

KI-basierte Arbeitswelten

Blogbeitrag Zukunftderarbeit.de

Klaus Burmeister
Alexander Fink
Beate Schulz-Montag
Andreas Schiel

Inhalt

Einführung	1
Mit Szenarien zukünftige KI-basierte Arbeitswelten vorausdenken.....	3
Szenario-Bewertung: Der Experten-Blick auf die Zukunft.....	7
Zwischen Transformation und Utopie – welche Zukunft wir uns wünschen	10
Zusammenfassung und Ausblick.....	11

Einführung

KI ist ein Reizthema, das gefühlt mit mehr Ängsten als Hoffnungen verbunden ist. In Bezug auf die zukünftige Rolle der KI in der Arbeitswelt ließen sich – die richtigen Weichenstellungen vorausgesetzt – auf der Positivseite jedoch etliche Nutzensvorteile verbuchen: So hat die KI das Potenzial Komplexität und Kosten zu reduzieren, uns von monotonen Routinetätigkeiten zu befreien und die Arbeitswelt humaner zu machen. Auf der Negativseite wird die Rolle der KI – die hier zumeist in einem Atemzug mit der Digitalisierung genannt wird – vor allem als „Jobkiller“ gesehen. Abgesehen von einer möglichen Substitution von Arbeitskräften im großen Stil werden auch Befürchtungen laut, die den Menschen in seinem Selbstverständnis berühren: Die KI werde „dichten“, uns also in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium auch unser letztes Refugium, die menschliche Kreativität, streitig machen. Und sie werde „richten“, das heißt womöglich eines Tages bessere Entscheidungen treffen als der Mensch – oder gar: Über uns Menschen entscheiden und uns beherrschen.¹ Das sind – grob gesagt – die Pole, zwischen denen sich die KI-Diskussion aktuell bewegt. Inwieweit uns die KI Arbeit und Entscheidungen weg- oder eher abnimmt, ist dabei ohne Zweifel eine wichtige Frage, greift aber deutlich zu kurz. Und nicht nur das: Sie verstellt auch den Blick auf positive Gestaltungsperspektiven einer KI-unterstützten Arbeitswelt.²

¹ Die Ausführungen zu den mit KI verbundenen Befürchtungen gehen zurück auf einen Vortrag von Prof.in Katharina A. Zweig, Leiterin des Algorithm Accountability Lab an der TU Kaiserslautern, auf dem ITAFORUM 2019 am 14.2.2019 in Berlin

² Siehe dazu auch: Dräger, J. / Müller-Eiselt, R.: Wir und die intelligenten Maschinen. Wie Algorithmen unser Leben bestimmen und wir sie für uns nutzen können. DVA, München, 2019

Dass momentan viele rationale wie irrationale Perspektiven und Spekulationen die öffentliche KI-Debatte prägen, hat vor allem zwei Gründe: Zum einen hat die KI durch technische Fortschritte im Bereich neuronaler Netzwerke und Deep Learning in den letzten Jahren deutlich an Leistungs- und Lernfähigkeit zugelegt. Zum anderen existiert bis heute keine allgemein verbindliche Definition von KI. Vielmehr werden häufig die „starke“ und die „schwache“ KI nicht klar voneinander getrennt. Um es auch an dieser Stelle festzuhalten: Von einer starken KI, die in der Lage wäre, das menschliche Bewusstsein nachzuahmen, sind wir weit entfernt. Nicht Wenige bezweifeln auch, dass die KI jemals dieses Stadium erreicht. Womit wir es heute und in absehbarer Zukunft tun haben, ist schwache KI, bei der leistungsfähige Algorithmen menschliche Aufgaben lösen, das, was wir gemeinhin unter Intelligenz verstehen, jedoch nur simuliert wird.³ Abgesehen von dem tatsächlichen Leistungsvermögen einer KI stellt sich die grundlegende Frage: Welchem Menschenbild folgt ihre Entwicklung? Sind die Nachbildung und der Ersatz menschlicher Intelligenz wirklich das erstrebenswerte Ziel? Sollte bei der KI-Entwicklung nicht vielmehr die sinnvolle Unterstützung und Erweiterung menschlicher Arbeitskraft im Sinne einer „Augmentierung“ im Mittelpunkt stehen?⁴

“Augmented Intelligence, not Artificial Intelligence, is the Future.” Zumindest unter “Kreativen” wie Produktentwicklern, Designern, Ingenieuren bis hin zu Musikern, die auf erste Erfahrungen mit AI-Technologien zurückblicken können, scheint sich diese Auffassung bereits durchgesetzt zu haben.⁵ Sie sehen KI mehrheitlich als Werkzeug oder auch Kollaborationspartner, der den Design-Engineering-Workflow effizient unterstützt und dadurch mehr Raum für Tätigkeiten eröffnet, die menschliche Empathie und Erfahrung erfordern. So fragt etwa der Ingenieur Timotheus Gmeiner: „Does it make sense for you to spend three months making hundreds of iterations of a component design when a machine could do it in seconds? No. Does it make sense for you to spend three months personally interacting with and developing an empathetic understanding of the experience of your customer? Yes.“⁶ Valerio Velardo, einer der Gründer von Melodrive in Berlin, einem Unternehmen für adaptive Musik, sieht in der KI gar einen „Superheldenanzug, den man anziehen kann und mit dem plötzlich Dinge möglich sind, die es vorher nicht waren.“ Ein Musiker bleibe man trotzdem, denn in dem Anzug stecke weiterhin ein Mensch.⁷ Doch gilt dies auch für die Heerscharen an Sachbearbeitern, die beispielsweise in Versicherungen, Verwaltungen und Call-Centern ihren Dienst tun? Für Berufe, die zu einem Großteil von standardisierten Routinetätigkeiten geprägt sind, die mittelfristig in großem Umfang durch KI-Anwendungen substituiert werden können?

Man muss schon genau hinschauen, um die positiven Potenziale der KI in der Arbeitswelt herauszuarbeiten. Dafür ist es erforderlich, die KI zum einen vor dem Hintergrund der jeweiligen gesellschaftlichen und ökonomischen Umfeldentwicklungen und Akteurskonstellationen zu sehen und zum anderen ihren jeweiligen Anwendungskontext zu betrachten. Zukunft ist grundsätzlich

³ Vgl. u.a. Apt, W. / Priesack, K.: KI und Arbeit – Chance und Risiko zugleich. In: Wittpahl, V. (Hrsg.): Künstliche Intelligenz. SpringerVieweg Open, [online] https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-58042-4_14 [9.5.2019], S. 221

⁴ Daugherty, P.R. / Wilson, H.J.: Humane + Machine. Reimagining Work in the Age of AI. Harvard Business School Press, Cambridge, 2018

⁵ Weitere Beispiele siehe u.a.: Masih, A. (2019): Augmented Intelligence, not Artificial Intelligence, is the Future, [online] <https://medium.com/datadriveninvestor/augmented-intelligence-not-artificial-intelligence-is-the-future-f07ada7d4815> [9.5.2019], Gmeiner, T. (2018). [online] <https://blog.prototypr.io/augmented-engineering-intelligence-ba548860f393> [9.5.2019]

⁶ Gmeiner, T. (2018): ebd.

⁷ Kühl, E.: KI will rock you. In: Zeit Online, December 26, 2017. [online] <https://www.zeit.de/digital/internet/2017-12/kuenstliche-intelligenz-musik-produktion-melodrive/komplettansicht> [May 9, 2019]

ungewiss – aber auch gestaltungsoffen. Wenn wir uns also der KI-basierten Arbeitswelt der Zukunft nähern wollen, können wir dies seriös nur in Form von alternativen, ganzheitlichen Szenarien tun, die die jeweiligen Zukunftsannahmen offenlegen und beschreiben.

In einer Foresight- und Szenariostudie im Auftrag des Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO haben wir sechs denkbare Szenarien einer KI-basierten Arbeitswelt von morgen entwickelt.⁸ Zeithorizont war 2030, zum Teil weisen die Szenarien auch darüber hinaus. Regionaler Fokus war Europa.

Auch wenn die Szenarien sehr unterschiedlich sind, so gehen sie von drei gemeinsamen Grundannahmen aus:

1. Der gezielte Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Arbeitswelt steht erst am Anfang. Bis 2030 ist nicht von einer massenhaften Vernichtung von Arbeitsplätze und Tätigkeiten durch Digitalisierung und KI, aber von tiefgreifenden Umbrüchen bei Berufen und Tätigkeiten auszugehen.
2. In der kommenden Dekade werden die Voraussetzungen für einen neuen Automatisierungsschub geschaffen. Damit ist gemeint, dass digitale Industrie 4.0-Technologien alle Branchen erfassen und die Produktions- und Managementprozesse durchdringen werden. Damit wird die Basis für einen radikalen Transformationsprozess geschaffen.
3. KI unterstützt derzeit im Wesentlichen noch den herrschenden Trend zur Automatisierung in Wirtschaft und Gesellschaft. KI zielt im Kern aber auf die Automatisierung von wissensbasierter Arbeit, die mit der weiteren Entwicklung lernfähiger Algorithmen und deren Integration in die Prozesse auch den Bereich kognitiver Nicht-Routine-Tätigkeiten erfassen wird.

Im nächsten Abschnitt werfen wir zunächst einen Blick auf die Landkarte der Szenarien, gewissermaßen das Big Picture des Möglichkeitsraums zukünftiger KI-basierter Arbeitswelten 2030. Nicht alle Szenarien sind gleich wahrscheinlich oder wünschenswert. Daher stellen wir im zweiten Abschnitt die wesentlichen Ergebnisse einer Experten-Befragung vor, mit der erwartete und gewünschte Zukunftsbilder identifiziert wurden. Da unser Fokus in diesem Beitrag explizit auf einer chancenorientierten Sicht liegt, beleuchten wir von den sechs Szenarien vor allem die beiden mit besonders positiv bewerteten Zukünfte. Am Ende ziehen wir aus unserer Sicht einige Schlussfolgerungen in Form von Gestaltungsanforderungen einer KI-basierten Arbeitswelt.

Mit Szenarien zukünftige KI-basierte Arbeitswelten vorausdenken

Angesichts der Ungewissheit der zukünftigen KI-Entwicklung sowie deren Einbindung in ein komplexes System aus technischen, wirtschaftlichen und politisch-gesellschaftlichen Einflüssen, reicht es nicht aus, nur eine erwartete oder eine gewünschte Zukunft zu betrachten. Stattdessen

⁸ Burmeister, K. / Fink, A. / Mayer, C. / Schiel, A. / Schulz-Montag, B.: Szenario-Report KI-basierte Arbeitswelten 2030. Fraunhofer-Verlag, Stuttgart, 2019. [online] http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-5620846.pdf. Die Szenarien, ebenso ihre Bewertung und Analyse, sind das Resultat eines mehrstufigen Prozesses, an dem neben dem foresightlab und seinem Kooperationspartner ScMI Scenario Management International auch Verbundpartner aus dem Projekt „SmartAIwork“ sowie zahlreiche externe Experten aus der Arbeitswissenschaft, dem Foresight-Bereich sowie aus Technologie und Innovationsforschung und -beratung beteiligt waren. Die Studie unterstützte das Verbundprojekt „SmartAIwork – Zukunft der Betriebsabläufe“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Siehe dazu: <https://www.smart-ai-work.de/>

sollte man verschiedene Möglichkeiten in Betracht ziehen und näher untersuchen. Dazu haben wir die Methodik des Szenario-Managements eingesetzt.⁹

Die Grundlage der Szenarien wurde dabei mit einem Set von 24 Schlüsselfaktoren gelegt, das unser systemisches Verständnis auf die zukünftigen Arbeitswelten unterstreicht (Abbildung 1). Für diese Schlüsselfaktoren wurden anschließend jeweils vier oder fünf Zukunftsprojektionen entwickelt, die wiederum systematisch zu Szenarien verknüpft wurden.

GESELLSCHAFT UND WERTE		TECHNOLOGIE		ARBEITSWELT			
G1	Bedeutung der Arbeit	T1	Leistungs- und Lernfähigkeit von KI	A1	Umfang von Erwerbsarbeit		
G2	Verteilung der Arbeit und Arbeitszeit	T2	Diffusion von KI	A2	Substitution von Tätigkeiten durch KI		
G3	Offenheit der Datenökonomie	T3	Wahrnehmung und Akzeptanz von KI	A3	Arbeitsverhältnisse		
G4	Datensouveränität	T4	Mensch-Technik-Interaktion	A4	Atypische Beschäftigung		
WIRTSCHAFT UND UNTERNEHMEN		POLITIK UND REGULATION		A5	Arbeitsinhalte		
				A6	Veränderungen der Arbeitsbedingungen durch KI		
				W1	Struktur der digitalisierten Wirtschaft	P1	Soziale Sicherungssysteme
				W2	Unternehmensorganisation	P2	Steuerung der KI-Entwicklung
				W3	Unternehmensführung	P3	Rolle Europas im KI-Wettbewerb
W4	Substitution der Sachbearbeitung durch KI	P4	Bildungsinhalte				
W5	Augmentierung / Unterstützung der Sachbearbeitung durch KI	P5	Innovationssystem				

Abbildung 1: 24 Schlüsselfaktoren

Der auf dieser Grundlage mit den sechs Szenarien aufgespannte Zukunftsraum lässt sich entsprechend Abbildung 2 anhand von drei Kerndimensionen darstellen: der Lernfähigkeit von KI und ihrem Augmentierungspotenzial (x-Achse), der Rolle verschiedener Akteure bei der KI-Entwicklung (y-Achse) sowie der Veränderung der Arbeitswelt (gestrichelte Linie). An den Rändern des Möglichkeitsraumes zeichnen sich ein eindeutig negatives sowie ein eher utopisches Kontrastszenario ab. Zwischen diesen beiden Extremen befinden sich vier weitere Zukunftsbilder, die jeweils unterschiedliche Chancen- und Risikopotenziale beinhalten:

⁹ Fink, A. / Siebe, A.: Szenario-Management. Von strategischem Denken zu zukunfts-offenen Entscheidungen. Campus, Frankfurt/New York, 2016

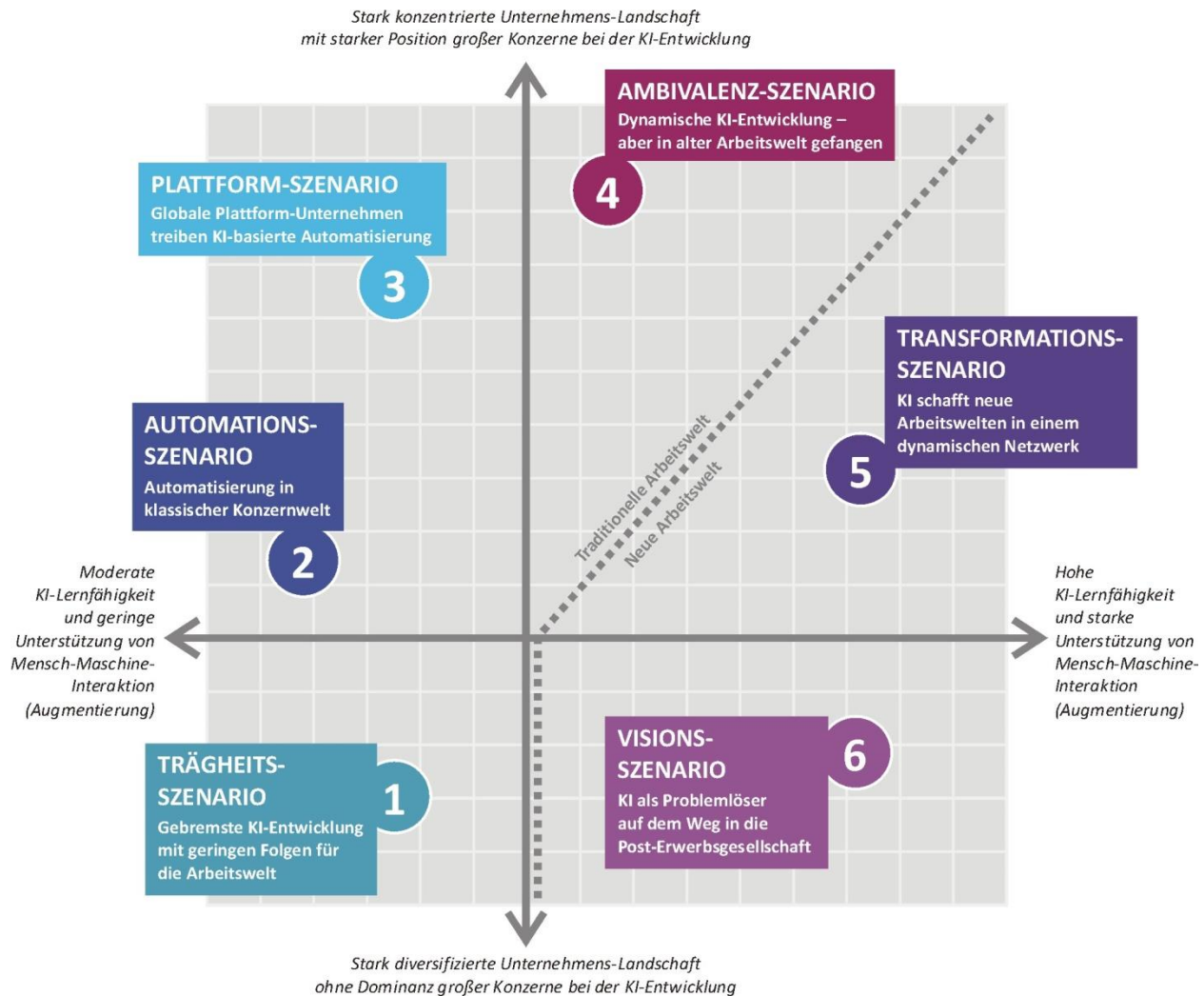


Abbildung 2: Sechs Szenarien KI-basierter Arbeitswelten in einer Landkarte der Zukunft

Das **Trägheits-Szenario – Gebremste KI-Entwicklung mit geringen Folgen für die Arbeitswelt (Szenario 1)** beschreibt eine Zukunft der verpassten Chancen. Die Arbeitswelt ist von den Entwicklungen im Bereich der KI nur wenig betroffen, weil sich die dafür nötigen Rahmenbedingungen, von der technischen Infrastruktur bis hin zum Umgang mit Daten, nur schleppend verändern. Viele Potenziale der KI bleiben daher ungenutzt. Denjenigen, die den neuen Algorithmen und Big-Data-Technologien ohnehin skeptisch gegenüberstehen, mag das weitgehende Beharren im Status quo entgegenkommen. Doch die relative Ruhe ist nur eine Ruhe vor dem Sturm. In Ländern wie China und den USA entwickelt sich die KI äußerst dynamisch, wohingegen Deutschland und Europa sich mit ihrer defensiven und unkoordinierten KI-Strategie zusehends ins Abseits manövrieren.

Das **Automations-Szenario – Automatisierung in klassischer Konzernwelt (Szenario 2)** beschreibt eine Zukunft, in der die industrielle Landschaft durch das klassische Automationsparadigma geprägt ist. Der Arbeitsmarkt ist polarisiert und durch eine Zunahme befristeter und schlecht abgesicherter Beschäftigungsverhältnisse gekennzeichnet. Die industriellen Kernbranchen sind in ihren angestammten Kompetenzfeldern im globalen

Wettbewerb nach wie vor erfolgreich. Die sich international abzeichnenden neuen Produktwelten und digitalen Geschäftsmodelle werden von den Unternehmen mit ihren starren Organisationsformen nur zaghaft aufgegriffen. Es überwiegt ein „Weiter so“ mit eher zentralistisch geprägten Führungsstilen. Während amerikanische und chinesische Plattformunternehmen die KI-Entwicklung massiv und konfrontativ vorantreiben, pflegen Deutschland und Europa eine abgeschottete Datenökonomie. Damit werden lernfähige KI-Systeme insgesamt ausgebremst, und ihre Potenziale kommen nur in einzelnen Domänen zum Tragen.

Im **Plattform-Szenario – Globale Plattform-Unternehmen treiben KI-basierte Automatisierung (Szenario 3)** wird die Veränderungsdynamik weniger durch hochleistungsfähige KI-Systeme als durch die Herausbildung monopolartiger, globaler Plattform-Unternehmen mit ihren digitalen Geschäftsmodellen bestimmt. Aus den amerikanisch dominierten GAFAs, wie man die Internetgiganten Google, Apple, Facebook und Amazon vor 15 Jahren nannte, sind jetzt die GATA (Google, Amazon, Tencent und Alibaba) geworden, denn China hat sowohl im Plattform- als auch im KI-Wettbewerb gleichgezogen. Proprietäre Software-Lösungen und hohe Entwicklungskosten begrenzen den Marktzugang für kleinere Wettbewerber. Kennzeichnend für das Szenario ist eine eher prekär geprägte Gig Economy, in der immer mehr Jobs in Form kurzfristiger Aufträge („Gigs“) bzw. befristeter Tätigkeiten in atypischen Beschäftigungsverhältnissen vergeben werden.

Im **Ambivalenz-Szenario – Dynamische KI-Entwicklung – aber in alter Arbeitswelt gefangen (Szenario 4)** stößt das Neue, die KI, an alte Grenzen, die Arbeitswelt: Leistungsfähige KI-Systeme ermöglichen eine signifikante Veränderung der Mensch-Technik-Interaktion, die zwischen Automatisierung und Augmentierung pendelt. Die vorhandenen Potenziale für eine Unterstützung und Erweiterung menschlicher Tätigkeiten im Sinne einer Augmentierung durch KI werden aber noch von den Spielregeln der klassischen Arbeits- und Unternehmenswelt gebremst. Dadurch dominiert die Substitution manueller Tätigkeiten und kognitiver Routinetätigkeiten und obsiegt die Effizienzsteigerung über die Qualitätsverbesserung von Arbeitsergebnissen. Das Gefangensein im alten Paradigma zeigt sich spiegelbildlich in den Unternehmenskonzepten. Diese ermöglichen zwar einerseits einen schnellen Wandel, andererseits sind sie noch sehr von zentralistischen Entscheidungsstrukturen geprägt – die aber wirkungsvoll durch KI unterstützt werden. Dank einer intensiven Kooperation zwischen Staat und Konzernen kann Europa seine Position im globalen KI-Wettbewerb in diesem Szenario deutlich verbessern.

Das **Transformations-Szenario – KI schafft neue Arbeitswelten in einem dynamischen Netzwerk (Szenario 5)** beschreibt eine Zukunft, in der die Potenziale von KI konsequent die Transformation in eine klimaneutrale, energie- und ressourceneffiziente Circular Economy fördert. Es ist geprägt von einem allgemeinen Vertrauen in die Problemlösungsfähigkeit von KI. Obwohl die digitale Souveränität auch in diesem Szenario gering ausfällt, ist das Vertrauen in die digitale Welt gleichwohl hoch. Cloudbasierte KI-Anwendungen gewährleisten einen einfachen und günstigen Zugang für Nutzer und Unternehmen. Die tiefgreifenden Umbrüche in der Arbeitswelt sind geprägt von der Substitution auch komplexer Sachbearbeitung und der Herausbildung neuer Tätigkeitsfelder und finden in einem insgesamt humanzentrierten Umfeld statt. Flankiert werden sie von einer Grundsicherung für alle auf Basis sozialer Mindeststandards und einer entschiedenen Förderung des lebenslangen Lernens. Diese Dynamik korrespondiert mit einer wandlungsfähigen Unternehmenswelt, in der die Unternehmensführung – unterstützt von KI – Selbstorganisationsprozesse von Mitarbeitern und Abteilungen fördert. Kooperation ist in diesem Szenario zwar das Leitbild, aber es herrscht weiterhin ein harter globaler Wettbewerb der Plattformen.

Hinzu kommt das **Visions-Szenario – KI als Problemlöser auf dem Weg in die Post-Erwerbsgesellschaft (Szenario 6)**. Dieses Zukunftsbild trägt den Charakter einer konkreten Utopie und entwirft die Konturen einer Gesellschaft, die sich im Übergang zu einer „Post-Erwerbsgesellschaft“ befindet. Auf dieses Szenario gehen wir später ausführlicher ein. Die wesentlichen Unterschiede zwischen den sechs Szenarien sind in Abbildung 3 noch einmal zusammengefasst.

	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6
	Trägheits-Szenario Gebremste KI-Entwicklung mit geringen Folgen für die Arbeitswelt	Automations-Szenario Automatisierung in klassischer Konzernwelt	Plattform-Szenario Globale Plattform-Unternehmen treiben KI-basierte Automatisierung	Ambivalenz-Szenario Dynamische KI-Entwicklung, aber in alter Arbeitswelt gefangen	Transformations-Szenario KI schafft neue Arbeitswelten in einem dynamischen Netzwerk	Visions-Szenario KI als Problemlöser auf dem Weg in die Post-Erwerbsgesellschaft
KI-Entwicklung und Datenwelt	Nur moderat leistungsfähige und domänenbezogene KI-Systeme in isolierter Datenwelt	Hochleistungsfähige, domänenbezogene und nur moderat lernfähige KI-Systeme in isolierter Datenwelt	Hochleistungsfähige und domänenübergreifende, aber nur moderat lernfähige KI-Systeme mit begrenztem Zugang	Dynamische, domänenübergreifende KI-Entwicklung, aber mit begrenztem Zugang	Dynamische KI-Entwicklung mit cloudbasierten Anwendungen und einfachem Zugang, aber abgeschotteter Datennutzung	Dynamische KI-Entwicklung mit cloudbasierten Anwendungen und offener Datennutzung
Datensouveränität und KI-Akzeptanz	Mangelnde Datensouveränität. KI wird in der Öffentlichkeit kaum wahrgenommen	Geringe Datensouveränität. KI wird vornehmlich als Bedrohung wahrgenommen	Geringe Datensouveränität. KI wird vornehmlich als Bedrohung wahrgenommen	Geringe Datensouveränität. Polarisierte Wahrnehmung der KI in der Öffentlichkeit	Geringe Datensouveränität. Dennoch Vertrauen in digitale Welt und Problemlösungspotenzial der KI	Hohe Datensouveränität. KI wird vornehmlich als Problemlöser wahrgenommen
Mensch-Maschine-Interaktion	Moderate Veränderung. Nur einfache Routine-tätigkeiten werden substituiert	Tätigkeiten werden primär substituiert. Fokus auf Automatisierung	Automatisierung von manuellen Tätigkeiten sowie kognitiven Routinetätigkeiten	Augmentierung zahlreicher Tätigkeiten durch KI. Automatisierung nur von Routineaufgaben.	Augmentierung zahlreicher Tätigkeiten durch KI sowie insgesamt starke Automatisierung	Augmentierung zahlreicher Tätigkeiten durch KI sowie insgesamt starke Automatisierung
Sachbearbeitung	Insgesamt geringe Beeinflussung der Sachbearbeitung durch KI	Substitution betrifft vor allem Sachbearbeitung mit hohem Routineanteil	Starke Substitution einfacher und mittlerer Sachbearbeitung. Kaum Augmentierung	Starke Substitution einfacher und mittlerer Sachbearbeitung. Augmentierung v.a. zur Effizienzverbesserung	Substitution auch komplexer Sachbearbeitung. Augmentierung zur Effizienz- UND Ergebnisverbesserung	Substitution auch komplexer Sachbearbeitung. Augmentierung primär zur Ergebnisverbesserung
Arbeitswelt	Statische Entwicklung der Erwerbsarbeit, aber Zunahme befristeter Beschäftigung	Klassische Arbeitswelt, Rückgang der Beschäftigung und Zunahme prekärer Arbeitsverhältnisse	Entstehung einer Gig Economy fordert klassischen Arbeitsmarkt heraus	Besserstellung der zunehmenden atypischen Beschäftigung, aber negatives Image bleibt	Gig Economy mit positivem Image, aber schlechterer Absicherung	Freelancer-Projektwelt mit viel selbstständiger, aber unbefristeter Beschäftigung
Unternehmensorganisation	Traditionelle Unternehmensorganisation und zentralistisch geprägte Führung	Traditionelle Unternehmensorganisation und zentralistische Führung	Schneller Wandel im Rahmen geschlossener Konzepte und zentralistischer, KI-unterstützter Führung	Schneller Wandel im Rahmen geschlossener Konzepte und zentralistischer, KI-unterstützter Führung	Dynamische Netzwerk-Welt mit KI-unterstützter, dezentral moderierender Führung	Unternehmensübergreifende Kooperationen mit viel menschlicher, dezentraler Selbstorganisation
Digitale Wirtschaft	Eingeschränkter Wettbewerb und moderate Bedeutung von Netzwerkeffekten	Eingeschränkter Wettbewerb und moderate Netzwerkeffekte	Entstehung von Plattform-Monopolen hebt Wettbewerb aus	Netzwerkeffekte treiben den Wettbewerb von Plattformen	Netzwerkeffekte treiben den Wettbewerb von Plattformen	Intensiver Wettbewerb mit moderater Bedeutung von Netzwerkeffekten
Steuerung der KI-Entwicklung	Ungesteuerte Entwicklung von KI	Globale Konzerne dominieren die Entwicklung von KI	Globale Konzerne dominieren die Entwicklung von KI	Intensive Kooperation von Staaten und globalen Konzernen	Intensive Kooperation und Förderung breiter Innovationsallianzen	Staat setzt eigenständig Rahmenbedingungen für KI-Entwicklung mit Schwerpunkt auf Forschungsallianzen

Abbildung 3: Übersicht über die sechs Szenarien KI-basierter Arbeitswelten

Szenario-Bewertung: Der Experten-Blick auf die Zukunft

In einer Online-Expertenbefragung wurden die einzelnen Schlüsselfaktoren nach ihrer Nähe zur Gegenwart, ihrer Wahrscheinlichkeit für das Jahr 2030 und ihrer Wünschbarkeit bewertet. Aus dieser detaillierten Sicht konnten dann zusammenfassende Aussagen für die einzelnen Szenarien abgeleitet werden (siehe Abbildung 4):¹⁰

¹⁰ Durchgeführt wurde die Online-Befragung Oktober/November. 2018. Für die Befragung wurden rund 100 Personen – Arbeitswissenschaftler, Unternehmensvertreter aus den Bereichen Innovation und Strategie sowie Foresight-, Innovations- und Technologieexperten – zur Teilnahme eingeladen. Insgesamt konnten 38 Fragebögen ausgewertet werden.

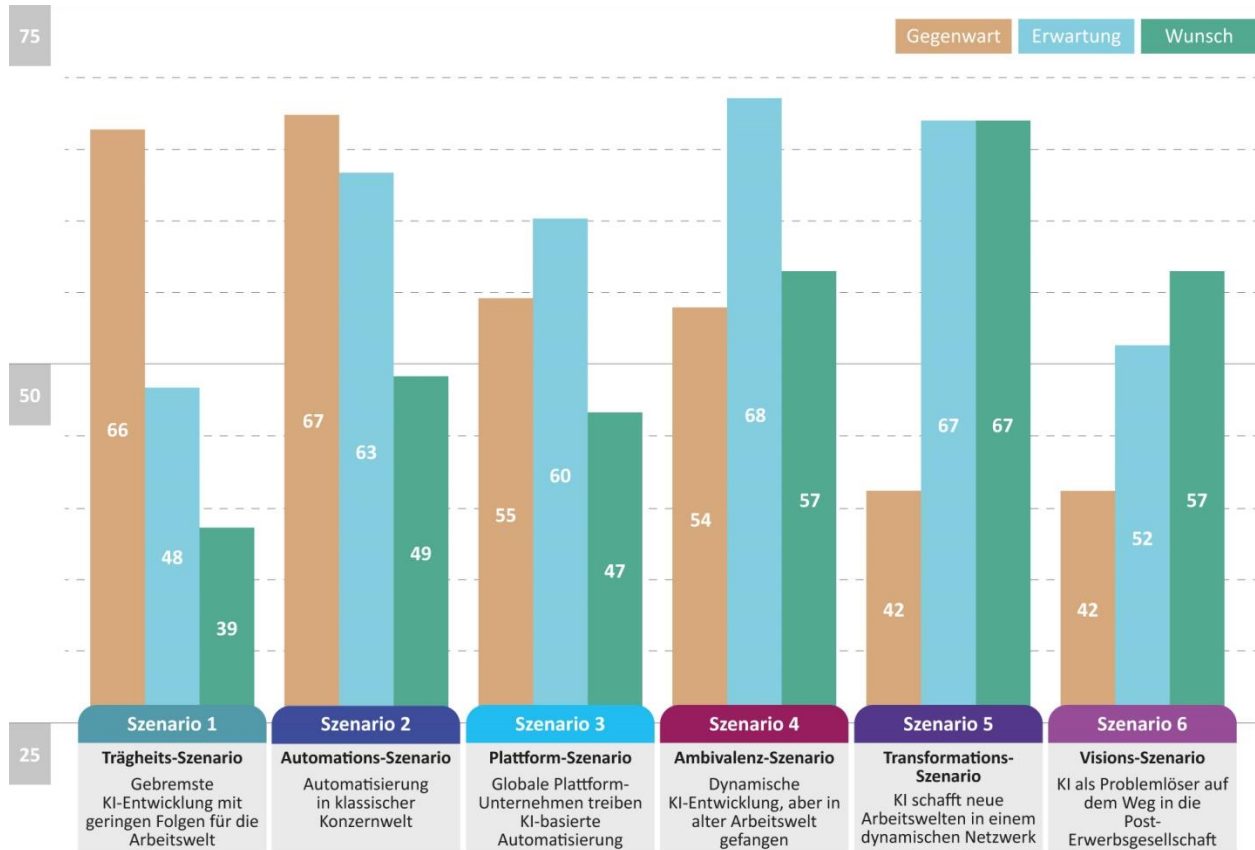


Abbildung 4: Bewertung der Szenarien

Die größte Nähe zur Gegenwart zeigen die Szenarien 1 und 2 auf, denn die digitale Durchdringung und die Leistungs- und Lernfähigkeit von KI wird in der Arbeitswelt aktuell noch als eher moderat eingeschätzt (siehe auch Abbildung 5, oben links). Dabei wird die Substitution von Arbeitsplätzen als negative Folge des Einsatzes von KI für die gegenwärtige Situation – entsprechend des Szenarios 1 – noch als relativ gering angesehen. Gleichzeitig prägen diese im Szenario 2 beschriebenen Risiken den gegenwärtigen KI-Diskurs. Innovationen im KI-Bereich werden aktuell vor allem durch globale Konzerne gefördert. Außerdem ist die heutige Situation, wie sie in Szenario 1 und 2 beschrieben wurde, gekennzeichnet durch eine klassische Arbeitswelt und eine eher hierarchische Unternehmensorganisation.



Abbildung 5: Gegenwartsnahe, erwartete und gewünschte Szenarien

Für 2030 erwarten die Experten ein Eintreten der Szenarien 2 bis 5 (Abbildung 5, oben rechts). Dabei werden die digitale Diffusion und der Einsatz von KI zunehmen. Zudem sind alle erwarteten Szenarien durch eine konzerngeprägte Unternehmenslandschaft gekennzeichnet, in der die KI-Entwicklung durch große Plattformen vorangetrieben wird. Gleichzeitig ist das mit vier Szenarien große Erwartungsspektrum der Experten ein Hinweis darauf, dass es eine hohe Unsicherheit darüber gibt, mit welcher Zukunft wir rechnen müssen. Dies zeigt sich an drei zentralen und nach der Bewertung völlig offenen Fragen:

1. Wie und zu welchem Umfang wird Arbeit nicht nur substituiert (wie in den Szenarien 2 und 3), sondern auch durch KI im Sinne einer Augmentierung signifikant unterstützt (wie in den Szenarien 4 und 5)?
2. Inwieweit wird die konzerngeprägte Unternehmenslandschaft weiter mit einer starken Dominanz der globalen und nicht-europäischen Plattformen einhergehen (wie in den Szenarien 3 bis 5)?
3. Wird sich KI zukünftig in einer eher traditionellen Arbeitswelt entwickeln (wie in den Szenarien 2 bis 4) oder werden gänzlich neue Arbeitswelten entstehen (wie in Szenario 5)?

Die gewünschte Zukunft einer KI-basierten Arbeitswelt wird aus Sicht der Experten am ehesten in Szenario 5 abgebildet, aber auch die Szenarien 4 und 6 zeigen viele Übereinstimmungen mit Wunschausprägungen auf (Abbildung 5, unten links). Gewünscht wird insgesamt eine Zukunft, in der KI nicht primär zur Substitution und Automatisierung führt, sondern eine möglichst starke Augmentierungskomponente im Sinne einer Bereicherung, Unterstützung und Erweiterung von Tätigkeiten aufweist. Auch soll die Arbeitswelt, die zunehmend durch Digitalisierung und Einsatz von KI unterstützt werden kann, in einer offenen Datenwelt mit hoher Datensouveränität geschehen, und die Steuerung von KI sollte dabei nicht allein durch große Plattformen-Unternehmen erfolgen. Dazu wird eine flexible Arbeitswelt gewünscht, in der die Unternehmen eine höhere Veränderungsfähigkeit in einer dynamischen, dezentralen und eher selbstorganisierten Netzwerk-Welt zeigen.

Zusammenfassend zeigt sich das Ergebnis auch in den vier Quadranten des Zukunftsraums (Abbildung 5, unten rechts). So zählen das Ambivalenz- und das Transformations-Szenario sowohl zu den erwarteten als auch zu den gewünschten Zukünften und stellen insofern auch nach Expertensicht Chancen-Szenarien dar. Demgegenüber gehören das Automations- und das Plattform-Szenario zwar zu den erwarteten, nicht aber zu den gewünschten Zukunftsbildern und können insofern als Risiko-Szenarien interpretiert werden.¹¹ Genau andersherum verhält es sich mit dem Visions-Szenario, welches zwar gewünscht, nicht aber erwartet wird. Es lässt sich daher als utopisches Szenario einordnen. Das Trägheits-Szenario beschreibt schließlich eine Entwicklung, die hinter den Erwartungen zurückbleibt, was als regressives Szenario verstanden werden kann.

Zwischen Transformation und Utopie – welche Zukunft wir uns wünschen

Während aktuelle Diskurse häufig noch bei den Szenarien 1, 2 und 3 steckenbleiben, konzentrieren sich viele Wünsche auf eine Transformation der Arbeitswelt im Sinne einer humanen Technikentwicklung mit „Augmented Work“¹². Dieser Gestaltungsbedarf zwischen den Polen Substitution und Augmentierung sowie einem eher technik- versus humanzentrierten Ansatz zeigt sich grundlegend im Sprung zu den Szenarien 4 bis 6, vor allem aber in den Unterschieden zwischen den Szenarien 4 und 5.¹³

Wir wollen in diesem Abschnitt noch einen Schritt weitergehen und auf das Visions-Szenario 6 konzentrieren. Dabei sei darauf hingewiesen, dass dieses Szenario für den betrachteten Zeitpunkt 2030 sicherlich eine Utopie darstellt, für spätere Zeiten allerdings eine klare Transformationsperspektive aufweist.¹⁴

Das transformativ-utopische Potential des Szenarios 6 entfaltet sich dadurch, dass die Arbeit aus dem Gehäuse der alten Industriegesellschaft befreit wird. Entworfen wird hier das visionäre Bild

¹¹ Dieser Gegensatz findet sich auch im optimistischen und im Katastrophenszenario in: Webb, A.: Die großen NEUN. Wie wir die Tech-Titanen bändigen und eine Künstliche Intelligenz zum Wohle aller entwickeln können. Plassen, Kulmbach, 2019, S. 165ff

¹² Der Begriff „Augmented Work“ ist wissenschaftlich nicht definiert. Er ist der Versuch, Erkenntnisse aus der Szenariostudie „KI-basierte Arbeitswelten 2030“ auf einen Begriff zu bringen. Inhaltlich bezieht er sich auf die Assistenz von wissensbasierter Arbeit durch KI-Systeme und daraus resultierende neuen Formen der Mensch-Maschine-Interaktion.

¹³ Siehe dazu auch: Leonhard, G.: Technology vs. Humanity. Unsere Zukunft zwischen Mensch und Maschine, Vahlen, München, 2017

¹⁴ Weitere visionäre Bilder siehe u.a.: Walsh, T.: 2062: Das Jahr, in dem die künstliche Intelligenz uns ebenbürtig sein wird. Riva, München, 2019, S. 115 ff.

einer Zukunft im Übergang zu einer „Post-Erwerbsgesellschaft“. Zentrale Aspekte sind die abnehmende Bedeutung von Arbeit für Individuum und Gesellschaft bei gleichzeitiger Zunahme postmaterialistischer Einstellungen. Grundlage der Entwicklung ist eine im doppelten Sinne gelungene digitale Transformation: Hierbei sorgt eine offene Wissensgesellschaft auch technologisch dafür, dass sich die Potenziale lernfähiger KI-Systeme voll entfalten können. In sozialer Hinsicht schaffen eine gute Wettbewerbsposition und die Steigerung der Produktivität die Voraussetzungen für eine Grundsicherung für alle.

Die umfassende Verfügbarkeit offener Daten in Wirtschaft und Gesellschaft und eine hohe Datensouveränität der Nutzer bewirken eine dynamische Steigerung der Leistungs- und Lernfähigkeit der KI. Ein breiter Nutzerkreis profitiert von leistungsfähigen, kostengünstigen und cloudbasierten KI-Anwendungen („AI as a Service“). In offenen Innovationssystemen arbeiten Startups, Entrepreneur, kleine und mittlere Unternehmen mit Konzernen, Wissenschaft und Politik sowie einer aktiven Bürgergesellschaft zusammen. Aus fluktuierenden und konkurrierenden „Ökosystemen“ bildet sich nach und nach der Kern einer „schönen neuen Projektwelt“ im Übergang zu einer Post-Erwerbsgesellschaft 2030plus heraus:

In dieser Welt sind die Job-Nomaden, Click-Worker und Scheinselbstständigen von einst zu Helden der Arbeitswelt geworden. Das projektbasierte, freie assoziierte Arbeiten in fluiden Netzwerken hat sich von seiner negativen Zuschreibung einer „prekären Beschäftigung“ befreit. Die temporäre Zusammenarbeit wird als zeitgemäße Form eines emanzipatorischen Tätigseins für sich und die Gemeinschaft begriffen. Geholfen hat bei dieser Entwicklung die wieder positiv aufgeladene Idee einer Sharing Economy in Verbindung mit dezentralen, netzgestützten Community-Ansätzen. Das Zusammenspiel von kooperativem Wissensaustausch sowie zeit- und ortsunabhängigem Arbeiten mit den Möglichkeiten neuer und erweiterter Tätigkeiten durch offene, cloudbasierter KI-Tools hat die Projektwelt zum Schwingen gebracht. Ihre kreativen Nutzungspotenziale werden rückblickend als „Co-Creation-Revolution“ diskutiert.

Im Szenario 6 ist es Common Sense, dass Gesellschaft und Unternehmen den Treibstoff der Kreativen benötigen und dass dieser nicht ohne eine offene Wissenswirtschaft erzeugt werden kann. Gerade diese Offenheit hatte einen großen Anteil daran, das Produktivitäts-Paradoxon der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts zu überwinden und das immer unterstellte Hochleistungspotenzial der Plattformökonomie freizusetzen.¹⁵ Schöpferische Akte brauchen den Freiraum wie die Luft zum Atmen, aber eben auch den inspirierenden Humus sozialer Anerkennung und das Grundvertrauen in eine wertschätzende soziale Absicherung.

Zusammenfassung und Ausblick

KI ist zwar in der Mitte der gesellschaftlichen Diskussion angekommen, wird aber mit dem Fokus auf Automation und Technologie viel zu eng betrachtet. Die sechs vorgestellten Szenarien machen die aktuellen Denkgrenzen deutlich und laden dazu ein, KI im erweiterten Rahmen und mit einem gesellschaftlichen Gestaltungsanspruch zu betrachten.

Die beschriebene Bewertung der Szenarien zeigt auf, dass in den von Augmentierung geprägten Szenarien besondere Chancen und damit positive Gestaltungspotenziale liegen. Um diese

¹⁵ Brynjolfsson, E. (1993): The Productivity Paradox of Information Technology: Review and Assessment, [online] <http://ccs.mit.edu/papers/CCSWP130/CCSWP130.html> , [11.3.2019]. Oder auch: Acemoglu, D.; Autor, D.; Dorn, D.; Hanson, G.; Price, B. (2014): Return of the Solow Paradox? IT, Productivity, and Employment in US Manufacturing, American Economic Review. 104 (5): 394–99. [doi:10.1257/aer.104.5.394](https://doi.org/10.1257/aer.104.5.394) [11.3.2019]

Potenziale zu erschließen, müssen nicht nur technologische Entwicklungen gestaltet, sondern auch traditionelle Arbeitswelten in Frage gestellt und an vielen Stellen auch überwunden werden.

Das Transformations- ebenso wie das Visions-Szenario unterstreichen, dass die positiven Gestaltungspotentiale von KI nur in einem vernetzten Wirkungszusammenhang entfaltet werden können – also durch begleitende und die Wirkung der KI positiv verstärkende innovative Entwicklungen in Wirtschaft und Gesellschaft. In einer Neu-Konfiguration der Mensch-Maschine-Interaktion im Transformations-Szenario liegen erhebliche Produktivitätsfortschritte, die im Ambivalenz-Szenario noch brach liegen. Sie frei zu legen erfordert ein systemisches Verständnis, das den Zusammenhang von Arbeitsinhalten und -organisation, Unternehmensorganisation und -führung neu gestaltet und in einer humanzentrierten Arbeitswelt („Augmented Work“) verortet. Erst in solchen Konfigurationen könnte auch das Produktivitäts-Paradoxon überwunden werden und wieder eine massive Produktivitätssteigerung erzielt werden.

Je weiter wir uns über das Transformations-Szenario hin zum Visions-Szenario entwickeln, umso mehr geht es auch um ein neues Produktionsparadigma, das auch eine „Revolution der Unternehmensorganisation“ nach sich zieht. Das Betriebssystem der Zukunft ist dezentral ausgelegt, weitgehend enthierarchisiert, funktioniert in Echtzeit und mit KI-Unterstützung. Es geht um nicht weniger als darum, den Gesamtzusammenhang von Produktion, Konsum und Distribution sowie von Arbeit und Leben neu zu erfinden. Das wird diskursive Experimentierräume benötigen, also neuartige Arenen, in denen die Sozialpartner und die (Wissens-)Arbeiter selbst die Gestaltung von Mensch-Maschine-Interaktionen direkt erproben und miteinander aushandeln. Im Kern geht es dabei auch um das Zusammenspiel von kognitiven Nicht-Routinetätigkeiten und KI.

Eine gelingende Transformation KI-basierter Arbeitswelten erfordert eine Neubewertung eingespielter Konzepte sozialer Sicherung von Arbeit, die die Sozialpartner gleichermaßen herausfordert. Erst ein aktiver Eintritt in auch experimentell zu gestaltende humanzentrierte Arbeitswelten wird deren emanzipativen Potentiale freisetzen können. Gelingen kann dies nur, wenn bestehende Asymmetrien austariert werden. Dazu bedarf es notwendigerweise eines gesamtgesellschaftlichen Framings, also einer von vielen mitgetragenen, positiv besetzten Vision. Wenn die Fesseln eingeübter Routinen und der sozial-kulturell tief verankerten Arbeitsgesellschaft gelockert werden, müssen die freiwerdenden Ängste der Betroffenen nachhaltig aufgefangen werden. Eine tätigkeitsbasierte Post-Erwerbsgesellschaft könnte hierfür ein dauerhaft tragfähiges Narrativ sein. Es könnte die Befreiung von fremdbestimmter Arbeit übersetzen in eine Emanzipation im Sinne einer sinnhaften und selbstbestimmten Tätigkeit.

Eine solche „große Transformation“, das muss an dieser Stelle betont werden, wäre weltgeschichtlich nur mit der Renaissance und der späteren Herausbildung der Industriegesellschaft vergleichbar. Toby Walsh beschreibt dies so:

„Vielleicht wird diese Zukunft als Zweite Renaissance bezeichnet werden, weil nur noch die Maschinen schwitzen werden, während wir uns wichtigeren Aufgaben als unserem Lebensunterhalt widmen können. Wir werden Kunstwerke schaffen und genießen. Wir werden unsere Gemeinschaften pflegen und weiterentwickeln und gesunde und intensive politische Debatten führen. Und wir werden unseren wunderschönen Planeten schützen und genießen. [...] Wie in der letzten Renaissance werden wir auch in der kommenden unser Verständnis unseres Platzes im Universum rasch erweitern.“¹⁶

¹⁶ Walsh ebd., S. 115 f.

Nach unserem Verständnis bedürfen die skizzierten Veränderungen demnach weit mehr als einer disruptiven Technologie. Künstliche Intelligenz, im Sinne einer „schwachen“ KI, könnte allerdings ein wichtiger Transmissionsriemen für den zu gestaltenden Übergang sein.

Die Autoren:

Klaus Burmeister



Gründer von Z_punkt GmbH und Head of foresightlab Klaus Burmeister ist Gründer von Z_punkt. Der gelernte Starkstromelektriker war nach seinem Studium der Politologie an der Freien Universität Berlin, am Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) sowie beim Sekretariat für Zukunftsforschung (SFZ) tätig. Seit zwei Jahrzehnten beschäftigt er sich mit zukünftigen Herausforderungen und Innovationen für

Wirtschaft und Gesellschaft. Der Prozess der digitalen Transformation und die Zukunft der Arbeit sind für ihn in diesem Kontext zentrale Leitthemen. Zudem hat Klaus Burmeister die Initiative D2030 initiiert.

Alexander Fink



Dr. Alexander Fink ist Gründungsinitiator und Vorstand der ScMI Scenario Management International AG, Paderborn. Er verfügt über langjährige Erfahrung bei der strategischen Beratung von Unternehmen, Organisationen und Standorten. Alexander Fink ist Autor mehrerer Bücher, darunter das „Handbuch Innovative Wirtschaftsförderung“ (Springer 2020), „Deutschland neu denken – Acht Szenarien für unsere Zukunft“ (Oekom 2018),

„Szenario Management – Von strategischem Vorausdenken zu zukunftsrobusten Entscheidungen“ (Campus 2016) und das „Handbuch Zukunftsmanagement - Werkzeuge der strategischen Planung und Früherkennung“ (Campus, 2. Aufl., 2011). Er schreibt für zahlreiche Fachzeitschriften und hält national wie international Vorträge zum Szenario-Management, visionärer Strategieentwicklung sowie ausgewählten Zukunftsthemen. Dafür erhielt er verschiedene Preise, u.a. den Preis der Deutschen Marktforschung 2013. Zudem engagiert er sich im gemeinnützigen Verein „D2030 – Deutschland neu denken“. Er twittert unter @AlexanderFink77

Beate Schulz-Montag



Beate Schulz-Montag arbeitet seit 1990 als Foresight-Expertin und -Beraterin für Unternehmen und öffentliche Auftraggeber. Ihr besonderes Interesse gilt der Begleitung von partizipativen und aktivierenden Prozessen der Zukunftsanalyse und -gestaltung in Organisationen. Sie ist Partnerin des foresightlab in Berlin und Mitgründerin der Initiative D2030, die mit breiter Beteiligung von Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und

Gesellschaft Zukunftsszenarien für Deutschland entwickelt hat. Von 1990 bis 2000 war sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am IZT Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung tätig. Von 2000 bis 2015 arbeitete sie bei Z_punkt The Foresight Company in verschiedenen Leitungsfunktionen. Darüber hinaus hat sie viele Jahre Methoden der Zukunftsforschung an mehreren Hochschulen gelehrt.

Andreas Schiel



Dr. Andreas Schiel ist promovierter Philosoph und Sozialwissenschaftler. Für das foresightlab und die Initiative D2030 arbeitet er in verschiedenen Projekten der Zukunftsforschung mit dem thematischen Schwerpunkt Zukunft der Arbeit. Daneben ist er freiberuflich in weiteren Projekten zur digitalen Transformation tätig. Seit 2016 betreibt er das Blog arbeit:morgen wo er sich für eine humanzentrierte Gestaltung der Arbeitswelt einsetzt. Außerdem ist Andreas

Schiel Mitgründer der gemeinnützigen Denkfabrik denkzentrum|demokratie, für die er Zukunftsperspektiven für die Demokratie von morgen entwickelt.