenz und Nachvollziehbarkeit. Es sind möglicherweise unabhängige Gütesiegel und Kontrollinstanzen nötig, um Kundenvertrauen aufzubauen, aber auch um Trittbrettfahrern und Tendenzen zu einem „fair washing“ zu begegnen. Auch muss in einem gesellschaftlichen Verständigungsprozess zwischen den beteiligten Akteuren festgelegt werden, was als „fair“ verstanden wird und für welche Produktgruppen faire Ketten besonders wichtig und relevant sind. Dazu kann es auch erforderlich sein, etwaige Informationsdefizite über Öko-Bilanzen, regional und global verflochtene Wertschöpfungsketten sowie faires Ressourcenmanagement zu adressieren.

Frugale Innovationen erfordern ein Umdenken bei Innovationsprozessen und Organisationsformen speziell in mittelständischen Unternehmen. Die in Deutschland kulturell verankerte Tendenz zu technischer Perfektion muss mit dem konsequenten Einnehmen der Perspektive von Kundinnen und Kunden in Schwellenländern und der Forderung nach einer hohen Robustheit und Einfachheit frugaler Produkte in Einklang gebracht werden. Robustheit und Einfachheit als Prinzipien in der Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen wären möglicherweise auch bereits in der (Grundlagen-)Forschung und Bildung stärker zu gewichten. Ein solches Umdenken würde die Chance bieten, auch die Resilienz der Unternehmen im Umgang mit Krisen aller Art zu erhöhen.

3.6 Datenintensive Governance

Die Schnelligkeit (und Schnelllebigkeit) der Datenerhebung, der Detaillierungsgrad der Daten sowie ihre wachsenden Kombinationsmöglichkeiten beeinflussen Governance-Prozesse¹ auf praktisch allen Ebenen: von der städtischen und kommunalen über die Landes- und Bundesebene bis zur internationalen und globalen Ebene. Mit Hilfe zukünftiger großzahliger Analysen können Daten, die aus der Wirtschaft, der elektronischen Verwaltung oder der Umweltforschung in Echtzeit erhoben und kombiniert werden, Regierungshandeln effizienter machen. Sprach- und Telepräsenztechnologien können dabei zur sozialen Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern in Governance-Prozesse beitragen. Weil Daten immer auch verstanden und gedeutet werden müssen, könnte eine künftige Datenflut Governance-Abläufe aber auch komplizierter machen und unter Umständen bremsen. Sehr große und komplexe Datenmengen werden in urbanen Regionen erwartet, in denen bis 2030 rund 60 % der Weltbevölkerung leben wird. Städte können somit zu Vorreitern und „Globallaboren“ datenintensiver Governance werden.

Die steigende Verfügbarkeit von Daten beeinflusst Governance-Prozesse auf allen Ebenen

¹ Der Begriff Governance ist „anerkannt uneindeutig“ und bedeutet „Regierung und Regieren, aber auch Regeln, Regulierungsmechanismen, Ordnung, Herrschaft, nicht allein in Staat und Politik, sondern ganz generell überall dort, wo in der Gesellschaft individuelle Interaktionen und soziale Transaktionen systematischen Handlungsmustern, festen Regeln, Ordnungen folgen.“ – nach Lexikon der Politikwissenschaft, D. Nohlen und R.-O. Schultze (Hrsg.), Verlag C. H. Beck, München, 4. Aufl. 2010.

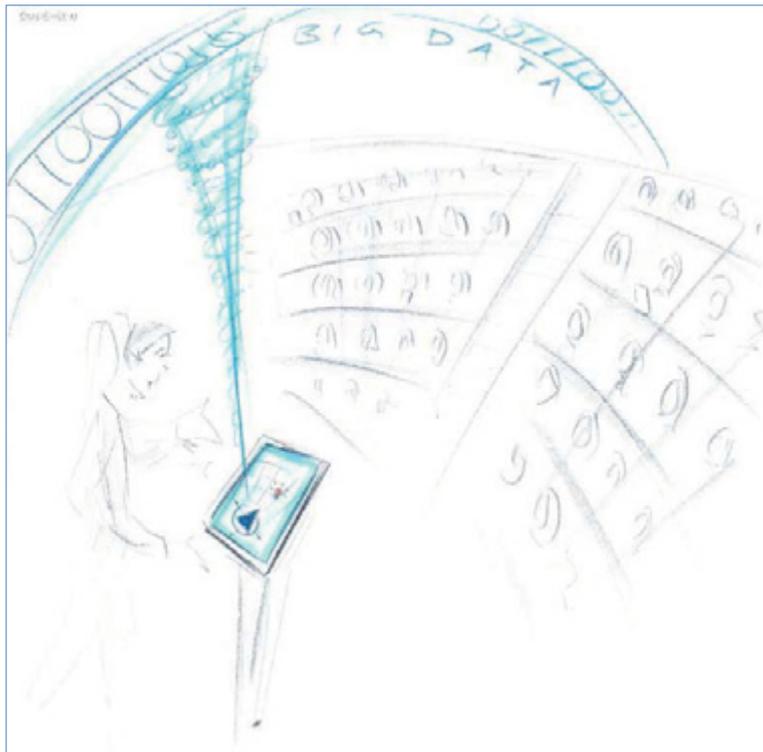


Abbildung 10: Massendaten in der Governance. Illustration von Heyko Stöber entstanden auf dem Verknüpfungsworkshop am 17. und 18. Februar 2014 in Berlin ©BMBF

Datenintensive Governance: **Städtische Governance 2030**

Die Verwaltungsangestellte Julia hat im Jahr 2030 schon viele Jahre Erfahrung in der kommunalen Verkehrsplanung. Seit einigen Jahren gibt es in ihrer Großstadt eine umfassende Internetplattform, die Nutzerinnen und Nutzer in Echtzeit über den Verkehrsfluss, Staus, Baustellen und Unfälle informiert. Die Plattform beruht auf den Daten der städtischen Behörden, die offen zur Verfügung gestellt werden. Es können aber alle Verkehrsteilnehmer auch Informationen beisteuern. Seit Kurzem arbeitet sie an einem Konzept, das sie damit beschäftigt, wie sich mit neuester Sensortechnik, Software und einer Ausweitung der Politik des offenen Datenzugangs die Verkehrssituation des Ballungsraumes weiter verbessern lässt. Ziel ist es, die Internetplattform auch zur Verkehrsplanung zu nutzen. So sollen beabsichtigte Maßnahmen, wie ein Straßenumbau oder eine neue Buslinie, vorab auf der Plattform simuliert werden. Die Bürgerinnen und Bürger haben dann die Gelegenheit, die Planungen auf Grundlage der Simulation zu kommentieren. Außerdem sollen sie auf die Daten und Simulationsprogramme selbst zugreifen können, um so eigene

Vorschläge zu erarbeiten. Es ist ein Glücksfall für Julia, dass gerade im Jahr 2030 die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Vergleichsstudie über simulationsgestützte Verkehrsplanung mit Bürgerbeteiligung vorgestellt werden. Julia ist überrascht, dass in der Studie den Unterschieden der städtischen und politischen Kultur der untersuchten Städte eine so große Bedeutung beigemessen wird. Bislang hatte sie ihr Augenmerk stark auf die Technik, die Kosten und die Systemkompatibilität gelegt. Nun will sie in ihrem Konzept mehr auf die bestehenden Strukturen in der Bürgerschaft und der Stadtpolitik eingehen.

Datenintensive Governance: Umgang mit Massendaten 2030

Thomas interessiert sich auch im Jahr 2030 nach dem Ende seiner beruflichen Laufbahn im IT-Sektor, sehr für alles, was mit Informationstechnologien und Datenschutz zu tun hat. Heute Abend ist er wieder auf dem Weg zu einer Bürgerversammlung. Es geht um die Frage, in welcher Weise und unter welchen Bedingungen bestimmte Daten, die in der öffentlichen Verwaltung anfallen, von der Verwaltung selbst, in der Forschung oder von Dritten genutzt werden dürfen und ob die Verwaltung ihre Informationen um Daten von privaten Anbietern ergänzen darf. Digitalisierung und intelligente Systeme sind im Jahr 2030 weit verbreitet: E-Government, intelligente Stromnetze, intelligente Verkehrssteuerung, Überwachungs- und Sicherheitssysteme öffentlicher Gebäude, vernetzte öffentliche Einrichtungen und anderes mehr sorgen dafür, dass auch in der Verwaltung massenhaft Daten verfügbar sind. In der heutigen Bürgerversammlung geht es um einen Vorschlag, Strategien gegen Fettleibigkeit zu optimieren – und zwar durch die Kombination von Gesundheits-, Einkommens- und Mobilitätsdaten sowie Informationen zu Freundschaftsnetzwerken und vorhersagender Verhaltensforschung. „Zu diesem Thema kann ich leider nicht nur aus Sicht der IT etwas beisteuern“, sinniert Thomas und streicht sich über seinen Bauch, als er die Bürgerhalle erreicht.

Datenintensive Governance: Sprach- und Telepräsenztechnologien 2030

Sebastian ist ausgebildeter Dolmetscher und arbeitet im Jahr 2030 in Brüssel für eine große europäische Institution der öffentlichen Hand. Die Institution nimmt ihr Leitbild zur sozialen Inklusion aller europäischen Bürgerinnen und Bürger sehr ernst, wonach eine Ungleichbehandlung beispielsweise von Migrantinnen und Migranten, Menschen mit Behinderungen, Seniorinnen und Senioren, Kindern und Jugendlichen mit besonderen Herausforderungen aufzuheben ist. Sebastian steuert seinen Teil dazu bei, indem er Sprachbarrieren für die Interaktion der Bürgerinnen und Bürger mit seiner Institution soweit wie möglich reduziert. Sebastian hatte ursprünglich Slawistik auch mit dem Wunsch studiert, häufig zu

reisen – etwa als Begleitung für Geschäftsleute. In den ersten Jahren seiner Berufstätigkeit als Dolmetscher bemerkte Sebastian den wachsenden Einfluss von Informations- und Kommunikationstechnologien. So gab es beispielsweise zunehmend mehr Anfragen, in Videokonferenzen zu arbeiten, was von Dolmetschern aber mit Zurückhaltung gesehen wurde. Daher fing Sebastian an, sich in Sprachtechnologien einzuarbeiten. Für seinen Einstieg in Brüssel hat es Sebastian geholfen, dass in der Institution die Notwendigkeit gesehen wurde, die Angebote in slawischen Sprachen auszuweiten. Nach Sebastians Beobachtung erfolgt der Fortschritt bei den Sprachtechnologien im Internet in häufig kaum wahrnehmbaren Schritten, die über die Jahre dann doch einen echten Qualitätssprung ausmachen. So hat beispielsweise die Maschinenübersetzung im Jahr 2030 ein für Sebastian erstaunlich hohes Niveau erreicht und kann für immer mehr Zwecke direkt auf Internetseiten genutzt werden. Das funktioniert allerdings am besten für die geläufigsten Sprachen, für die es umfangreiche digitale Ressourcen gibt. Bei einigen der weniger verbreiteten slawischen Sprachen reicht Sebastian auch 2030 die Qualität der angebotenen Software oft noch nicht aus. Aktuell hat er die Aufgabe zu prüfen, ob holografische Videokonferenzen im Jahr 2030 eine so hohe Güte erreicht haben, dass ein Dolmetscher auch den nonverbalen Kontext des gesprochenen Wortes zuverlässig erkennen und berücksichtigen kann. Sebastian kümmert sich außerdem um die Integration neuer Software-Komponenten, um die Internetseite der Institution zu einem Portal auszubauen, das man auch per Sprache ohne Bildschirm nutzen und bedienen kann. Dazu bewertet er Angebote zur Übertragung von Sprache in Text und umgekehrt sowie zur Suche und Analyse von Audio-Inhalten. Sebastians Vorgesetzte treiben diese Entwicklung voran, weil sie neue Formate einer internetgestützten Bürgerbeteiligung realisieren möchten. Sie stellen sich Diskussionsforen vor, die geschriebene und gesprochene Beiträge umfassen und allen Nutzerinnen und Nutzern die Beteiligung in ihrer jeweiligen Muttersprache erlauben. Sebastian ist allerdings etwas zurückhaltend mit der Einschätzung, wann das wirklich für alle slawischen Sprachen möglich sein wird. Gewisses Kopfzerbrechen bereitet ihm auch die Erkennung von computergenerierten Diskussionsbeiträgen, die nötig ist, um eine Manipulation von Diskussionen zu verhindern und um eine hohe Akzeptanz solcher neuen Beteiligungsmöglichkeiten zu erreichen. Sebastian gefällt die internationale Atmosphäre seiner Arbeit in Brüssel und dass er einen Beitrag zum Zusammenwachsen von Europa leistet. Reisen kann er auch immer wieder einmal, wenn auch nicht ganz so oft, wie er es sich ursprünglich erträumt hatte. Inzwischen hat er aber auch Freude daran gewonnen, per Telepräsenz unterwegs zu sein.

Datenintensive Governance: Globale Umweltdaten 2030

Claudia, eine weltweit renommierte Umweltforscherin, ist im Jahr 2030 zur Gründungsvorsitzenden eines internationalen, wissenschaftlichen Gremiums gewählt worden, das eine umfassende Berichterstattung über den Erdzustand koordinieren wird. Dabei werden kontinuierlich neu verfügbare Daten integriert und zumindest teilweise automatisch aktualisiert. Die Umweltforschung kann im Jahr 2030 auf riesige Datenbestände aus der Umweltbeobachtung zurückgreifen. Diese Daten werden u. a. durch Fernerkundung und Sensornetze, aber auch den Einsatz erdgebundener, fliegender oder maritimer autonomer Roboter gewonnen. Die internationale wissenschaftliche Gemeinschaft hatte sich über Länder- und Kontinentalgrenzen hinweg jahrelang für eine verbesserte internationale strategische Koordination und Kooperation der Messungen sowie deren Zusammenführung und Auswertung eingesetzt. So wurden beispielsweise manche wichtige Daten gleich mehrfach gemessen, andere ebenso wichtige Daten dagegen gar nicht oder nur in unzureichender Qualität. Schließlich hatte die wissenschaftliche Gemeinschaft Erfolg: Beginnend im Jahr 2030 soll mit der wissenschaftlichen Erhebung des Erdzustandes begonnen werden. Claudia ist stolz, dass sie zur Vorsitzenden gewählt wurde und freut sich über das Vertrauen, das ihr damit ausgesprochen wird. Sie verfolgt nun gemeinsam mit ihren wissenschaftlichen Kolleginnen und Kollegen die Vision, dass die neue Form der Berichterstattung die wissenschaftliche Informationsgrundlage bilden wird für die Ausrichtung der Umweltpolitik vieler einzelner Länder, aber auch für die multilaterale Zusammenarbeit in Umweltfragen. Immer wieder hat Claudia in ihrer wissenschaftlichen Karriere die Erfahrung gemacht, dass die komplexen, globalen Veränderungsprozesse und deren Wechselbeziehungen für wissenschaftliche Laien nur schwer nachvollziehbar sind. Daher will sie besonderes Augenmerk darauf legen, die verfügbaren, wissenschaftlich validierten Simulationen und Modelle dieser komplexen Prozesse mit den modernsten Methoden verständlich zu visualisieren und öffentlich verfügbar zu machen. Sie ist überzeugt, dass dies letztlich der beste Weg ist, wissenschaftliche Expertise in gesellschaftliche Entscheidungsprozesse einfließen zu lassen. Claudia plant auch, die Berichterstattung dazu zu nutzen, Wissenslücken zu identifizieren und damit einen Beitrag zur wissenschaftlichen Selbstverständigung und Prioritätensetzung zu leisten. Eine der ersten Aufgaben für Claudia wird darin bestehen, zu klären, ob der Bericht auch die Wissens- und Datenbestände zum Zustand der Tiefsee und des erdnahen Weltraums mit umfassen soll. Aus Claudias Sicht spricht deren langfristig zunehmende technische Nutzung dafür. Denkbar wäre es für Claudia auch, Daten über die Biodiversität sowie die Verbreitung gentechnisch modifizierter Organismen mit aufzunehmen. „Das werden spannende und anspruchsvolle Zeiten, die auf mich zukommen“, denkt Claudia und freut sich zugleich auf ihre neue Aufgabe.

Chancen

Datengetriebene Governance kann besonders auf städtischer Ebene ein Element zur Lösung von Aufgaben des städtischen Managements sein. Mögliche Einsatzfelder sind u. a. die Verbesserung des Katastrophenschutzes, der Verkehrsflusssteuerung sowie der Effizienz in der Abfall-, Wasser- und Energiewirtschaft.

Die Verfügbarkeit von aktuellen Informationen ermöglicht rascheres und effizienteres politisches und administratives Handeln und eine ausgewogenere Wissensbasis

Massendaten aus unterschiedlichen Quellen – einschließlich der Verwaltung und des E-Government – könnten in fast allen Politikfeldern und Ebenen der Governance unterstützend genutzt werden, indem sie zur Verbesserung der Wissensbasis beitragen und so die Entwicklung von zielgerichteten Interventionen erleichtern. Dies umfasst beispielsweise die Bereiche Verkehr, Gesundheit und Wirtschaft.

Sprach- und Telepräsenztechnologien haben auf internationaler und EU-Ebene das Potenzial, neue Chance für die Bürgerbeteiligung zu eröffnen und zu helfen, Sprachbarrieren zu überwinden. Europa hat dabei aufgrund seiner Sprachenvielfalt im Bereich der Sprachtechnologien international eine gute Ausgangsposition.

Simulationen komplexer Veränderungsprozesse bieten die Chance, zur Entscheidungsunterstützung insbesondere auf globaler Ebene und für globale Herausforderungen fundamentale Beiträge zu leisten. Gelungene Visualisierungen oder auch interaktive Simulationen können die Wissensvermittlung verbessern und die Beteiligung unterschiedlicher Akteure einschließlich der Bürgerinnen und Bürger fördern.

Herausforderungen

Privatsphäre und Schutz vor Manipulation sind Voraussetzungen für datengetriebene Governance

Bei allen Formen der technischen Unterstützung von Governance-Prozessen auf den verschiedenen Governance-Ebenen ist die Akzeptanz der Beteiligten wesentlich. Voraussetzungen dafür ist die Vertrauenswürdigkeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit der jeweiligen Technologie. Kritische Punkte könnten in vielen Fällen der Datenschutz, die Wahrung der Privatsphäre und der Schutz vor Manipulationen sein. Intensive Datennutzung oder die öffentliche Forderung danach erfordern eine klare und überprüfbare Abgrenzung von Maßnahmen zur Überwachung und Ausspähung der Bürgerinnen und Bürger.

Städte sind mögliche Experimentierräume für datenintensive Governance

Städte sind als Experimentierräume für datenintensive Governance möglich und können Vorreiter sein. Eine Herausforderung wird voraussichtlich darin bestehen, die kulturellen Eigenheiten der Städte genau zu verstehen und zu analysieren, welche Erfahrungen sich auf andere Governance-Ebenen übertragen lassen. Stark vereinfacht gesprochen könnte etwa vermutet werden, dass Instrumente, die beispielsweise in überschuldeten Städten funktionieren, möglicherweise in angepasster Form auch in verschuldeten Nationalstaaten greifen. Bei der Bewertung

der Passfähigkeit von Erfahrungen aus Städten für andere Governance-Ebenen wären jedoch sicher mehrere Faktoren zu berücksichtigen.

Eine weitere Herausforderung besteht darin, zu verstehen, welche Probleme klaren Ursache-Wirkungsmechanismen unterliegen und „technokratisch“ gelöst werden können und welche nicht. So ließ sich beispielsweise etwa für die Entstehung des Ozonlochs als Hauptursache die Verbreitung von FCKWs identifizieren, sodass ein Verbot von FCKW eine sinnvolle Lösungsstrategie darstellte hat. Allerdings sind eher wenige (globale) politische Probleme von dieser Art. Die Nutzung von Massendaten kann die Natur des zugrunde liegenden Problems nicht vereinfachen, doch bei der Problemanalyse helfen.

Viele globale Herausforderungen sind hochkomplexe Probleme, die im englischen Sprachraum als „wicked problems“ bezeichnet und wie folgt charakterisiert werden: die Lösung hängt davon ab, wie das Problem verstanden wird; verschiedene Akteure verstehen das Problem völlig unterschiedlich und die Rahmenbedingungen des Problems ändern sich im Laufe der Zeit. Der globale Klimawandel gilt als prominentes Beispiel für ein Problem aus dieser Kategorie. Eine besondere Herausforderung liegt darin, diesen Charakter von Problemen öffentlich anzuerkennen und mit den unvermeidlichen Unsicherheiten souverän umzugehen – gerade dann, wenn Massendaten und eine breite Wissensbasis zu dem Problem verfügbar sind. Auch in diesen Fällen könnten datengetriebene Ansätze den Umgang mit dem Problem begleiten, die Probleme werden dadurch aber nicht einfach gelöst oder verlieren ihren schwierigen Charakter. Es wird vermutet, dass viele der bekannten globalen Herausforderungen in diese Kategorie von Problemen fallen.

Ansätze evidenzbasierter Politik können durch datengetriebene Governance einen Aufschwung erleben. In solchen Politikansätzen sind stets auch die Instrumente des Monitorings und der Evaluation erforderlich, um beispielsweise Evidenz für oder gegen die Wirksamkeit bestimmter Interventionen zu sammeln. Hier besteht die Herausforderung darin, ein angemessenes Verhältnis zwischen dem Aufwand für eine politische Intervention und dem Aufwand und der Steuerung für deren Evaluation bzw. Monitoring zu wahren.

Durch die zunehmende Automatisierung und die Digitalisierung werden Massendaten in nahezu sämtlichen Lebensbereichen anfallen. In einem gesellschaftlichen Diskurs wäre zu klären, wem die jeweiligen Daten gehören, welche Daten zu welchen Governance-Zwecken genutzt werden dürfen, oder auch, wer zu welchem Zweck eigene Daten erheben darf.

Dabei ist mit zu bedenken, dass Daten stets interpretationsbedürftig sind und so zum Gegenstand von Aushandlungsprozessen und Machtinteressen werden. Darüber hinaus können Massendaten die Komplexität von Problemen steigern, da die Qualität, Validität und Transparenz der Erhebung der Daten in deren Interpretation hineinspielt.

Ein gesellschaftlicher Diskurs steht an, welche Daten zu welchen Governance-Zwecken genutzt werden dürfen

Bürgerinnen und Bürger brauchen Experimentierräume, um Lösungsansätze für dringende gesellschaftliche Bedarfe zu entwickeln

3.7 Gemeinsam experimentieren für Zukunftslösungen

Immer mehr Menschen sind sich einig: Lösungsansätze für dringende gesellschaftliche Bedarfe können nur dann entstehen, wenn neue Formen des Miteinanders mit neuen Technologien verknüpft werden. Solche Verknüpfungen entstehen nur dadurch, dass die verschiedenen beteiligten Gruppen immer wieder verhandeln und gemeinsam experimentieren, welche Wege zur Lösung führen. Wie könnten „Lösungslabore“ aussehen, in denen eine solche Forschung stattfinden kann?

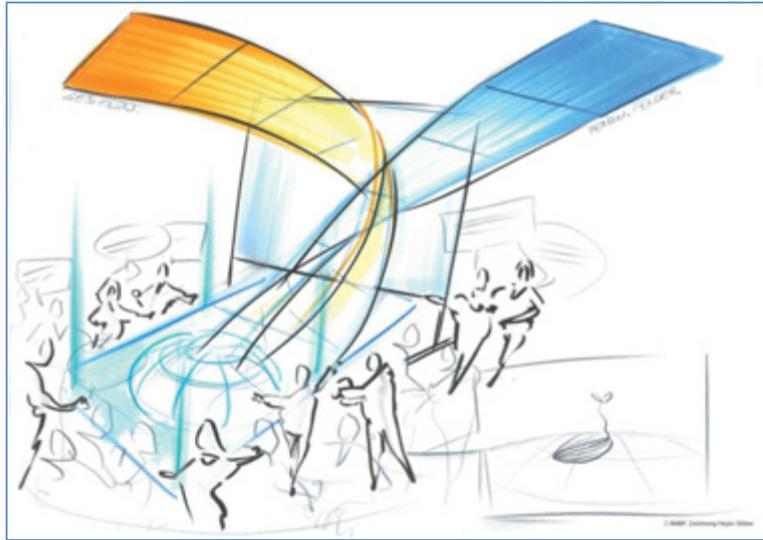


Abbildung 11: Gemeinsam Lösungswege finden. Illustration von Heyko Stöber entstanden auf dem Verknüpfungsworkshop am 17. und 18. Februar 2014 in Berlin ©BMBF

Lösungslabore: Energieeffizientes Wohnen 2030

Doris wohnt in einem kleinen Dorf bei Hamburg und arbeitet dort seit drei Jahren in dem Lösungslabor „ENERGISCH“ mit. Darin erforschen 35 Nachbarinnen und Nachbarn zusammen mit einem Forschungsteam aus Elektroingenieurinnen, Architektinnen, Designern und Soziologen aus Universitäten und Unternehmen Wege, den Energieverbrauch des Dorfes zu senken. Dabei werden technische Ansätze wie Smart Metering, neue Dämmungs- und Lüftungstechniken sowie avancierte Regelungstechnik-Konzepte ebenso einbezogen wie neue Organisationsformen, z.B. gemeinsames Einkaufen und gemeinsame Nutzung von Kühlräumen. Doris ist Anlagenmechanikerin im Gebäudebereich, die Teilnahme am Lösungslabor wird ihr als Weiterbildung anerkannt. ENERGISCH ist in der letzten Projektphase, in der ein intensiver Austausch mit Dörfern geführt wird, die sich in einer ähnlichen Situation befinden. Doris ist

schon zweimal auf Reisen gewesen, um die Erfahrungen von ENERGISCH weiterzugeben und den Aufbau ähnlicher Projekte zu unterstützen.

Lösungslabore: Bewegung 2030

Lutz ist Journalist. Seit Tagen arbeitet er an einer Reportage über Lösungslabore, die seine Zeitung herausbringt, da genau vor zehn Jahren im August 2020 das erste Lösungslabor gegründet wurde. Heute interviewt er den Sportwissenschaftler Boris und die Unternehmerin Julia – beide Mitglieder im Kernteam eines kürzlich gestarteten Lösungslabors mit dem Titel „Kopf & Körper-Bewegungszone“. Schnell überfliegt er noch einmal die Kurzbeschreibung: *„Ein Netzwerk von Kindertagesstätten erforscht gemeinsam mit Pädagogen, Sportwissenschaftlern, IT-Entwicklerinnen und Städteplanerinnen Ansätze, um Lernen und Bewegung im Freien zu verknüpfen. Neben den Kindern und Betreuern beteiligen sich auch immer mehr Eltern an der gemeinsamen Entwicklung der sogenannten Kopf & Körper-Bewegungszone, die sich nahtlos in die Stadteile einfügen sollen, um auch für Erwachsene Bewegung in den Alltag zu integrieren.“*

Da kommen auch schon Boris und Julia und das Interview kann losgehen:

Lutz: Wie kam es zur Gründung des Lösungslabors?

Boris: Die Initiative ging eigentlich von den drei beteiligten Kitas aus. Die haben Alarm geschlagen, weil immer mehr Kinder gar nicht mehr draußen spielen wollten. Die hatten schon alles Mögliche versucht, aber sie hatten das Gefühl, das kratzt alles nur an der Oberfläche. Schon die Eltern gehen jeder Bewegung aus dem Weg. Sie haben dann auf der Lösungslabor-Plattform einen „Forschungsbedarf“ gepostet.

Lutz: Wie ist dann ein Lösungslabor-Forschungsteam daraus geworden?

Boris: Es stellte sich bald heraus, dass schon mehrere Leute in die gleiche Richtung unterwegs waren. Das Lösungslabor-Kernteam fand sich auf der Plattform schnell zusammen: Eine Gruppe Sportwissenschaftler, drei Stadtplanungsbüros, ein Spielgerätehersteller, zwei Parkourgruppen, Psychologinnen und Pädagogen, jemand von der Stadtverwaltung, eine Patientengruppe Adipositas, eine Elterninitiative und ein Forscherteam vom Deutschen Zentrum für Gesundheitsforschung trugen sich innerhalb weniger Tage ein. Wir trafen uns einige Male, verfassten den Kurzantrag und wurden dann vom Lösungslabor-Beirat eingeladen, den Prozess zu starten, da die Thematik als schwerwiegende gesellschaftliche Herausforderung bewertet wurde. Über Crowdfunding hatten wir sehr schnell den geforderten Eigenbeitrag zusammen. Nach einem halben Jahr wurden wir zum Lösungslabor-Vollprozess freigegeben. Inzwischen war noch ein IT-Team dazugekommen, weil sich herausgestellt hatte, dass

man da mit den neuen Mobilgeräten sehr gut arbeiten kann, wenn sie entsprechend weiterentwickelt werden.

Lutz: Wie haben Sie sich die Kompetenzen angeeignet, um ein solches Lösungslabor zu realisieren?

Julia: Die Mitglieder unseres Kernteams haben den Lösungslabor-Lehrgang durchlaufen. Nächste Woche findet dann die erste Open Space-Veranstaltung statt, in der alle beteiligten Akteure gemeinsam überlegen, was die wichtigsten Aspekte sind. Mehr als 100 Personen haben sich angemeldet, darunter auch viele Kinder und einige Eltern, die in den Forschungsteams mitmachen werden. Wir sind sehr aufgeregt und froh, dass wir uns entschieden haben, die Unterstützung durch einen der professionellen Lösungslabor-Moderatoren wahrzunehmen.

Lutz: Was war für Sie die interessanteste Erfahrung bisher?

Boris: Also, ich bin ja Sportwissenschaftler – wir haben viel mit Pädagogik zu tun, insofern konnte ich mir die Kooperation mit den Kitas gut vorstellen, obwohl das auch neu für mich war. Als aber dann die Mediziner dazukamen, dachte ich, das kann ja gar nicht gut gehen, die verstehen ja gar nichts von dem Alltag von Kindern. Die Mediziner hatten wohl ähnliche Vorbehalte, wie ich nachher erfahren habe (lacht). Dann war es faszinierend, als wir die Lösungslabor-Vorstufe durchliefen, wie schnell wir dank der Methodik eine gemeinsame Sprache gefunden haben. Aber die Moderation der Open Space-Veranstaltung nächste Woche – das wird sicher auch eine ganz eigene Erfahrung.

Lutz: Wie wird das Forschungsprogramm dann konkret aussehen?

Boris: Also, wir durchlaufen jetzt erst mal die Findungsphase des Lösungslabor-Prozesses. Fünf gemischte Lösungslabor-Forschungsteams werden Versuche an verschiedenen Standorten im Quartier durchführen. Die genaue Konstellation hängt davon ab, was im Open Space rauskommt. Nach einem Jahr gibt es dann das Review Meeting wieder im großen Kreis, dann wird sich vielleicht die Aufgabenstellung nochmal verschieben.

Lutz: Seit 5 Jahren stellt die Regierung einen „Lösungslabor-Werkzeugkasten“ zur Verfügung, der helfen soll, ein Lösungslabor durchzuführen. Nutzen Sie dieses Angebot?

Julia: Ja, wir haben diese verschiedenen Methoden aus diesem Werkzeugkasten in dem Lehrgang kennengelernt und uns das Material schicken lassen. Wir nutzen insbesondere die Lösungslabor-Baukästen, um die Situation in unserem Viertel nachzustellen, z.B. die täglichen Wege der Kinder und Erwachsenen. Auch die Serious-Gaming-Tools werden wir wahrscheinlich nutzen. Vor allem aber brauchen wir die Moderationsverfahren, um uns immer wieder zu verständigen, dass wir noch an einem Strang ziehen und das Ganze nicht auseinanderfällt. Wir wollen dazu monatlich die Lösungslabor-Szenario-Karten nutzen.

Lutz: Es sind ja einige Vollberufstätige, wie auch Sie, dabei. Wie kriegen Sie das alles unter einen Hut?

Boris: Die meisten von uns, so auch ich, sind für diesen Prozess teilweise von unseren Arbeitgebern freigestellt worden. Einige haben eine Weiterbildung beantragt, denn seit drei Jahren ist ja die Teilnahme an Lösungslabors als Weiterbildung anerkannt. Sicher – wir stecken auch einiges da hinein, aber wir sehen das alle als einzigartige Lebenserfahrung, wie man sie in der Freizeit ja letztlich auch sucht. Einige der beteiligten Jugendlichen bekommen das Lösungslabor als Teil ihrer Ausbildung anerkannt, drei Doktorarbeiten und fünf Studienarbeiten sind im Umfeld des Lösungslabors angesiedelt.

Lutz: Julia, Sie sind Unternehmerin und zahlen einen Beitrag, um dabei zu sein. Warum?

Julia: Für uns ist das sehr wichtig, dass wir das hier mitbekommen. Wir stellen Fitnessgeräte her und müssen verstehen, wie die sich in Zukunft verändern werden. Wir haben mehrmals beobachtet, dass die Lösungslabors hier Dinge entwickeln, die später in ähnlicher Form in China und Indien nachgefragt werden. Deswegen sehen wir den Beitrag als FuE-Investition. Wir haben auch eine Entwicklerin abgestellt, die im Kernteam mitarbeitet. Wir versprechen uns sehr viel davon, dass sie mit den Mobilgeräte-Entwicklern einerseits und den Kita-Betreuerinnen andererseits zusammenarbeitet, denn das wird auch bei uns wieder frischen Wind und neue Ideen reinbringen.

Lutz: Herzlichen Dank für das Gespräch und viel Erfolg für das Lösungslabor!

Lösungslabore: Ernährung 2030

Hannes ist Koch in einem Restaurant in einer Kreisstadt. Seit einem Monat arbeitet er zwei Tage in der Woche beim Lösungslabor REGIO-TISCH mit. Ein Team aus Ernährungswissenschaften, Supermärkten, Lebensmittelproduzenten und Transportunternehmen sowie Verwaltungsbeschäftigten der drei beteiligten Gemeinden erforscht neue Wege der nachhaltigen Nahrungsmittelversorgung in der Region. Das Team hat verschiedene Lösungsansätze entwickelt und diese mithilfe einiger Designstudierenden in einem Planspiel umgesetzt. In dem Planspiel werden alle Lösungsvarianten durchgespielt, sodass man sofort sieht, welche Vor- und Nachteile sich jeweils ergeben, wenn z.B. einige Nahrungsmittel wieder mehr in der Stadt angebaut würden. Ein halbes Jahr lang betreiben sie nun einen Stand auf den Wochenmärkten der Region, um die Varianten mit Bürgerinnen und Bürgern aus Stadt und Land anhand des Planspiels zu diskutieren. Hannes wurde für die Mitarbeit in dem Lösungslabor von seinem Arbeitgeber freigestellt. Beide hoffen, dass sich die Region wieder mehr belebt, wenn REGIO-TISCH eine praktikable Lösung entwickelt.

Lösungslabore: Internationale Perspektive 2030

Eva Herkano ist Bürgermeisterin der Stadt in Indonesien, die gerade einen Auftrag zur Entwicklung einer neuen Verkehrsinfrastruktur an ein deutsches Konsortium vergeben hat. Bestandteil des Angebotes ist der Aufbau eines Lösungslabors. Eva hat sich sehr dafür eingesetzt, diesem Konsortium den Zuschlag zu erteilen, da Deutschland die längste Erfahrung bei der Einrichtung und Durchführung von Lösungslaboren hat. Gerade erklärt sie einer Gruppe UN-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeitern, die das Projekt unterstützen wollen, ihre Überlegungen:

„Wir haben hier einiges an desaströser Erfahrung mit Top-down-Planungsansätzen, die gut auf dem Papier aussahen, aber am Ende ist unsere Stadt doch immer wieder im Verkehr erstickt und unsere Luft immer schlechter geworden. Wir wollen diesmal eine Lösung, die wirklich bei der Gesellschaft ansetzt – nicht nur neue Verkehrskonzepte, sondern auch Ansätze, Dinge so zu organisieren, dass der Verkehr reduziert wird und vor allem, dass das Erste mit dem Zweiten zusammenpasst. Hier sehen wir die Lösungslabore als besten Ansatz, weil die ganz verschiedenen Bereiche, die beim Verkehr betroffen sind, zusammenkommen.“

Evas Mitarbeiter ergänzt: „Wir waren außerdem sehr beeindruckt davon, wie in manchen deutschen Städten durch ein Lösungslabor der soziale Zusammenhalt nachweislich verbessert wurde und die Konflikte abgenommen haben. Wir haben hier auch einige Interessenkonflikte, gerade was den Verkehr betrifft. Wir hoffen, dass wir hier mit den Moderationsansätzen des Lösungslabors weiterkommen.“

Ein UN-Mitarbeiter fragt nach: „Lässt sich das denn überhaupt so einfach übertragen? Sie haben hier doch eine ganz andere Tradition, was Aushandlungsprozesse betrifft.“ „Das ist völlig richtig“, stimmt Eva zu. „Deswegen ist auch vorgesehen, dass zunächst ein gemischtes Team aus beiden Ländern den Ansatz auf unsere Verhältnisse anpasst.“

Das UN-Team ist überzeugt „Wir werden das Projekt unterstützen, vor allem auch weil wir denken, dass beide Länder dabei voneinander lernen werden. Eine Internationalisierung des Lösungslaboransatzes passt auch perfekt in unsere Strategie, kooperative Ansätze zur Lösung globaler Herausforderungen weltweit zu stärken.“

Chancen

Ansätze wie Lösungslabore bieten die Chance, robuste zukunftsweisende Verknüpfungen technischer und sozialer Innovationen zu Lösungen für komplexe gesellschaftliche Bedarfsfelder (v.a. Ernährung, Bewegung, Sicherheit, Bildung, Wohnen, Nachhaltigkeit) zu entwickeln. Durch einen strukturierten, aber offenen Suchprozess nach weitreichenden Lösungen ist es möglich, die Problemstellungen langfristiger und tiefer gehend anzugehen.

Ansätze wie Lösungslabore könnten Problemstellungen komplexer gesellschaftlicher Bedarfsfelder langfristiger und tiefer gehend angehen

Das Konzept des Lösungslabors und die darin entwickelten Ansätze können eine innovative Basis für die Erschließung neuer Märkte in anderen Weltgegenden darstellen.

Innovation bedeutet immer wieder, neue Elemente zu verknüpfen, um Lösungen hervorzubringen. Wenn sich Lösungslabore in Deutschland etablieren, würde dies die Innovationsfähigkeit langfristig stärken, da die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen, ganz verschiedene Ideen und Perspektiven immer wieder neu zusammenzubringen. Insbesondere könnte es zunehmend besser gelingen, soziale und technische Lösungen zu neuen Systemen zu kombinieren. Diese Fähigkeit der Flexibilität bei der Entwicklung systemischer Lösungen wird in Zukunft immer wichtiger werden, denn für viele große Herausforderungen, die auf uns zukommen, benötigen wir nicht nur neue Technologien, sondern vor allem auch innovative Organisationsformen.

Viele große Herausforderungen benötigen nicht nur neue Technologien, sondern vor allem innovative Organisationsformen

Die gemeinsame Entwicklung von Lösungen quer über verschiedene gesellschaftliche Gruppen bietet die Chance, den sozialen Zusammenhalt zu verbessern und wichtige Kompetenzen wie Teamarbeit und bereichsübergreifende Kommunikation zu stärken.

Lösungslabors haben das Potenzial, das gegenseitige Verständnis von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zu verbessern.

Herausforderungen

Eine wesentliche Herausforderung stellt die Entwicklung geeigneter Finanzierungsmodelle dar. Denkbar sind verschiedene Kombinationen öffentlicher und privater Förderung, etwa unter Beteiligung von Stiftungen, Unternehmen und Einzelpersonen über Crowdfunding.

Die transparente und sinnvolle Auswahl derjenigen Lösungslabore, die mit staatlichen Mitteln unterstützt werden sollen, stellt eine weitere Herausforderung dar. Das Auswahlgremium für solche Lösungslabors wird sicherlich anders zusammengesetzt sein als die Beiräte klassischer Förderinstrumente. Zudem ist vorstellbar, dass die Gremien in einem anderen interaktiven Format tagen. Auch die Auswahlkriterien bedürfen wahrscheinlich einer sehr sorgfältigen Ausgestaltung und Diskussion, denn nicht jede Problemstellung kann auf dieselbe Weise angegangen

werden. Wichtig für die Akzeptanz dürften aber äußerste Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Kriterien und Entscheidungen sein.

Eine weitere Herausforderung könnte die Entwicklung einer geeigneten Methodik für solche Experimentierräume darstellen. Wie im Zukunftsbild „Lösungslabore“ angedeutet, gibt es heute bereits eine Reihe von Ansätzen, die hier nutzbar wären – etwa Methoden des partizipativen Designs („co-design“) und der Bürgerforschung („citizen-science“). Die Integration zu einem Gesamtkonzept, das für ganz verschiedene Kontexte flexibel anpassbar ist, aber doch einen strukturierenden Rahmen gibt, wird wahrscheinlich erhebliche Anstrengungen erfordern. Zentrale Aspekte beinhalten die Qualitätssicherung für diese Art von kollektiver Forschung und die Absicherung der Übertragbarkeit der entwickelten Lösungsansätze.

Für das Wissenschaftssystem wird die Anerkennung der skizzierten Typen von Forschung eine Herausforderung darstellen, da sich diese nicht ohne Weiteres mit klassischen Output-Kriterien wie „Impact Factor in A Journals“ messen lassen.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass sich ein funktionierender Ansatz sozio-technischen Experimentierens nur in einem langen Lernprozess herauskristallisieren kann

Ein funktionierender
Ansatz sozio-
technischen Experi-
mentierens wird einen
langen Lernprozess
erfordern

3.8 Kollaborativ-Wirtschaft

Durch die Verbreitung von Internet und Smartphones und die zunehmende Digitalisierung von Inhalten wird es seit Langem einfacher und billiger, über weite Entfernungen hinweg Kontakte zu knüpfen, Aktivitäten zu koordinieren und Wissen gemeinsam weiterzuentwickeln. Dadurch gewinnen uralte Gepflogenheiten wie Teilen, Schenken, Nachbarschaftshilfe und Tauschen weit über das unmittelbare Umfeld hinaus an Reichweite und Vielfalt. Schon jetzt beteiligen sich immer mehr Menschen als Anbieter und Nutzer verschiedener Services im Internet – mit oder ohne Bezahlung und Vermittlung durch kommerzielle Plattformen. Die Grenze zwischen Unternehmer und Kunden, Produzent und Konsument wird zunehmend fließend. Auf der einen Seite winken viele Vorteile, allen voran eine effizientere Nutzung von Ressourcen. Auf der anderen Seite entstehen Konflikte zwischen verschiedenen Interessen. Noch ist unklar, welche Formen sich durchsetzen und welche Bereiche sich verändern werden. Wie könnte eine „Kollaborativ-Wirtschaft“ im Jahr 2030 aussehen, in der Zugangsnutzung statt Besitz im Mittelpunkt steht? Wie eine Gesellschaft, der es gelungen ist, die Chancen der neuen Koordinationsmöglichkeiten zu nutzen? Was sind die Infrastrukturen einer gemeinwohlorientierten Kollaborativ-Wirtschaft?

Moderne
Kommunikation
eröffnet
Bürgerinnen und
Bürgern neue Wege
des Teilens, Schen-
kens und Tauschens

Wie eine
kollaborativ-
wirtschaftliche
Gesellschaft
aussehen könnte,
ist noch offen

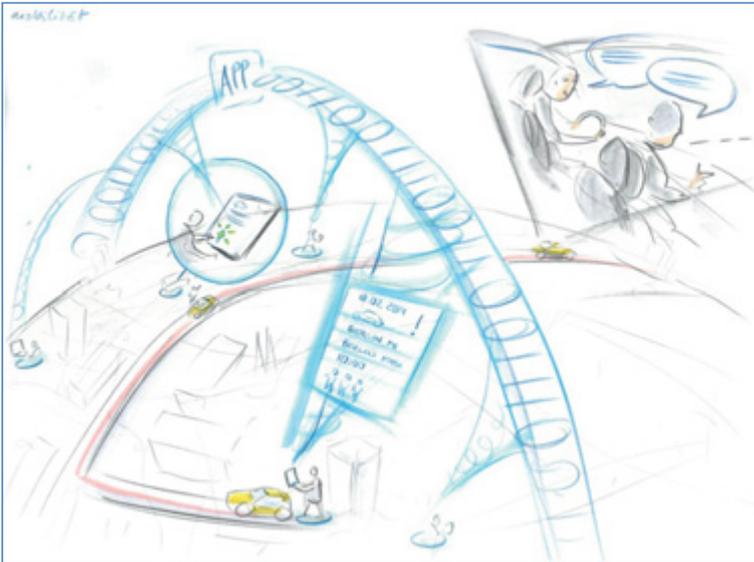


Abbildung 12: Mobilität in einer Kollaborativ-Wirtschaft. Illustration von Heyko Stöber entstanden auf dem Verknüpfungsworkshop am 17. und 18. Feb. 2014 in Berlin ©BMBF

Kollaborativ-Wirtschaft: Erweiterter Haushalt 2030

Tobias ist Auszubildender in einer sehr beliebten Universitätsstadt und muss mit wenig Geld auskommen. Mit viel Glück hat er ein Zimmerchen unter dem Dach ergattert. Für eine Waschmaschine ist dort kein Platz und auch die kleine Kochnische eignet sich gerade mal eben zum Kaffee kochen. Das ist für Tobias besonders schade, da er ein leidenschaftlicher Koch ist und auch sehr gerne für viele Personen kocht. Nach kurzer Zeit jedoch hat er sich Zugang zu diesen Ressourcen organisiert und dabei sogar noch erste Kontakte in der Stadt aufgebaut. Über das Online-Quartiersportal hat er sich einem „Nachbarschafts-Waschrestaurant“ angeschlossen, das von Viola, einer älteren Dame im Rollstuhl, in ihrer alten Villa mit großer Küche und Waschkeller betrieben wird. Als Mitglied der Nachbarschaftsküche kann Tobias die sehr gute Küchenausstattung und die Waschmaschine nutzen, dafür kauft er für Viola mit ein, wenn sie gerade über die „aktive Shopping-Liste“ im Portal einen Bedarf angemeldet hat. Immer mal wieder kocht er auch für kleinere Gruppen, die sich auf Violas Plattform zusammenfinden – das macht ihm Spaß und er verdient wieder ein paar Bonuspunkte im Portal. Die nutzt er außer zum Wäschewaschen für gelegentliches Mitfahren über die „Fahrt-Zusammen“-Funktion des Quartiersportals. Gerade hat ihm Viola erzählt, dass sie überlegt, bald auch den Garten der Villa als Allmendefläche beschränkt freizugeben. Tobias findet die Idee gut: „Stell doch auch gleich den Rasenmäher bei Gregors Leihring ein!“, schlägt er vor.

Kollaborativ-Wirtschaft: Zugang statt Verkauf 2030

Gregor betreibt „Gregors Leihring“. Alles begann mit seiner Wassersportausrüstung. Immer wieder hatten sich Freundinnen und Freunde sowie Bekannte Teile ausgeliehen und dafür auch wieder etwas hinzugefügt. Dann meldete plötzlich der Baumarkt, in dem er Filialleiter gewesen war, Konkurs an. Der Umsatz war immer weiter gesunken, unter anderem deshalb, weil immer weniger Leute sich platzfressende, selten benutzte Geräte wirklich kaufen wollten und der Wohnraum in der zunehmend beliebter werdenden Wohngegend immer knapper wurde. So beschloss Gregor, seinen Privatverleih zu professionalisieren. Er nutzte den Sharing-Starterkit, der über das damals in der Stadt ganz neu gestartete Quartiersportal frei erhältlich war und alle nötigen Anleitungen für den legalen Betrieb eines Verleihs enthielt, und lancierte seine Verleihplattform zunächst nur für Wassersportgeräte. Das Ganze schlug sofort ein. Innerhalb der ersten drei Wochen meldeten sich mehr als 50 Mitglieder an. Nachdem er die Zertifizierung für Verleihringe erworben hatte, die ihm das sichere und transparente Management von Identitäten und Daten bestätigte, stieg der Zuspruch noch einmal stark an. Ziemlich bald weitete sich die Plattform auf verschiedene Bereiche wie Gartengeräte, Fotoausrüstungen und Bücher aus. Oft sind die privat Verleihenden als Mikrounternehmerinnen und -unternehmer registriert und bieten auch Beratung und Unterstützung beim Einsatz der Geräte an. Zunächst waren die Mitglieder vor allem Studierende, wie etwa Kim. Sie ist Maschinenbau-Studentin und schraubt gerne an ihrem Motorrad. Platz und Geld für teure Werkzeuge hat sie nicht, daher hat sie ihre eigenen Werkzeuge bei Gregor eingetragen und kann dafür die ganze Palette der mehr als 1000 eingestellten Werkzeuge nutzen. Da sie nur am Wochenende mit dem Motorrad fährt und sonst immer das Fahrrad benutzt, hat sie das Motorrad in einem Peer2Peer-Fahrzeugring eingestellt. Das Motorrad ist beliebt und wird oft gebucht, sodass sie über die Einnahmen als „Mikrounternehmerin“ ihre Urlaubsreisen finanzieren kann. In letzter Zeit sind die Nutzerinnen und Nutzer der Verleihplattform zunehmend sogenannte „Leichtbesitzer“, das sind Gutverdienende, für die Mottos wie „Leichtes Leben“ und „Zugang statt Besitz“ zur Lebensmaxime geworden sind.

Kollaborativ-Wirtschaft: Unternehmensperspektive 2030

Anna ist Managerin bei einem Werkzeugmaschinenhersteller. Seit einigen Jahren leitet sie die Arbeitsgemeinschaft „Kollaborativ-Wirtschaft“ eines Wirtschaftsverbandes und unterstützt Firmen aller Branchen dabei, die zunehmende wirtschaftliche Bedeutung der Kollaborativ-Wirtschaft für sich zu nutzen. Sie ist immer wieder erstaunt, wie schwer es auch jetzt noch manchen Unternehmen fällt, ihre Geschäftsmodelle auf die Kollaborativ-Wirtschaft einzustellen. Trotz aller Aufklärungsarbeit des Verbandes waren gegen Ende der 2010er Jahre viele Mitgliedsfirmen in

Konkurs gegangen, weil der Wandel vom Produkt zur Zugangsnutzung und die rapide zunehmende Bedeutung der unabhängigen Nutzerplattformen sie völlig überrascht hatten. Viele Produzenten physischer Güter dachten bis zuletzt, die Digitalisierung würde die Geschäftsmodelle nur in Bereichen wie Musik, Filme und Bücher, die sich leicht digitalisieren ließen, umkrepeln, während sie in klassischen Industrien lediglich altbewährte Abläufe optimieren würde. Nun mussten sie erleben, wie ihre Kundinnen und Kunden die Nutzung ihres Produktes effizienter organisierten, ohne dass sie dabei eine große Rolle spielten.

Anna kommt aus dem Service-Design und hatte in ihrer Firma schon sehr früh begonnen, alle Prozesse systematisch aus der Perspektive der Kundenerfahrung neu zu durchdenken. Bereits 2020 hat sie spezielle Produkt-Service-Angebote für Kundinnen und Kunden entwickelt, die ihre Ressourcen koordinieren wollten, etwa die Produktlinie „Kollabo“. Die Maschinen dieser Linie sind besonders robust und flexibel und finden bei jenen Kundinnen und Kunden Anklang, die die Geräte in einen Leihring einstellen möchten. Bei Bedarf können sie gleich mit Schnittstelle zum Leihring-Management-System ausgeliefert werden. Parallel dazu begann Annas Firma, manche Ressourcen gemeinsam mit anderen Firmen zu nutzen, und konnte dadurch erhebliche Kostensenkungen erzielen.

Annas persönliches Steckenpferd sind die Info-Workshops zur Kollaborativ-Wirtschaft, die sie regelmäßig für den Verband organisiert. Erfreut sieht sie gerade, dass Gregor von Deutschlands frühestem Verleihring ebenso zugesagt hat wie Lily, die berühmte Journalistin und Pionierin der Kollaborativ-Wirtschaft. „Das wird sicher spannend“, denkt Anna, „besonders auch für die Unternehmen aus der Textilbranche; die sind möglicherweise die nächsten, die sich wundern werden, wenn Lily mit ihren Thesen recht hat“, überlegt sie weiter und blickt auf die Uhr. Oh je, schon so spät – heute schafft sie es schon wieder nicht, rechtzeitig zu Hause zu sein, um noch Brot für das Frühstück zu kaufen. Ein Blick in die aktive Shopping-Liste des Quartierportals, bei der sie seit Jahren Mitglied ist – ah – Tobias, der Azubi, der unter dem Dach wohnt, geht gerade zum Bäcker. Schnell signalisiert Anna auf der Liste, dass sie ein Baguette braucht.

Kollaborativ-Wirtschaft: Wertewandel Leichtbesitz 2030

Lily ist Journalistin, stets weltweit auf Achse und überzeugte Anhängerin des „Leichtbesitzes“. Mit Grausen erinnert sie sich an die vollgestopften Dachböden und Keller ihrer Kindheit und daran, dass damals in einer Straße manchmal bis zu zehn gleich Gartengeräte im Keller vor sich hin rotteten, nur um einmal im Jahr genutzt zu werden – eine heute kaum noch vorstellbare Verschwendung von Ressourcen und Raum. Ihren eigenen Haushalt hat sie konsequent entmaterialisiert, nur sehr wenige Dinge besitzt sie selbst. Sie ist Mitglied im internationalen Collaborative-

Consumption-Netzwerk CoCo, über das sie in vielen Ländern unkompliziert Dinge ausleihen kann. Oft stammen die Objekte oder Services von Privatpersonen aus dem CoCo-Netzwerk, die nahe der von ihr eingegebenen Reiseroute wohnen, manchmal nutzt sie aber auch die lokalen Leihläden, die sich in immer mehr Städten an Flughäfen und Bahnhöfen angesiedelt haben und CoCo-Mitgliedern Ausrüstungen zum Verleih anbieten. Besonders in Berlin versucht sie, immer bei „Leila“ vorbeizugucken, einem der ersten Leihläden weltweit.² Vor Kurzem hat Lily einen alten Traum verwirklicht. Zusammen mit einigen Freundinnen und Freunden aus der ganzen Welt hat sie begonnen, über CoCo eine „Offene Garderobe/Open Wardrobe“ aufzubauen, in der man weltweit Kleidung passend zu Kultur und Wetter ver- und entleihen kann. Gerade sitzt sie an einem Artikel für das Quartiersportal über die Hintergründe der Portalsgründung vor zehn Jahren. Nachdem immer wieder Anfragen aus dem In- und Ausland zu diesem Thema gekommen waren, hat sie beschlossen, das Quartiersportal um die Sektion „Vorgeschichte“ zu erweitern. Sie tippt:

„Die Stadtverwaltung hatte schon 2015 als eine der ersten in Deutschland beschlossen, eine kollaborative Infrastruktur mit Quartiersportal aufzubauen. Damals hatten sich immer mehr Städte und Dörfer zu Kollaborativ-Wirtschafts-Pionieren entwickelt, etwa Seoul, das sich 2013 zur Sharing City erklärt hatte. Nachdem die Lebensqualität in solchen Gegenden deutlich angestiegen war, wurde die „Collaborative Consumption City“-Strategie in vielen Regionen aufgenommen. Manchen Städten ist es im Rahmen von Allmendeprogrammen gelungen, ungenutzte Brachflächen und durch Abwanderung verfallene öffentliche Räume neu mit Infrastrukturen für kollaborative Produktion, etwa Teil- und Tauschräume und Gemeinschaftsgärten, zu belegen. Obwohl die Wirtschaft offiziell stagnierte, stieg die Zufriedenheit der Bürgerinnen und Bürger, sodass zum Teil wieder Zuzug einsetzte. Eine Studie zeigte auf, dass viele Menschen, die zuvor arbeitslos oder prekär beschäftigt gewesen waren, sich erfolgreich und zufrieden in der Kollaborativ-Wirtschaft betätigten. Auch viele Ältere fanden hier einen Weg, sich einzubringen. So konnte für viele Menschen eine höhere Lebensqualität erreicht werden. Gleichzeitig wurde die Bewegung von hoch qualifizierten Personen getragen, die ihre Arbeitszeit reduziert hatten, um nach selbstbestimmten Regeln und für selbst gesetzte Ziele arbeiten zu können.

Ebenfalls ein Antrieb der Entwicklung der Kollaborativ-Wirtschaft war von Beginn an die effizientere Nutzung von Ressourcen und die Vermeidung von Abfall durch immer neue Nutzungsweisen der im Netz zirkulierenden Ressourcen. Hier war zwischenzeitlich eine leichte Ernüchterung eingeleitet. Wie ein Forschungsprojekt in einer langjährigen Untersuchung von 50 Kollaborativ-Projekten feststellte, entstand nur unter ganz

² <http://www.leila-berlin.de/>

bestimmten Voraussetzungen eine Reduktion des ökologischen Fußabdrucks. In vielen Fällen wurden die Vorteile dadurch zunichtegemacht, dass die Ersparnisse für neue Anschaffungen ausgegeben wurden. Allerdings verbreiteten sich die von dem Forschungsprojekt erarbeiteten Good-Practice-Guidelines für „Green Collaboration“ wie ein Lauffeuer unter den vielen nachhaltigkeitsorientierten Kollaborativ-Wirtschafts-Akteuren, sodass in kurzer Zeit erhebliche Verbesserungen erreicht werden konnten. Der Ausbau der Kollaborativ-Wirtschaft ist daher seit 2025 wieder Bestandteil der Nachhaltigkeitsstrategie unserer Stadt.“

„Soweit für heute“, denkt Lily. „Morgen sollte ich vielleicht noch die vielen Widersprüche und Auseinandersetzungen verdeutlichen, die in dieser Entwicklung stecken – und auch die Rolle der neuen Fortschrittsindikatoren sowie die Debatte um das Grundeinkommen.“

Kollaborativ-Wirtschaft: Infrastruktur 2030

Ahmed ist Softwareentwickler in einer deutschen Firma, die Online-Reputationsmechanismen und Identitätsmanagementverfahren für kollaborativwirtschaftliche Aktivitäten wie Leihen, Tauschen, Vermitteln von Mikrodienstleistungen und Beiträgen zu gemeinschaftlichen allmendebasierten Online-Entwicklungsprojekten entwickelt. Ihr Aushängeschild ist ein „Privacy by Design“-Kollaborativsystem, das es erlaubt, Vertrauen zwischen Ko-Produzenten aufzubauen, ohne dass private Informationen ungewollt preisgegeben werden. Dieses System wurde durch ein europäisches Konsortium von Universitäten und Firmen unter deutscher Koordination entwickelt. Ahmed war damals als Projektleiter dabei. Gerade hat die Presseabteilung einen Zeitungsartikel herumgeschickt, in dem an den Launch des Systems vor zehn Jahren erinnert wird. Ahmed sitzt mit Kolleginnen und Kollegen in der Kaffee-Ecke und liest vor: „Heute gilt das System als das Rückgrat der Kollaborativ-Wirtschaft und als Wegbereiter für ihren Durchbruch in Europa. Die führende Rolle von Deutschland bei der Erschließung der Potenziale der Peer2Peer-Produktionsweisen wird oft auf das hier entwickelte Zertifizierungssystem zurückgeführt.“ Ahmed schüttelt den Kopf und meint: „Na ja, das ist ja nun doch übertrieben. Das waren doch wohl eher gesellschaftliche Entwicklungen, die da entscheidend waren.“ Eine Kollegin ergänzt: „Ich glaube ja, dass die Computerspielszene mindestens ebenso viel beigetragen hat.“ Alle lachen, denn jeder weiß, dass gerade besagte Kollegin sehr aktiv in dieser Szene ist und sogar ihre Arbeitszeit reduziert hat, um mehr Zeit für die Programmierung von Computerspielen zu haben. „Lacht nicht“, legt sie nach. „Wenn wir nicht so viel Feedback von den Gamern auf unsere erste Beta-Version bekommen hätten, wären wir nie so schnell weitergekommen.“ „Stimmt schon“, mischt sich ein Dritter ein, „aber ich glaube, dass die aktiven Dörfer und Städte auch sehr wichtig waren. Wie hieß noch mal die Stadt mit dem ersten Quartiersportal, wo dann auch gleich dieser Leihring eröffnet wurde? Wenn

die nicht gewesen wären, wäre das Ganze nur ein kleiner Hype geblieben.“ Ahmed kommentiert: „Na ja, eins muss man schon sagen: Wenn es so weiter gegangen wäre mit den Pannen, bevor unser System eingeführt wurde, wäre auch schnell Schluss gewesen mit den Community Services. Denkt nur an den ersten Skandal in der aktiven Shopping-Liste, als auf einmal lauter Einkäufe da waren, die gar niemand bestellt hatte!“ Wieder gibt es Gelächter, denn Ahmed war der Entwickler dieses Services. „Glaub ich auch“, meint seine Kollegin aus der Rechtsabteilung, „aber das hätte auch wieder nicht gereicht, wenn nicht parallel einige Regulierungen angepasst worden wären. Wisst ihr noch, damals diese „Anti-Social-Apps“ und halblegalen Geschäfte, die gemacht wurden? Das war rechtlich eine ziemliche Grauzone. Vieles davon ist heute illegal.“ „Aber allerdings“, meldet sich Zoya, die Betriebsrätin, zu Wort, „wir vom BR haben damals auch protestiert, als es losging mit dem Outsourcing an billige Mikrounternehmer, die dann ohne jede anständige Arbeitsumgebung Tag und Nacht drauflos gehackt haben. Heute sind Mikrounternehmer zertifiziert, genau wie die Leihringe.“ Ahmed schlurft zurück zu seinem Schreibtisch und grübelt: „Damals hatten wir noch gar keine Vorstellung, was der Kern von dieser Bewegung ist. Das hat sich erst nach und nach herauskristallisiert, wenn überhaupt ... Manches von dem, was vor zehn Jahren total angesagt schien, ist jetzt verboten und anderes ist von großen Firmen übernommen worden. Wer weiß, wo das alles noch hinführt ...“

Chancen

Eine Kollaborativ-Wirtschaft bietet die Chance zu einer effizienteren Nutzung von Materialien, Zeit, Raum und Geld

Eine Kollaborativ-Wirtschaft bietet die Chance zur effizienteren Nutzung von Ressourcen wie Materialien, Zeit, Raum und Geld. Sie kann ermöglichen, Bedürfnisse zu erfüllen, ohne die Umwelt stärker zu belasten und eine nachhaltige Wirtschaft (Green Economy) zu etablieren.

Für viele Menschen ergäbe sich aus einer Kollaborativ-Wirtschaft ein Zugewinn an Lebensqualität, da sie besseren Zugang zu einer größeren Vielfalt an Ressourcen erhalten.

Weiterhin birgt die Kollaborativ-Wirtschaft die Chance, dass sich neue Verbindungen zwischen verschiedenen Menschen ausbilden, Vertrauen und Sicherheitsgefühl wachsen und der soziale Zusammenhalt gestärkt wird. Für manche Personengruppen, etwa ältere Menschen mit eingeschränkter Mobilität, ergeben sich neue Möglichkeiten, am gesellschaftlichen Leben teilzuhaben.

Die regelmäßige Teilnahme an verschiedenen kollaborativen Aktivitäten kann kommunikative und organisatorische Kompetenzen stärken und es erleichtern, Erfahrungswissen und Spezialfähigkeiten zu bewahren und weiter zu geben. Solche Netzwerke und Kompetenzen ermöglichen einen besseren Umgang mit potenziellen künftigen Krisen und unterstützen damit die Resilienz einer Gesellschaft.

Für Unternehmen ergibt sich die günstige Gelegenheit, über Geschäftsmodelle auf Basis von kollaborativen Dienstleistungen hohe Wertschöpfungspotenziale zu heben und Kunden und Kundinnen langfristig an sich zu binden.

Für Städte und Regionen ist es vorteilhaft, die Kollaborativ-Wirtschaft gezielt in der Stadtentwicklung zu nutzen, z.B. für Quartiersentwicklung, die Bewirtschaftung von Brachflächen oder die Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen (etwa Raumknappheit oder Isolation älterer Mitbürgerinnen und -bürger).

Städte könnten die Kollaborativ-Wirtschaft gezielt in der Stadtentwicklung nutzen

Herausforderungen

Eine Kollaborativ-Wirtschaft birgt einige Konflikte mit gesetzlichen Regelungen, die sich auch heute schon zeigen (Proteste gegen Uber-Taxi, Verbot von Plattformen zur Vermittlung privater Übernachtungsmöglichkeiten in manchen Städten). Fragen nach Haftung, Besteuerung und sozialen Sicherungssystemen für Akteure einer Kollaborativ-Wirtschaft bedürfen der Klärung. Insgesamt gilt es zu vermeiden, dass eine Kollaborativ-Wirtschaft dauerhaft in einen rechtlichen Graubereich abrutscht, mit der Folge, dass die Chancen für Gesellschaft und Wirtschaft sehr viel schlechter erschlossen werden können.

Die Kollaborativ-Wirtschaft könnte neue Kosten mit sich bringen, fraglich etwa ist der Umgang mit entstandenen Schäden, die dann verstärkt in der Gesellschaft ausgetragen werden.

Auch das Zusammenwirken von Kollaborativ-Wirtschaft und Sozialstaat bedarf der Klärung, damit Vorwürfen entgegengewirkt werden kann, dass die Selbstorganisation der Gesellschaft missbraucht wird, um staatliche Leistungen abbauen zu können (vgl. etwa die Diskussion um die Big Society³ in England).

Das Zusammenwirken von Kollaborativ-Wirtschaft und Sozialstaat bedarf der Klärung

Zugleich ist denkbar, dass kollaborative Plattformen für illegale Zwecke missbraucht werden: zum einen durch kriminelle Aktivitäten, etwa Diebstähle von Leihgut unter falscher Identität, zum anderen durch skrupellose Geschäfte, bei denen gutgläubige „Kollaborateure“ für kommerzielle Zwecke ausgenutzt werden. Solche Fälle hätten das Potenzial, eine Kollaborativ-Wirtschaft schnell zu diskreditieren. Darüber hinaus kann webbasierte Kooperation auch für gesellschaftlich problematische Zwecke, etwa die Kontrolle der Mitbürgerinnen und -bürger, genutzt werden (vgl. etwa Neighbourhood Watch).

³ Big Society war eine Strategie des konservativen britischen Premierministers David Cameron, die stark auf die Mitarbeit von Bürgerinnen und Bürgern an sozialen Dienstleistungen setzte und als versteckte Sparpolitik kritisiert wurde. Vgl. etwa <http://speri.dept.shef.ac.uk/2013/03/08/big-society-neoliberalism-rediscovery-social-britain/> (Abgerufen 17.08.2014).

Eine Kollaborativ-Wirtschaft birgt aus der Sicht mancher Kritikerinnen und Kritiker die Gefahr, dass menschliche Beziehungen kommerzialisiert werden und die Bereitschaft sinkt, andere zu unterstützen, ohne eine Gegenleistung zu erwarten. Problematisch könnte sich auch eine profitorientierte Verwertung öffentlicher Güter darstellen (Anti-Social-App, z.B. kostenpflichtige Informationen über freie Parkplätze).

Eine möglicherweise zunehmende Exklusivität der Kollaborativ-Wirtschaft und der Ausschluss mancher Gruppen mit geringeren sozialen und materiellen Ressourcen könnte ein Problem darstellen (Sharing Divide).

Zumindest in einer Übergangsphase sind Interessenkonflikte zwischen etablierten und neuen kollaborativen Wertschöpfungsformen vorstellbar. Wie sich in der Musikindustrie deutlich gezeigt hat, ist hier durchaus eine Umstrukturierung ganzer Branchen und Wertschöpfungsketten möglich.

Einzelne Akteure, die enorm große Plattformen betreiben, könnten sehr detailliertes Wissen über das Alltagsleben der Bürgerinnen und Bürger und weitreichende Möglichkeiten zur Manipulation sozialer Prozesse gewinnen

3.9 Privatsphäre im Wandel

Das Verständnis von Privatsphäre wird sich in Zukunft grundlegend wandeln. Durch die zunehmende Digitalisierung unseres Alltages und neue technologische Anwendungen werden im Jahr 2030 viele Lebensbereiche und Tätigkeiten komfortabler und sicherer. Eine intelligente häusliche Umgebung etwa wird durch die Vernetzung von Haushaltsgegenständen den alltäglichen Organisationsaufwand reduzieren. Durch die Sensoren dieser Geräte lassen sich allerdings im sogenannten Outernet zahlreiche persönliche Daten generieren und beispielsweise an die Gerätehersteller senden. In Städten und Fußgängerzonen werden automatisierte Sicherheitsschleusen und öffentliche Kameras in Zukunft imstande sein, für mehr Sicherheit zu sorgen. Zu viele Sicherheitskontrollen dagegen können wiederum als Belästigung empfunden werden. Denkbar ist darüber hinaus, dass Bürgerinnen und Bürger durch private Kameras auf Schritt und Tritt begleitet werden; private Videoaufzeichnungen könnten daraufhin ungewollt weltweit ins Internet gelangen. Möglich wäre dann, mittels Gesichtserkennung jedes Bildmaterial durch gewöhnliche Suchmaschinen nach bestimmten Personen zu durchsuchen und individuelle Bewegungsprofile zu erstellen.

Bürgerinnen und
Bürger ändern ihr
Verständnis von
Privatsphäre

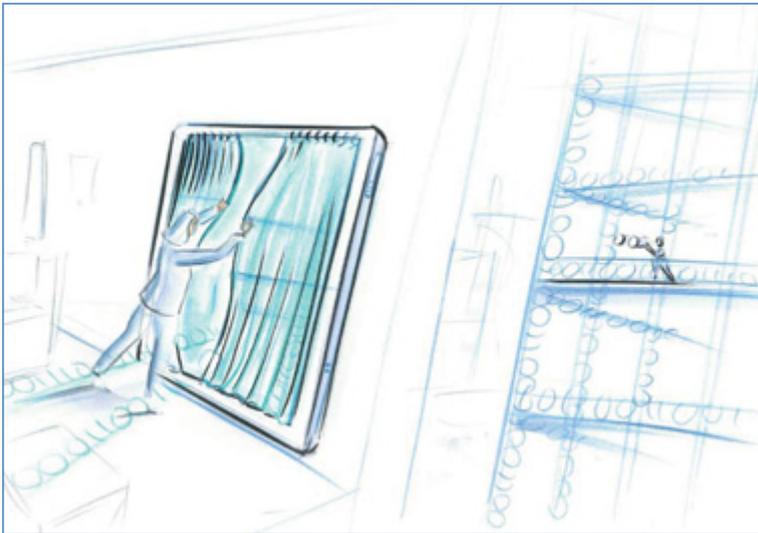


Abbildung 13: Privatsphäre. Illustration von Heyko Stöber entstanden auf dem Verknüpfungsworkshop am 17. und 18. Februar 2014 in Berlin ©BMBF

Privatsphäre im Wandel: Datenflut durch Haushaltsgeräte 2030

Paul ist erleichtert, denn endlich ist der neue Hausserver fertig eingerichtet. Bei einer Neuinstallation müssen Raum für Raum alle Haushaltsgeräte einzeln über Funk angemeldet und legitimiert werden. Angefangen hat er in der Küche mit dem Herd und der Mikrowelle. Diese erhalten von einem zentralen Steuerungsdisplay Informationen zu den Gerichten, die gekocht werden. Marie, die Ehefrau von Paul, war zunächst sehr skeptisch hinsichtlich dieser Kochunterstützung. Mittlerweile muss sie aber zugeben, dass ihr kein Gericht mehr verkocht ist. Da der Herd weiß, was gekocht wird, schaltet er sich abhängig vom Gericht automatisch ab. Besonders praktisch ist die Verbindung des Kühlschranks zum zentralen, holografisch bedienbaren Steuerungsdisplay, das zugleich Kochrezepte anzeigt. Bei fehlenden Zutaten werden diese rot markiert. Der Backofen wird automatisch auf die richtige Temperatur aufgeheizt. Auch in den Vorratsschränken sind Sensoren, die die RFID-Tags der Vorräte auslesen. Marie wirft kaum noch abgelaufene Lebensmittel weg. Toaster und Wasserkocher hat Paul ebenfalls am Hausserver angemeldet, um bei einem Gerätedefekt, z. B. einer Überhitzung, alarmiert zu werden. Der Kaffevollautomat kündigt rechtzeitig eine anstehende Inspektion an, wenn Gummidichtungen undicht werden oder interne Schimmelsensoren anschlagen. Im Badezimmer hat Paul zunächst die elektrische Zahnbürste angemeldet. Diese verfügt über Druck und Lagesensoren, sodass Paul und Marie kontrollieren können, wie gut ihre jüngste Tochter die Zähne putzt. Bei der Rechtevergabe der Personenwaage musste er nachbessern, da seine Frau wollte, dass weder er noch der Hausserver ihr Gewicht ein-

sehen können. Marie war nämlich aufgefallen, dass sie während der offenen Rechtevergabe plötzlich viel Werbung für Diätprodukte erhalten hatte. Über Werbung für Lebensmittel hingegen freut sich Marie, hat sie doch bereits viel Geld gespart, weil sie regelmäßig Hinweise auf aktuelle Angebote ihrer häufig konsumierten Produkte in der Umgebung erhält. Tom, der Sohn von Paul und Marie, wird bald 18 und ist ein Computereck. Er hat seinem Vater bei der Installation des Hauservers geholfen, dabei aber sein persönliches Profil anonymisiert. Eigentlich lässt dieser preiswerte Servertyp keine Anonymisierung zu, aber Tom fand heraus, dass er durch eine automatisierte tägliche Nutzerlöschung und Neuanmeldung den Server austricksen kann. Während seine Eltern keine Sorge haben, dass die großen Markenhersteller der Haushaltsgeräte die gespeicherten persönlichen Daten missbrauchen, denkt Tom, dass es nur eine Frage der Zeit ist, bis Millionen von Profilen von Hackern gestohlen und weiterverkauft werden.

Privatsphäre im Wandel: Life Videostreaming 2030

Ina ist so aufgeregt, dass sie gar nicht einschlafen kann. In vier Stunden, um zwei Uhr nachts, wird ihr Wecker klingeln, damit sie mit ihrer Freundin Heike einen Trödelmarkt besuchen kann. In Venice Beach findet ein Hippie-Klamottentrödel statt. Heike macht gerade Urlaub in Kalifornien und ist über 9.000 Kilometer von Ina entfernt. Punkt zwei Uhr nachts deutscher Zeit und 17:00 Uhr Ortszeit Kalifornien begrüßen sich Ina und Heike aufgeregt winkend am tragbaren Display. „Ich schalte jetzt um“, sagt Ina und plötzlich erblickt Heike einen bunten Stand mit Flower-Power-Hemden. Heike sieht ab jetzt alles, was Ina sieht. Ina trägt eine Sonnenbrille mit Videoübertragung. Trotz der großen Distanz ist die Zeitverzögerung minimal. „Schau mal da rechts, das orange Hemd mit den grünen Blumen“, ruft Ina. Heike nimmt das Hemd und dreht es in alle Richtungen. „Perfekt – das möchte ich haben“, sagt Ina. Es bleibt nicht bei diesem einen Teil und Inas Mutter ist am nächsten Morgen nicht erfreut, als sie erfährt, wie viel Geld ihre Tochter bei dem Klamottentrödel ausgegeben hat. Michael, der Bruder von Ina, schüttelt mit dem Kopf, als er von dem nächtlichen Einkaufsbummel seiner Schwester erfährt. Ihn ärgert, dass Ina für ihre Videoübertragungen einen preiswerten Provider nutzt, der in seinen AGBs verankert hat, übertragene Live-Videos automatisch in seiner frei zugänglichen Datenbank zu speichern. Schon mehrfach hat er sehr unangenehme Erfahrungen mit den zahlreichen öffentlich zugänglichen Videodatenbanken im Internet gemacht. Seit Minikameras in Datenbrillen, Sporthelmen, Freizeitkappen und Kleidung unsichtbar integriert sind und gerade jüngere Leute es cool finden, ihren Freundinnen und Freunden zu zeigen, was sie im Moment gerade machen, ist die Anzahl der Videoplattformen im Internet explodiert. Ein großer Suchmaschinenanbieter ermöglicht ein kostenloses, einfaches Durchsuchen dieser Videos nach konkreten Gesichtern bzw. Personen.

Als Michael 16 Jahre alt war, hatte er sich auf einer Feier lange und anregend mit einem Mädchen unterhalten. Zu lange, fand seine Freundin, die krank zu Hause war und später einfach mal schauen wollte, wie die Party war. Erst vor Kurzem bewarb sich Michael bei einem Pharmaunternehmen um ein Praktikum. Er studiert Biologie und könnte sich gut vorstellen, nach dem Studium dort zu arbeiten. Er erhielt jedoch eine Absage – weil er laut Konzern wiederholt an Demonstrationen gegen Tierversuche teilgenommen habe. Das Unternehmen äußerte Bedenken, dass sich Tierschutzaktivistinnen und -aktivisten möglicherweise für Praktika bewerben, um sich dann gezielt interne Informationen zu beschaffen. Nach langem Überlegen will Michael nun seinen auffällig gestylten Bart abrasieren. Er vermutet, dass dieser von der Suchmaschine besonders gut erkannt wird.

Privatsphäre im Wandel: Automatisierte Personenkontrollen 2030

Tim ist genervt. Die Anreise zum Finale der Weltmeisterschaft lief bisher eigentlich gut, aber jetzt beim Einlass ins Stadion geht es weder vor noch zurück. So muss es seinem Vater früher häufiger ergangen sein, denkt er. Heute im Jahre 2030 gibt es bei Großveranstaltungen dank automatisierter Personenkontrollen in ausgewiesenen Zonen eigentlich kaum noch längere Verzögerungen. Bereits an Verkehrsknotenpunkten wie Bahnhöfen und Busstationen werden die anreisenden Fußballfans an Multidetektionsschleusen auf Waffen, Drogen oder Sprengstoffe hin untersucht. Verdächtige Personen werden frühzeitig kontrolliert und gegebenenfalls aus dem Verkehr gezogen. An den Stadioneingängen gibt es dadurch kaum noch Verzögerungen. Tim war eben im U-Bahnhof selbst Zeuge, wie zwei Männer vor ihm plötzlich für eine persönliche Kontrolle zur Seite genommen wurden. Ob sie wohl Feuerwerkskörper bei sich hatten? Eigentlich sollte es sich doch rumgesprochen haben, dass man diese nicht mehr ins Stadion schmuggeln kann. Die Sensoren der Schleusen erkennen aus der Distanz bereits kleinere Sprengstoffmengen. Vielleicht haben aber auch die Videüberwachungssysteme im Bahnhof signalisiert, dass es sich bei den beiden um bekannte Verdächtige handelt. Je häufiger jemand negativ auffällt, desto häufiger schlägt bei ihnen die automatisierte Gesichtserkennung an. Auffällig verhalten haben sich die beiden Männer aus seiner Sicht nicht, sodass das Sicherheitssystem vermutlich nicht wegen einer Verhaltensauffälligkeit angesprochen hat. Vielleicht haben sie ihre Kleidung in der Bahn auch nur unwissend mit minimalen Drogenmengen verunreinigt. „Wie auch immer“, denkt Tim und freut sich, dass es nach seiner kleinen Gedankenreise endlich weiter geht. Durch eine Spannungsschwankung waren die Systeme der automatisierten Personenkontrolle ausgefallen. Ein Techniker musste den Fehler erst in allen Geräten beseitigen und jetzt geht es für die Wartenden zügig ins Stadion.

Deutschland bietet sich eine Chance als vertrauensvoller Vorreiter für sichere Produkte und Dienstleistungen

Chancen

Das Bedürfnis nach Privatsphäre ist ein hohes Gut, dass es auch in „Facebook-plus“-Zeiten zu wahren gilt. Für die deutsche Wirtschaft ergibt sich die Chance der Positionierung als vertrauensvoller Vorreiter für sichere Dienstleistungen und Produkte, vergleichbar mit dem Label *Made in Germany*.

Die Internetfähigkeit von Alltagsprodukten (z. B. Haushaltsgeräten) bietet in Verbindung mit der Verwendung und Analyse von Big Data Bedienungs- und Nutzungskomfort sowie neue Vertriebswege und Geschäftsmodelle für Dienstleistungen. Sichere Produkte und eine ausreichend hohe Technikakzeptanz bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern sind die Voraussetzung für Nachfrage und Wachstum. Dadurch können sich Effizienzsteigerungen u. a. in den Feldern Kommunikation, Energie, Mobilität sowie Gesundheit und Ernährung ergeben.

Deutsche Geräte sind dazu in der Lage, sich in Zukunft durch ihre Vertrauenswürdigkeit gegenüber Billigprodukten wieder an den Märkten zu behaupten. Auch der Markt für technische Schutzmechanismen wird künftig weiter prosperieren und verfügt international über ein großes Wachstumspotenzial.

Gesellschaftlicher Diskurs für eine ausgewogene Lösung zwischen maximaler Sicherheit und minimaler Überwachung

Vorstellbar ist, dass automatisierte Personenkontrollen und Videoüberwachungen dazu beitragen, Wartezeiten bei Großveranstaltungen, Flug- oder Bahnreisen etc. zu verkürzen und die Sicherheit für Bürgerinnen und Bürger im Alltag zu erhöhen. Ein konsensorientierter gesellschaftlicher Diskurs bietet die Chance, eine ausgewogene Lösung zwischen maximaler Sicherheit und minimaler Überwachung zu finden.

Herausforderungen

Die Akzeptanz digitaler Dienstleistungen und Vertriebswege sowie vernetzter Technologien hat und wird zunehmend substanzielle Auswirkungen auf die Wirtschaft haben. Alle Branchen stehen vor der Herausforderung, ihr Angebot künftig noch stärker als heute immer wieder neu auszurichten, um an den Märkten der vernetzten Dienstleistungen teilzunehmen.

Vernetzung und Digitalisierung haben das Potenzial, soziale Beziehungen zwischen Menschen zu beeinflussen. Persönlicher Austausch wird durch künftige Kommunikationstechnologien immer mehr in virtuellen Räumen stattfinden, wobei Aspekte wie Sicherheit und Vertrauen weiter an Bedeutung gewinnen werden.

Das Verständnis für Privatsphäre ist heterogen und befindet sich im Wandel. Die Herausforderung besteht darin, geeignete Rahmenbedingungen in der Informations- und Wissensgesellschaft zu schaffen, sodass sich Bürgerrinnen und Bürger frei entscheiden können, welche persönlichen Informationen über sie herausgegeben werden. Digitale Kompetenz und Sensibilisierung für Datenschutz sind wichtige Bildungsinhalte, die gesamtgesellschaftlich vermittelt werden sollten.

Durch gesellschaftliche Aushandlungsprozesse kann ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Privatsphäre und Nutzung von Big Data entwickelt werden. Hier bietet sich die Gelegenheit, frühzeitig möglichen aufkommenden Problemen hinsichtlich Technikakzeptanz entgegenzuwirken. Die Erstellung, Nutzung und Weitergabe von persönlichen Profilen darf nicht ohne das explizite Einverständnis der dazugehörigen Personen erfolgen. Eine pauschale Zustimmung zu unverständlichen AGBs reicht hier nicht aus. Ähnliches gilt für den zunehmenden Einsatz von miniaturisierten Kameras in Brillen, Kleidung und anderen Gegenständen. Ein Eingriff in die Persönlichkeitsrechte besteht bereits, wenn die Filmdaten auf Servern der entsprechenden Diensteanbieter im Ausland gespeichert werden. Auch automatisierte Personenkontrollen zu Sicherheitszwecken dürfen, beispielsweise durch Verwechslungen, nicht zu unnötigen Beeinträchtigungen der Privatsphäre führen.

Digitale Kompetenz und Sensibilisierung für Datenschutz sind gesamtgesellschaftlich wichtige Bildungsinhalte

4 AUSBLICK

Mit diesem dritten und abschließenden Ergebnisbericht liegen die Ergebnisse der Suchphase des BMBF-Foresightprozesses Zyklus II vollständig vor. Die Autorinnen und Autoren haben systematisch und sorgfältig zukünftige Entwicklungen skizziert, denen das deutsche Innovationssystem in Zukunft noch mehr Aufmerksamkeit zukommen lassen sollte. Entstanden ist eine große Zusammenschau wichtiger Zukunftsdebatten mit spannenden Entwicklungspfaden und verknüpft mit einer Vielzahl von Forschungsfragen.

In jedem BMBF-Foresight-Zyklus folgt auf die Phase der Suche, ein Transfer der Ergebnisse in Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft und Politik. Dieser Transfer hat schon zu einem frühen Zeitpunkt in der Suchphase begonnen und wurde begleitend kontinuierlich fortgesetzt. So war Foresight bereits Ideengeber für die neue Hightech-Strategie der Bundesregierung.

Darüber hinaus sind alle drei Ergebnisberichte für viele andere Akteure der Innovationslandschaft interessant. Der erste Ergebnisbericht umfasst ein ausgewogenes Inventar zukunftssträchtiger gesellschaftlicher Veränderungen mit Bedeutung für Personen und Organisationen, die Forschung und Innovation vorantreiben.

Der zweite Ergebnisbericht bietet eine umfassende Darstellung von Forschungs- und Technologieperspektiven auf einem einheitlichen Anspruchs- und Granularitätsniveau. Er ist damit gut geeignet, technischen Laien einen Überblick zu vermitteln und Fachleuten aus Einzeldisziplinen fundierte Einblicke in angrenzende Gebiete zu gewähren.

Die in diesem dritten Band vorgelegten Geschichten verknüpfen gesellschaftliche Herausforderungen mit Forschungs- und Technologieperspektiven. Dadurch werden mögliche soziotechnische Entwicklungslinien aufgezeigt. Aus etwaigen Diskrepanzen zwischen den möglichen Entwicklungen, wie sie in den Geschichten dargestellt sind, und gewünschten Entwicklung aus Sicht der Leserinnen und Leser werden Gestaltungsaufgaben sichtbar, die letztlich im gesellschaftlichen Diskurs zu behandeln sind. Zu solchen Diskursen sollen die Geschichten anregen.

Die Autoren wünschen sich in diesem Sinne, viele zukunftsrelevante Denkanstöße liefern zu können, die in Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft und Politik dazu beitragen, die großen Herausforderungen der Zukunft zu bewältigen.

Liebe Leserinnen und Leser,

für gewöhnlich erwartet Sie hier ein ausführliches Literaturverzeichnis. Wir haben an dieser Stelle bewusst darauf verzichtet, um den fiktiven Grundcharakter der „Geschichten aus der Zukunft“ zu betonen.

Nichtsdestotrotz basieren diese Geschichten auf einem methoden- und kriterienbasierten Prozess, bei dem auch in hohem Maße Sekundär- und Primärliteratur verwendet wurde.

Einen Überblick über die verwendete Literatur und die zur Hilfe gezogenen Quellen können Sie den ersten beiden Bänden zum Foresightprozess (Zukünftige Technologien, Band 100 und Band 101) entnehmen.

Die Autoren

Die VDI Technologiezentrum GmbH gibt Impulse und unterstützt innovative Forschung und Entwicklung. Ziel ist es, die technologische und innovatorische Leistungsfähigkeit von Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung zu steigern.

Die Abteilung Innovationsbegleitung und Innovationsberatung (IBB) verbindet technologisches und sozioökonomisches Know-how mit langjähriger Erfahrung in der Beratung von Entscheidungsträgern aus politischer Administration, Industrie, Finanzwelt sowie Verbänden, Vereinen und Organisationen.



Das interdisziplinäre Team von IBB deckt dabei ein breites Themen- und Methodenspektrum ab. Unseren Kunden bieten wir strategische Beratung in technologischen und gesellschaftlichen Zukunftsfragen. Wir bewerten neue Technologien und Trends, entwickeln Ideen und Konzepte und unterstützen Sie bei der Umsetzung.

Produkte

- Innovationsbegleitende Maßnahmen und Agendaprozesse
- Innovationsscreening und Technologiemonitoring
- Studien und Analysen
- Szenarien und Prospektionen
- Prozessberatung und Umsetzungsunterstützung

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.vditz-ibb.de



VDI Technologiezentrum GmbH
Innovationsbegleitung und Innovationsberatung
Airport City
VDI-Platz 1
40468 Düsseldorf

Telefon: +49 211 6214-536
Telefax: +49 211 6214-139
E-Mail: ibb@vdi.de
www.vditz-ibb.de