

Künstliche Intelligenz als Co-Pilot - Warum Un- ternehmen im Fahrersitz bleiben müssen

Ulrich Hemel / Edeltraud Leibrock / Christoph Metzler / Alexander Nüßgen /
Margot Ruschitzka / Christian Rusche

Köln, 29.04.2024

IW-Policy Paper 1/2024

Aktuelle politische Debattenbeiträge

Herausgeber**Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V.**

Postfach 10 19 42

50459 Köln

Das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) ist ein privates Wirtschaftsforschungsinstitut, das sich für eine freiheitliche Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung einsetzt. Unsere Aufgabe ist es, das Verständnis wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Zusammenhänge zu verbessern.

Das IW in den sozialen Medien

Twitter

[@iw_koeln](#)

LinkedIn

[@Institut der deutschen Wirtschaft](#)

Instagram

[@IW_Koeln](#)**Autoren****Dr. Christian Rusche**

Senior Economist

rusche@iwkoeln.de

0221 – 4981-412

Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. Ulrich Hemel**Direktor****Weltethos-Institut Tübingen**hemel@weltethos-institut.org**07071-54940-40****Dr. rer. nat. Edeltraud Leibrock**

Senior Partner | Digital

Roland Berger GmbH

edeltraud.leibrock@rolandberger.com

089 – 9230-8144

Dr. Christoph Metzler

Senior Economist für Ausbildung und Fachkräftesicherung

metzler@iwkoeln.de

0221 – 4981-871

Alexander Nüßgen

Technische Hochschule Köln

alexander.nuessgen@th-koeln.de

0221 – 8275-4349

Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. Margot Ruschitzka

Technische Hochschule Köln

margot.ruschitzka@th-koeln.de

0221 – 8275-2917

Alle Studien finden Sie unter**www.iwkoeln.de**

In dieser Publikation wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit regelmäßig das grammatikalische Geschlecht (Genus) verwendet. Damit sind hier ausdrücklich alle Geschlechteridentitäten gemeint.

Stand:

Mai 2021

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1 Einleitung	5
2 Die Chancen von KI als Co-Pilot und die Aufgabe kritischer KI-Kompetenz	6
2.1 Umgang mit KI als Professionskompetenz	6
2.2 Was bedeutet kritische KI-Kompetenz im Beruf?	7
2.3 Welche Qualifikationen brauchen wir zum Erwerb kritischer KI-Kompetenz?	9
2.4 Ethische Sprach- und Handlungsfähigkeit für den Umgang mit KI.....	11
3 Die erfolgreiche Einführung von KI als ein aus der Unternehmensstrategie abgeleiteter Transformationsprozess	13
3.1 Der Weg zur Unternehmens-KI	13
3.2 Kulturelle Transformation als essenzielle Basis.....	14
3.3 Die Neubewertung traditioneller Organisationsstrukturen	15
4 Entwicklung von Personal und Kompetenzen	16
4.1 Fachkräftebasis und Fachkräftenachfrage	16
4.2 KI in Stellenanzeigen und Weiterbildung	17
4.3 Veränderte Kompetenzanforderungen durch KI.....	19
5 Handlungsanforderungen und –optionen zum Aufbau kritischer KI-Kompetenz.....	20
Abstract.....	23
Abbildungsverzeichnis.....	24
Literaturverzeichnis	24

JEL-Klassifikation

D83 - Search; Learning; Information and Knowledge

J24 - Human capital; Skills; Occupational choice; Labor productivity

O30 - Technological Change; Research and Development - General

Zusammenfassung

In der heutigen digitalen Ära erleben wir eine Revolution durch die fortschreitende Entwicklung und die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in alle Lebensbereiche. Der vorliegende Beitrag beleuchtet diese Transformation, indem er auf die bemerkenswerten Fortschritte und die zunehmende Bedeutung von KI für Gesellschaft und Wirtschaft eingeht, aber auch Optionen zur Bewältigung der damit einhergehenden Risiken aufzeigt.

Der Artikel ist in mehrere Kapitel unterteilt, die verschiedene Dimensionen der KI-Einbindung in die Gesellschaft und Wirtschaft beleuchten. Zunächst wird erarbeitet, dass KI erstens nicht nur Produktivitätssteigerungen und Effizienzgewinne ermöglicht, sondern auch die Basis für Innovationen bietet, die unseren Alltag erleichtern können. Die intelligente Automatisierung von Routineaufgaben gibt Menschen den Freiraum, sich kreativeren und anspruchsvolleren Tätigkeiten zu widmen. Gleichzeitig kann KI auch schöpferische Prozesse unterstützen und inspirieren. Beides trägt zu einer Steigerung von Lebensqualität und Wohlstand bei. Bei der Betrachtung der erfolgreichen Einführung von KI in Unternehmen wird hervorgehoben, dass zweitens eine durchdachte KI-Strategie notwendig ist, um die Technologie effektiv zu nutzen: Unternehmen müssen nicht nur in die entsprechende Technik investieren, sondern auch in die Ausbildung ihrer Mitarbeiter. Eine umfassende KI-Kompetenz innerhalb der Belegschaft ist entscheidend, um innovative Lösungen zu entwickeln und die Potenziale von KI voll auszuschöpfen. Die Entwicklung von Personal und Kompetenzen stellt daher – drittens - ein weiteres wichtiges Kapitel dar. Die Arbeitswelt wird sich durch KI wandeln, wodurch neue Anforderungen an die Fähigkeiten der Arbeitnehmer gestellt werden. Lebenslanges Lernen und die stetige Weiterbildung in digitalen Kompetenzen sind unerlässlich, um mit dem rasanten technologischen Fortschritt Schritt halten zu können. Gleichzeitig müssen Bildungseinrichtungen in der allgemeinen wie beruflichen Bildung ihre Curricula anpassen, um die nächste Generation auf eine Zukunft vorzubereiten, in der KI eine zentrale Rolle spielt.

Basierend auf den Erkenntnissen der getätigten Analysen werden Handlungsoptionen zum Umgang mit KI abgeleitet. Durch regulatorische Rahmenbedingungen und die Sensibilisierung für die Beachtung von ethischen Richtlinien kann sichergestellt werden, dass die Weiterentwicklung und Nutzung von KI im Einklang mit gesellschaftlichen Werten und Normen erfolgt. Der Mensch sollte dabei stets im Mittelpunkt stehen, wobei die Technologie als Unterstützung dient, die menschliches Handeln ergänzt und erweitert, jedoch nicht ersetzt.

KI stellt eine doppelte Herausforderung dar: Einerseits bietet sie unglaubliche Chancen für Innovation und Wohlstand, andererseits erfordert sie eine sorgfältige Steuerung und Anpassung auf individueller, unternehmerischer und gesellschaftlicher Ebene. Durch die Entwicklung kritischer KI-Kompetenzen und eine verantwortungsvolle Nutzung verbinden wir beide Aufgaben: das volle Potenzial von Künstlicher Intelligenz auszuschöpfen und gleichzeitig potenzielle Risiken zu minimieren. KI ist in diesem dynamischen Umfeld als Co-Pilot zu begreifen. Eine solche Haltung ist der Schlüssel, um die Weichen für eine Zukunft zu stellen, in der Technologie und Mensch bestmöglich zum gegenseitigen Nutzen zusammenarbeiten.

1 Einleitung

Die Fähigkeiten von Künstlicher Intelligenz (KI) werden durch die neueste Version von ChatGPT, die ausführliche Diskussionen in den Medien erfahren hat und deren Nutzung in der Basisausführung kostenlos ist, prägnant veranschaulicht. Diese KI-Anwendung ist ebenso wie beispielsweise die Anwendung Bard (Google/Alphabet) nicht nur in der Lage, mit dem jeweiligen Nutzer zu chatten, sondern kann aussagekräftige Texte und weitere Inhalte wie Programmcodes sehr schnell generieren. Die Bedeutung dieser Fähigkeiten aus wissenschaftlicher Sicht wird beim Blick auf den sogenannten Turing Test (Norvig/Russel, 2010) deutlich. Bereits im Jahr 1950 hat der britische Forscher Alan Turing einen Test erdacht, mit dem bestimmt werden kann, ob bei einem Computer künstliche Intelligenz vorliegt. Falls ein menschlicher Gesprächspartner nach ein paar schriftlichen Fragen und den entsprechenden Antworten nicht mit Sicherheit sagen kann, dass der Antwortende nicht-menschlich ist, handelt es sich demnach um KI. Diesen Test bestehen ChatGPT, Google Gemini und weitere Anwendungen mittlerweile spielend. Trotz des Turing-Tests hat sich jedoch noch keine allgemeingültige Definition von KI etabliert (Norvig/Russel, 2010). Zur Operationalisierung soll hier unter KI „die Schaffung von (quasi) intelligenten Programmen und Maschinen, welche Entscheidungen selbstständig treffen und basierend auf diesen Handlungen ausführen können“ (Demary et al., 2020, 6) verstanden werden. Folglich handelt es sich bei KI nicht lediglich um vorprogrammierte „wenn-dann“ Anweisungen o.Ä., sondern die KI entscheidet selbstständig und selbstlernend.

Wenn der Turing Test bereits 1950 erdacht wurde, und die Forschung sich bereits damals mit dem Thema beschäftigt hat, wieso hat es dann über 70 Jahre gedauert, bis entsprechende Anwendungen in der breiten Öffentlichkeit auftauchen und diskutiert werden?

Die wesentlichen Gründe für die lange Entwicklungsphase dürften in der Verfügbarkeit von sehr großen Datenmengen und von günstigen Möglichkeiten zu deren Auswertung liegen. Von hoher Bedeutung für KI sind die Lernmöglichkeiten. Beim Schachspiel beispielsweise kann die KI anhand bereits stattgefundener Partien erkennen, welcher Zug in welcher Situation am besten geeignet erscheint. Bis zu einem bestimmten Grad gilt: Je mehr Partien ausgewertet werden können, desto besser wird der errechnete Zug. Ähnlich gehen beispielsweise auch ChatGPT und Google Gemini vor: Anhand einer hohen Anzahl an Texten wurden die Programme vortrainiert. Auf Basis dieses Training reagiert die KI nun auf Nutzeranfragen, indem sie eine Antwort als Reihenfolge an Worten und Zeichen angibt, die am wahrscheinlichsten passen könnte. Trotzdem ist ChatGPT nur ein Beispiel für KI-Anwendungen. Generell gilt: Die Programme lernen ständig weiter und stellen sich auch auf den jeweiligen Nutzer individuell ein. Da Texte, Fotos oder Kurzmitteilungen in ihrer Kombination nicht so einfach strukturiert sind wie ein Schachspiel, welches klaren Regeln folgt und nur eine relativ begrenzte Anzahl an möglichen Ausprägungen hat, sind große Rechenkapazitäten erforderlich. Die entsprechenden Fortschritte in der Technik, die die Kosten massiv gesenkt und die Auswertungsmöglichkeiten immer größer werdender Datenmengen verbessert haben, machten dies allerdings möglich und waren daher ausschlaggebend für die rasante Entwicklung von KI in den vergangenen zehn Jahren (vgl. Maslej et al., 2023; Roland Berger, 2024).

Weil der technische Fortschritt anhält und zunehmend mehr Daten zur Verfügung stehen, wird auch KI vermehrt im beruflichen und privaten Umfeld nutzbar und zunehmend „klüger“. Dabei ist ChatGPT – wie oben erwähnt - nur ein allgemein bekanntes Beispiel von KI für eine spezifische Anwendung. Denn es gibt schon heute eine breite Palette an möglichen Programmen für zahlreiche Zwecke, zum Beispiel zur Simultanübersetzung, Bilderstellung, Mustererkennung, Lernzielkontrolle, für autonomes Fahren oder zur verbesserten Kalibrierung von additiver Fertigung.

Jede dieser und weiterer digitaler Anwendungen konnte auf Basis von Daten entwickelt werden. Diese neuen Anwendungen führen dazu, dass weitere Daten gesammelt werden können, welche anschließend in einer Verbesserung bestehender digitaler Anwendungen (und damit einer größeren Attraktivität) und Entwicklung neuer digitaler Angebote münden. Dadurch stehen erneut ergänzende und eventuell bessere Daten zur Verfügung. Aus diesem Grund ist mit immer schnelleren Entwicklungen bei KI und im Bereich Digitalisierung insgesamt zu rechnen. Der Einsatz von KI wird zudem zum Wettbewerbsfaktor: Wer sie richtig einsetzt, kann Vorteile erzielen und damit im Wettbewerb erfolgreicher agieren. So planen (um beim gewählten Beispiel zu bleiben) laut einer Umfrage im Jahr 2023 bereits nahezu 60 Prozent der Unternehmen weltweit, ChatGPT zu verwenden (Accenture, 2023, 11).

Damit gewinnt KI für die Gesellschaft insgesamt, aber auch für die Unternehmen und die Arbeitnehmer an Bedeutung. Durch diese Entwicklung stellen sich jedoch auch eine Reihe von wichtigen Fragen, die diskutiert werden müssen. Hierfür soll der vorliegende Artikel einige Denkanstöße geben. Zunächst werden im folgenden Kapitel 2 die Chancen von KI als Co-Pilot evaluiert. Mit dem Begriff Co-Pilot¹ soll zum Ausdruck gebracht werden, dass KI eine wichtige Unterstützungsfunktion haben kann, aber nicht die gesamte Steuerung eines Vorgangs oder einer Aufgabe übernehmen soll. Die kritische Interaktion mit einer in diesem Sinn unterstützenden KI muss durch den Nutzer aber erst noch erlernt werden.

Vor diesem Hintergrund wird insbesondere die Herausforderung des Erwerbs einer kritischen KI-Kompetenz diskutiert. In Kapitel 3 wird mit Perspektive auf die Unternehmen erörtert, wie der Einsatz von KI-Anwendungen Teil eines aus der Unternehmensstrategie abgeleiteten Transformationsprozesses ist. Auch mit dem Einsatz von KI steht der Mensch im Mittelpunkt. Daher wird insbesondere die Rolle der KI in Kapitel 4 diskutiert. Dies beinhaltet die Entwicklung der benötigten Kompetenzen, aber auch die Entwicklung der Nachfrage nach Arbeitskräften. Anschließend werden in Kapitel 5 Handlungsforderungen und -optionen abgeleitet.

2 Die Chancen von KI als Co-Pilot und die Aufgabe kritischer KI-Kompetenz

2.1 Umgang mit KI als Professionskompetenz

Die digitale Welt spiegelt sich nicht nur, aber immer stärker in KI-Anwendungen. Diese beruhen auf einem determinierten Pool an Trainingsdaten, aus denen heraus Muster erkennbar werden. Die schier unglaubliche Rechengeschwindigkeit heutiger Systeme ermöglicht deutliche Verbesserungen in der kognitiven Performance, die sich auf definierte Problemstellungen bezieht. Eine gut trainierte KI kann unter anderem in der medizinischen Diagnostik bessere Leistungen als hoch kompetente Fachärzte, beispielsweise in der Radiologie, erbringen.

¹ Ein KI-Angebot von Microsoft trägt sogar den Titel Copilot <https://copilot.microsoft.com/> [18.1.2024].

KI erbringt kognitive Leistungen aber nicht alleine. Sie muss von Menschen gedeutet und in Handlungspfade übersetzt werden. Dies wiederum gelingt dann besonders gut, wenn die handelnden Personen selbst über eine hohe professionelle Kompetenz verfügen. Der Begriff bezieht sich auf spezifische berufliche Handlungskompetenzen. Diese sind grundsätzlich professionsbezogen, denn eine Kompetenz im beruflichen Umfeld ist stets zweckrational und auf die Erbringung bestimmter Leistungen ausgerichtet. Aus diesem Grund wird hier der Begriff der professionellen Kompetenz synonym mit beruflicher Handlungskompetenz verwendet.

Letztlich gelangen wir über die Verwendung von KI-Applikationen in eine kollaborative Welt, die durch immer differenziertere Mensch-Maschine-Interaktionen geprägt wird. Der Mensch wird also nicht überflüssig, sondern kommt in seiner „Steuerungskompetenz“ noch stärker als bisher zur Geltung.

Die menschliche Steuerungskompetenz entfaltet sich je nach beruflichem Einsatz sehr unterschiedlich. Dabei können wir grundsätzlich drei Personengruppen unterscheiden:

1. Personen aus dem Bereich digitaler Professionen (KI, Software, Hardware)
2. Personen aus einem offenkundig digital- und KI-nahen Umfeld
3. Personen aus einem nicht offenkundig digital- und KI-nahen Umfeld

Hier wird also neben den Digitalprofessionen nur zwischen manifest und latent digital-affinen und KI-affinen Kontexten unterschieden. Offen bleibt die Frage, ob es tatsächlich noch Zusammenhänge gibt, die nicht zumindest latent digital-affin sind. Wer in einem Supermarkt arbeitet, hat extrem aufwändige IT-Systeme um sich, ohne mehr als deren Oberfläche zu kennen. Selbst bei Berufen rund um Menschen wie in der Bildung oder in der Pflege sind Indikationen, Abrechnungssysteme, Stammdaten und sonstige digital erfasste Informationen hinterlegt. Wir leben längst in einer digital-analogen, also einer „hybriden“ Lebenswelt (Hemel, 2020). Unterschiedlich ist lediglich das Maß an expliziter Digital- und KI-Kompetenz, das in den einzelnen Berufen erforderlich ist (vgl. König/Drescher/Hemel, 2022).

Eine jegliche Mensch-Maschine-Interaktion legt dann nahe, die KI als Werkzeug, noch besser: als echten Co-Piloten zu betrachten. Die Rede vom Co-Piloten zeigt zugleich eine bestimmte Form der Interaktionshierarchie an: Der Mensch als Pilot kann der KI als Co-Piloten Anweisungen geben, nicht umgekehrt. In vielen Fällen wird dies so sein, in einigen Fällen handelt es sich eher um eine Kontroll-Illusion. Es ist daher unbedingt notwendig, eine angemessen kritische Haltung gegenüber KI im eigenen Berufsfeld und auch im allgemeinen Lebensalltag einzunehmen. Die immer höhere Bedeutung von „Steuerungskompetenz“ gegenüber KI-Anwendungen bedeutet folglich, dass wir eine „kritische KI-Kompetenz“ brauchen werden. Diese soll Gegenstand des nächsten Abschnitts sein.

2.2 Was bedeutet kritische KI-Kompetenz im Beruf?

„Kritische KI-Kompetenz“ soll hier verstanden werden als die erlernbare Fähigkeit, die Chancen und die Grenzen von KI-Anwendungen zu verstehen und in steuerndes Handeln umzusetzen. KI-Output jeglicher Art wird dann nicht als unverrückbare Wahrheit, sondern als Anwendungsvorschlag verstanden, der im Licht eigener Erfahrungen und Kompetenzen der Überprüfung und Validierung bedarf. Diese Erfahrungen und Kompetenzen entstammen dabei der informellen beruflichen Sozialisation genauso wie dem Erwerb formaler Abschlüsse.

So erfolgte am Weltethos-Institut in Tübingen die Entwicklung einer Methodik für ein ethisches Unternehmensrating. Dabei werden Kriterien wie „Transparenz der Information“, „wahrgenommene Fairness des Verhaltens“, „Qualität der Kommunikation“, „Verantwortung für die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung“, „Ethische Sensibilität des Managements“ und andere auf einer Ordinalskala von Null bis Zehn nach bewusst subjektiver Einschätzung bewertet. Diese Einschätzungen werden in einem Gesamtpunktwert aggregiert und können sich je nach Vorwissen oder Rolle unterscheiden. Sie zeigen aber in ihrer Gesamtheit recht klare Tendenzen auf. Nach Abschluss verschiedener Unternehmensbewertungen wurde parallel ChatGPT (Stand Ende 2023) zu diesem Thema, speziell für DAX-Unternehmen, befragt. Die Ergebnisse waren grundsätzlich von guter Qualität, aber es gab zwei signifikante Fehler: Der DAX umfasste in der Zwischenzeit 40 Titel, nicht 30 Titel. Und bei RWE kam es zu einem Strategieschwenk, der in der ChatGPT-Bewertung noch nicht abgebildet war.

Ein professionell guter KI-Einsatz macht folglich eigenes Fachwissen keineswegs überflüssig. Es ergänzt es und schafft Arbeitserleichterungen, aber auch Geschwindigkeitsvorteile. Kritische KI-Kompetenz heißt dann aber auch, den Vorrang bei der unterstützenden, nicht der unmittelbar selbst steuernden Funktion von KI zu sehen. Wer über diese kritische KI-Kompetenz nicht verfügt, kann in Denk- und Handlungsfallen geraten, etwa aufgrund von veralteten Trainingsdaten oder aufgrund einer problematischen Zuschreibung von „Normativität“ gegenüber KI-Ergebnissen.

Kritische KI-Kompetenz bei professionell wesentlicher KI setzt die Kenntnis des „Ereignishorizonts“ von Trainingsdaten ebenso wie die Auseinandersetzung mit der Bandbreite solcher Daten voraus. Beispiel wäre hier eine Gesichtserkennungssoftware, die nur mit Menschen weißer Hautfarbe über 40 Jahre trainiert wäre. Sie wäre für jüngere Menschen anderer Hautfarbe völlig ungeeignet. Der Daten-Bias führt in einem solchen Fall womöglich sogar zu offenkundiger Diskriminierung. Denn es ist zwar offensichtlich, dass fehlende Trainingsdaten niemals zu einer Mustererkennung führen. Weniger klar ist jedoch das Zusammenspiel von realweltlichen Vorerwartungen einzelner Anwender und Anwenderinnen im Verhältnis zur Menge der Trainingsdaten. Wer also von einer Gesichtserkennung erwartet, sowohl für Menschen mit weißer wie mit schwarzer Hautfarbe leistungsfähig zu sein, der kann leicht ein unerkanntes Opfer eigenen Nichtwissens (etwa über den Umfang der Trainingsdaten) oder unzutreffender Erwartungen (durch einen Bias im Umfang der Erwartungshaltung) werden.

In vielen Fällen ist allerdings gar nicht klar, welche KI-Programme in einen Handlungsablauf eingreifen. Es gibt eben bewusste und bekannte, aber auch nicht bewusste und nicht bekannte KI-Anwendungen. Die Hintergründe des Ausfahrens des Rückspiegels am Auto spielen für den Anwender keine wichtige Rolle. Der Produktentwickler hingegen muss entsprechend Bescheid wissen. Anders gesagt: Das Niveau an Kenntnis über alltäglich verwendete KI, ob als Hintergrund-KI oder als Vordergrund-KI, hängt schlicht mit den sozialen Rollen zusammen, die wir spielen. Der Begriff „Hintergrund-KI“ bezieht sich dabei auf im Hintergrund laufende KI-Applikationen, die dem einzelnen Anwender oder der einzelnen Anwenderin entweder bekannt oder gänzlich unbekannt sind, so wie es z.B. bei generativer Text- oder Bildverarbeitung möglich ist, ohne dass es allen Beteiligten klar ist. Eine „Vordergrund-KI“ wäre dementsprechend eine solche KI-Anwendung, deren Einsatz den Anwendenden auch bewusst ist. Auch aus diesem Grund wird beispielsweise eine Transparenzpflicht zum Einsatz von KI gefordert (Hemel, 2020). Die von uns Menschen ausgeübten Rollen stellen dabei ein umfassendes Kontinuum von beruflichen und sozialen Rollen dar. Dies gilt etwa auch für „Elternschaft“ als nur vermeintlich private Rolle (vgl. Baron, 2023).

In brenzligen Situationen gehört zu einer "kritischen KI-Kompetenz" sogar die Möglichkeit der Übersteuerung von KI-Handlungspfaden. Dies kann mitunter überlebenswichtig sein, wie der Flug der Ethiopian Airlines Nr. 302 mit einer Boeing 737 MAX 8 am 10. März 2019 zeigte. Das System hatte fälschlicherweise einen Strömungsabriss erkannt und konnte nicht übersteuert werden, was zum Absturz und zum Tod aller 149 Passagiere führte. Ein Eingreifen "on the loop" hätte Leben retten können. KI-Software muss eben Co-Pilot bleiben und darf nicht zum "Piloten" werden.

Zur kritischen KI-Kompetenz gehört anhand dieses Beispiels der Dilemma-Charakter von Programmierungen. Dies zeigt das Beispiel des „erweiterten Suizids“ des Piloten Andreas Lubitz (1987-2015), der sein Flugzeug (A320) auf den Germanwings-Flug 9425 am 24. März 2015 absichtlich zum Absturz brachte. Hier könnte man in die andere Richtung argumentieren, denn hätte eine (damals noch nicht verfügbare) KI den tödlichen Bedienungs Vorgang erkannt, wären viele Menschenleben gerettet worden.

Es ist und bleibt eine enorme gesellschaftliche Herausforderung, die grundsätzliche Ambivalenz bestimmter KI-Anwendungen öffentlich zu diskutieren und zu allgemein akzeptierten Lösungen zu kommen. In der Regel werden sich diese nach dem Prinzip der Güterabwägung verhalten, bei dem es in Dilemma-Situationen um die Wahl zwischen dem kleineren von zwei Übeln gehen sollte.

„Kritische KI-Kompetenz“ bedeutet vor allem, dass wir idealerweise vorab individuell und gesellschaftlich darüber nachdenken wollen, wie wir sozial wirksame Systeme gestalten. Gerade dazu brauchen wir ja eine ethische Sprach- und Handlungsfähigkeit. Für KI-Anwendungen gilt ebenso wie für Arzneimittel: Es gibt keine Wirkung ohne Nebenwirkungen. Denn die Möglichkeit des „Übersteuerns“ öffnet auch die Tür zu einem möglichen Missbrauch, etwa bei einer Flugzeugentführung oder dem erwähnten Beispiel eines Piloten-Suizids. Hier ist also die bereits vorgenannte „Güterabwägung“ gefragt, die nach dem geringsten Risiko und dem höchstmöglichen Nutzen fragt, so dass dann eine Anwendungsentscheidung getroffen werden kann. Ganz am Ende bleibt freilich die unbefriedigende Erkenntnis, dass es trotz aller Bemühungen immer wieder zu Fehlern und zu Überraschungen kommt, weil wir niemals alle Risiken aus dem praktischen Leben eliminieren können.

2.3 Welche Qualifikationen brauchen wir zum Erwerb kritischer KI-Kompetenz?

In jeder Situation unseres Lebens müssen wir beurteilen, ob eine Situation gefährlich oder ungefährlich ist, ob sie eine bestimmte soziale Interaktion erfordert oder andere Aufgaben nach sich zieht. Unser Hirn ist biologisch auf ein situatives Framing, auf das Erkennen eines "Bezugsrahmens" in unserer Realität, ausgerichtet. Alltagssituationen unterscheiden sich von Situationen in einem professionellen Kontext. Das gilt selbst dann, wenn es scheinbar um die gleiche Sache geht: Essen Kochen zuhause ist Alltag, Essen Kochen im Restaurant ist professionelles Handeln, weil es sozialen Erwartungen, Regularien und Kontrollen unterliegt, die im nicht-professionellen Alltag so nicht gelten.

Wenn wir in einem professionellen Sinn von der Notwendigkeit kritischer KI-Kompetenz sprechen, müssen wir auch die Folgefrage beachten und darüber nachdenken, wie die Qualifikation zu solcher Kompetenz erworben werden kann. Mit der massiven Verbreitung von KI-Anwendungen wird zunehmend klar, dass die technische Funktionalität zur Bedienung einer KI zwar eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung für kritische KI-Kompetenz sein kann.

Wer KI technisch programmieren und bedienen kann, ohne sich ihrer sozialen und ethischen Folgen bewusst zu werden, wird blind für Nebenfolgen und Schadwirkungen von KI, angefangen bei Fragen der Diskriminierung und nicht aufgehört bei Fragen ökologischer Verantwortung.

Zugespitzt ausgedrückt gehört zu einer kritischen KI-Kompetenz sowohl ein Mindestmaß an Wissen und Können rund um die technische Funktionalität wie auch ein Mindestmaß an ethischer Kompetenz, speziell rund um das Thema der Datenethik (vgl. Hemel, 2023). Dies fängt bei Voreinstellungen zur Usability an. Gefordert wird heute "Datensparsamkeit" bereits bei der Parametrisierung, weil es als problematisch gelten kann, wenn persönliche Daten über das nötige Maß hinaus gesammelt und womöglich ohne weitere Einwilligung kommerziell verwertet werden.

Ein zweites Feld moderner Datenethik ist der bewusste Umgang mit Nichtwissen, auch im Sinn der "digitalen Ignoranzkompetenz" (Hemel, 2020, 68). Gemeint ist dabei ein einfacher Dreischritt:

1. Etwas nicht zu wissen, das kann jeder.
2. Zu wissen, was man nicht weiß, das ist eine professionelle Aufgabe.
3. Mit dem eigenen Nichtwissen umzugehen, das ist eine Ressource.

Digitale Ignoranzkompetenz ist in diesem Kontext die Fähigkeit, explizit zu wissen und bewusst zu artikulieren, was ich in der digitalen Welt nicht weiß, verbunden mit der Fähigkeit, mit diesem Nichtwissen umzugehen. Mein Nichtwissen ist mit anderen Worten meine eigene Systemgrenze. Es spiegelt ebenso wie mein tiefes Wissen meine Identität. Der Umgang mit der eigenen Systemgrenze kann bedeuten, dass ich mein eigenes Framing neu bewerte und etwas hinzulerne. Möglich ist aber auch die Entscheidung, dass sich der Zeitaufwand für neuen Wissenserwerb aufgrund gegebener zeitlicher Restriktionen nicht lohnt.

Aufgrund der Explosion des Weltwissens und der noch immer zunehmenden Arbeitsteiligkeit unserer Gesellschaft hat jeder Berufstätige bestimmte Grenzen und Fähigkeiten. Die dazu gehörigen Wissensgrenzen können unterschieden werden nach „tiefem Wissen“, „Orientierungs- oder Halbwissen“ und „Nichtwissen“. Auch wenn es zahlreiche andere Einteilungen von Wissen gibt, so hat sich doch gerade im Berufsalltag mit unterschiedlichen Teams herausgestellt, dass die Beurteilung eines Projekts im Vergleich mit den verfügbaren Wissensressourcen einzelner Teams oder Sub-Teams zumindest zur kommunikativen Klärung außerordentlich hilfreich sein kann. Dort wo ich tiefes Wissen habe, kann ich als Experte oder als Expertin Antwort auf Fachfragen geben. Das dazu gehörige Umgebungswissen („Orientierungs- oder Halbwissen“) beherrsche ich so weit, wie es in meinen beruflichen Rahmen hineinspielt. So gehört es zu den meisten Büroberufen, Textverarbeitungsprogramme zu nutzen, um E-Mails zu schreiben. Einzelheiten des KI-Einsatzes oder auch nur der digitalen Programmierung solcher Programme werden außer bei Experten und Expertinnen aber nicht erwartet.

Eine repräsentative Unternehmensbefragung von Risius (2022) verdeutlicht, dass die Vermittlung digitaler Kompetenzen in Ausbildungsbetrieben nicht durchgängig einheitlich erfolgt. Während der Umgang mit berufs- und fachspezifischer Software in etwa 71 Prozent der befragten Unternehmen eher intensiv geschult wird, liegt der Fokus auf der Fähigkeit, einfache digitale Programme oder Anwendungen zu erstellen, nur bei 28 Prozent der Unternehmen. Dies zeigt, dass Unternehmen schon in der Ausbildungsphase gezielt auf die spezifischen Fertigkeiten setzen, die später das Expertentum ihrer Fachkräfte prägen sollen.

Aufgrund der Vielfalt der Sachverhalte wird es die häufigere Lösung sein, sich nach anschlussfähigem Expertenwissen zu erkundigen und eine kollaborative Iteration zu suchen. Der Begriff der „kollaborativen Iteration“ steht für Vorgänge bewusster Wiederholung und Verfeinerung, so dass sich im Ergebnis ein spiralförmiger Verlauf in der Verbesserung von Resultaten ergibt. Vorausgesetzt ist dabei stets ein professionelles Niveau an Vorwissen bei den einzelnen Anwenderinnen und Anwendern.

Die Fähigkeit zur Reflexion möglicher sozialer und ethischer Folgen und zum Umgang mit dem eigenen Nichtwissen ist mit Blick auf eine kritische KI-Kompetenz durch eine angemessene ethische Sprach- und Handlungsfähigkeit zu ergänzen. Was das bedeutet, soll im nächsten Abschnitt zur Sprache kommen.

2.4 Ethische Sprach- und Handlungsfähigkeit für den Umgang mit KI

„Ethik“ wird hier verstanden als die reflektierte Fähigkeit zum Umgang mit Gut und Böse. Der Vorteil dieses Verständnisses von Ethik ist seine Einfachheit. Da jede KI mit Blick auf Zwecke und Anwendungen programmiert wird, steht in aller Regel die Frage nach der Performanz und Nützlichkeit im Vordergrund. „Nützlich“ ist aber nicht das Gleiche wie „Gut“ und „Böse“.

Es versteht sich von selbst, dass eben diese Unterscheidung in vielen Fällen herausfordernd und schwierig ist. Aus der Notwendigkeit einer solchen Unterscheidung folgen aber Reflexionen und Abwägungsvorgänge, die sich gut in einer Ethik der Balance zusammenfassen lassen. Während die operative Performanz eines KI-Systems ethische Folgefragen und auch die Frage nach Macht und Ohnmacht ausklammern kann oder häufig nur sehr selektiv, mit einem eingeschränkten Blickwinkel, bearbeitet, ist dies bei der ethischen Reflexion nicht möglich.

Professionelle Ethikerinnen und Ethiker haben ihre eigene Fachsprache, die in aller Regel nicht weniger komplex ist wie in anderen Fachgebieten. Trotzdem gibt es Ansatzpunkte für eine alltagstaugliche Ethik. Hier können beispielsweise die Weltethos-Werte genannt werden. Sie wurden auf dem Parlament der Weltreligionen 1993 in Chicago von rund 6.000 Vertreterinnen und Vertretern aller Religionen dieser Welt angenommen. Dabei geht es um zwei Prinzipien, das Prinzip der Humanität und das Prinzip der Reziprozität, also der Wechselseitigkeit wie bei der „goldenen Regel“: Füge niemand etwas zu, was Du nicht selbst zu erleiden bereit bist (vgl. Hemel, 2019).

Ergänzt werden diese Prinzipien durch die Werte der Gerechtigkeit, der Wahrhaftigkeit, der Gewaltlosigkeit, der Partnerschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit. Es ist nicht schwer zu erkennen, dass Transparenzmängel zum Einsatz von KI gegen Wahrhaftigkeit und dass durch generative KI erzeugte Hate Speech gegen die Werte der Gerechtigkeit und Gewaltlosigkeit verstoßen. Im Rahmen der digitalen Welt wurde 2020 der „humanistische Imperativ“ der digitalen Welt in Frageform wie folgt formuliert: „Fördert oder hemmt eine digitale Anwendung Menschlichkeit?“ (Hemel, 2020).

Die ethische Sprach- und Handlungsfähigkeit kann speziell durch den Umgang mit ethischen Konflikten und Dilemmata entfaltet werden. Dabei ist zu beachten, dass ethische Herausforderungen grundsätzlich in einem Raum sozialer Macht und Ohnmacht stattfinden. Allein die Reflexion über Machtinteressen und Ohnmachtserfahrungen rund um KI-Anwendungen ist ein Ausdruck ethischer Qualifikation und kritischer KI-Kompetenz. In der Praxis geht es erst einmal darum, überhaupt zu erkennen, wo ethische und soziale Fallstricke liegen können. Der Fokus liegt dabei auf einer sinnvollen Einordnung (“Framing”) durch folgende Erschließungsfragen:

- Was für eine Art von Problem ist es überhaupt?
- Wem gehört das Problem?
- Wer entscheidet darüber?
- Was ist mein eigener Handlungsanteil im konkreten Fall?

Diese Fragen tauchen regelmäßig auf, etwa bei der Auslegung eines KI-Programms. Hier wird heute “Ethics by Design” erwartet, also eine Reflexion über ethische Folgewirkungen von Anfang an.

Es wäre allerdings ein Kunstfehler, sämtliche Entscheidungen lediglich individuaethisch zu verorten, also dem einzelnen Programmierenden oder Anwendenden aufzugeben. Es gibt individuelle, institutionelle und unternehmerische, aber auch legislatorische Entscheidungsebenen auch in digitalen Fragen. Digitale Bildung (vgl. Hemel, 2023) bedeutet, im konkreten Anwendungsfall entscheiden zu können, welche Ebene gefragt ist. Ob KI-Anwendungen letztlich den Shareholder Value von Tech-Unternehmen in den USA steigern oder die Kontrollmacht des chinesischen Staates erhöhen, liegt außerhalb der Entscheidungs- und Verantwortungsreichweite einzelner Personen. In Europa wird Digitaethik u.a. auch zivilgesellschaftlich verstanden, so dass nicht allein der Staat und nicht allein Unternehmen die Früchte erfolgreicher KI-Anwendungen ernten sollten. Wie das im Einzelnen geschieht, ist eine politische Frage mit vielen Unbekannten und komplexen Abwägungsprozessen, wie sie für Demokratien typisch sind.

KI als Co-Pilot kann aber nur dann zu einem lebenswerteren und menschlicheren Leben beitragen, wenn sie durch eine möglichst weit verbreitete kritische KI-Kompetenz im genannten Sinn begleitet wird. Nur dann wird es möglich sein, das nötige Maß an menschlicher Steuerungsfähigkeit gegenüber den faszinierenden Anwendungen von KI zur Erleichterung des professionellen Lebens wie des Alltags herauszubilden und in die Praxis umzusetzen.

Angesichts der herausgestellten Notwendigkeit einer weit verbreiteten kritischen KI-Kompetenz, wie im vorherigen Abschnitt diskutiert, stellt sich die Frage nach der erfolgreichen Integration von KI in Unternehmensstrategien. Die Einführung muss als ein Transformationsprozess verstanden werden, der nicht nur die technologischen Aspekte, sondern auch die organisatorischen und kulturellen Dimensionen des Unternehmens umfasst. Im folgenden Kapitel erfolgt daher die Untersuchung des entsprechenden Wegs zur erfolgreichen Implementierung von KI als integraler Bestandteil der Unternehmensstrategie.

3 Die erfolgreiche Einführung von KI als ein aus der Unternehmensstrategie abgeleiteter Transformationsprozess

Die erfolgreiche Implementierung von KI ist ein Transformationsprojekt, das das gesamte Unternehmen betrifft, von der sorgfältigen Auswahl, Anpassung und Steuerung der Anwendungen bis hin zu veränderten Rollen, Karrierepfaden und einem neuen Führungsverständnis. In diesem Kapitel diskutieren wir Strategien und Best Practices, wie Unternehmen dies umsetzen können.

Die Einführung von KI startet mit der Unternehmensstrategie und damit, die richtigen Methoden und Anwendungen zu identifizieren, um z.B. Geschäftsprozesse zu optimieren oder bessere Produkte auf den Markt zu bringen und so im Wettbewerb zu bestehen. Dies erfordert – wie jeder Strategieprozess – eine gründliche Analyse von Markt und Wettbewerb wie auch der aktuellen eigenen Geschäftsprozesse, der Identifizierung von Verbesserungspotenzialen und Engpässen sowie der Bewertung der eigenen Fähigkeiten. Auf dieser Basis können geeignete KI-Technologien und -Lösungen gefunden und implementiert werden. Doch wie bei jedem IT- oder Technologieprojekt sind auch für einen sinnvollen KI-Einsatz Maßnahmen und Vorkehrungen zu treffen, die über eine reine Implementierung der Anwendung weit hinausgehen, und die die spezifischen Anforderungen und Gegebenheiten des Unternehmens und seiner Mitarbeitenden berücksichtigen müssen. (vgl. Stowasser et al., 2020)

3.1 Der Weg zur Unternehmens-KI

Wir wollen dies am Beispiel eines Large Language Modell (LLM)-Einsatzes mit unternehmenseigenen Daten veranschaulichen. LLM sind hochentwickelte künstliche Intelligenzsysteme, die natürliche Sprache verarbeiten und generieren können. Sie verwenden tiefe neuronale Netzwerke mit in vielen Fällen Millionen bis hin zu Milliarden von Parametern und werden durch maschinelles Lernen auf großen Datensätzen trainiert. Diese Modelle finden Anwendung in verschiedenen sprachbezogenen Aufgaben wie Textgenerierung, Übersetzung sowie Textanalyse und kommen u.a. auch im Finanzbereich zum Einsatz (vgl. Wu et al., 2023).

Zunächst sollte das Unternehmen die organisatorischen, prozessualen und technischen Voraussetzungen erfüllen, um die gewählte Applikation überhaupt sinnvoll einsetzen zu können. Der erforderliche Zugriff auf die entsprechenden Datenquellen benötigt zum einen die entsprechenden Rechte und Schnittstellen. Geringe Latenzzeiten und eine gute Netzwerkqualität sind dabei Grundvoraussetzungen für die Akzeptanz durch die Nutzerinnen und Nutzer. Zum anderen ist die Verfügbarkeit und Qualität der Daten entscheidend für gute Ergebnisse. So ermöglicht z.B. eine semantische Datenintegration komplexe Abfragen und Analysen, indem Kontext und Beziehungen zwischen den Daten berücksichtigt werden. Hier ist in vielen Unternehmen noch Grundlagenarbeit zu leisten.

Ein weiteres wesentliches Kriterium für den Einsatz einer KI-Anwendung muss immer sein, dass Informationssicherheit, Compliance und Datenschutz „by Design“ gewährleistet sind. Dies gilt auch für die unternehmensinterne Organisation aller Daten und insbesondere derer, die durch die einzuführende KI-Anwendung genutzt werden sollen. Daher ist es entscheidend, von vornherein für gutes Content Management und Data Governance zu sorgen. Hierfür dienen beispielsweise bestehende Best-Practice-Prozesse, an denen sich die Unternehmen orientieren können. Darüber hinaus sind die Mindestanforderungen in bestimmten Sektoren, wie den Financial Services, regulatorisch vorgegeben.

Außerdem sollte sichergestellt sein, dass Nutzerfragen an die KI nicht direkt für Trainingszwecke verwendet werden, denn das würde auf Dauer die Ergebnisse verzerren. Die besten Ergebnisse werden ohnehin dann erreicht, wenn eine möglichst umfangreiche und stets aktuelle Datenbasis zur Verfügung steht. Durch den geschützten und sicheren Zugriff auf umfassende Unternehmensdaten kann die KI relevantere und bei Bedarf auch personalisierte Inhalte vorschlagen, die auf dem Arbeitskontext und den Bedürfnissen des Nutzers basieren. Durch die Auswahl der richtigen Modelle, Algorithmen und Trainingsdaten kann sichergestellt werden, dass die KI-Lösungen optimal auf die Geschäftsziele abgestimmt sind (vgl. Jarvenpaa et al., 2023; Aldoseri et al., 2023).

In Summe und als Folge der erfolgreichen Umsetzung genannter Punkte kann letztendlich der Schritt zur Unternehmens-KI gelingen. Hierfür lohnt sich auch der Blick auf bereits veröffentlichte Studien zur Thematik, wie unter anderem (Roland Berger, 2023), die mit den drei Schritten zur so bezeichneten „AI-Readiness“ endet.

3.2 Kulturelle Transformation als essenzielle Basis

Die Zusammenarbeit zwischen den KI-Experten und den Fachbereichen des Unternehmens, wie zum Beispiel der Produktion oder dem Vertrieb, ist entscheidend dafür, dass die Anpassungen erfolgreich sind und tatsächlich den gewünschten Nutzen liefern. Darüber hinaus kann auch ein Erfahrungsaustausch über Unternehmensgrenzen hinweg sehr hilfreich sein, um voneinander zu lernen und stets auf dem Laufenden zu bleiben. Manche KI-Anbieter richten dafür Blog-Seiten für registrierte Nutzerinnen und Nutzer ein. Doch auch nach der Implementierung müssen KI-Anwendungen kontinuierlich überwacht und gesteuert werden, um sicherzustellen, dass sie effektiv und ethisch eingesetzt werden. Dies umfasst die Kontrolle von Ergebnissen, das Management von Datenqualität und Datenschutz, die Einhaltung rechtlicher Vorschriften und die Berücksichtigung von Unternehmenswerten wie Fairness, Transparenz und Verantwortlichkeit.

Doch damit nicht genug: die Einführung von KI in Unternehmen ist in allererster Linie nicht ein technisches Projekt, sondern eine große kulturelle Transformation, die nicht nur die unmittelbar am Projekt Beteiligten betrifft, sondern alle Mitarbeitenden, alle Rollen und Karrierepfade und insbesondere auch das Verständnis von Führung. Auffällig ist, dass diese „menschlichen“ Aspekte bei der Einführung von KI bisher oft zu wenig mitgedacht werden (vgl. Wolan, 2020).

In diesem Zusammenhang wird viel über den Fachkräftemangel gesprochen. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen tun sich in weiten Teilen schwer damit, Data Scientists, Programmierer und AI Engineers zu rekrutieren – zu groß ist der Wettbewerb um diese begrenzten Ressourcen und zu attraktiv oft die Jobangebote der großen globalen Player. Andererseits soll KI auch dabei helfen, den Fachkräftemangel abzumildern und die menschlichen Experten insbesondere bei repetitiven Tätigkeiten, Recherche, Arbeitsvorbereitung und Entscheidungsfindung so weit zu entlasten, dass diese den Freiraum finden, sich auf höherwertige, kreative Aufgaben zu konzentrieren.

All das ist richtig, aber dennoch zu kurz gesprungen, wenn KI auf ein unzureichend vorbereitetes Unternehmen trifft. Insbesondere unser traditionelles Verständnis von Führung gerät ins Wanken, da Entscheidungen immer mehr auf der Grundlage von Daten und Algorithmen getroffen werden. Diese Transparenz trägt dazu bei, dass Mitarbeitende auf allen Ebenen besser informierte Entscheidungen treffen können, was im Idealfall zu einem Bürokratieabbau, zu Selbstorganisation und zur Beschleunigung von Prozessen führt.

Bereits in den 1970er Jahren wurden Konzepte wie “Servant Leadership” von Robert K. Greenleaf vorgestellt, die heute als Blaupause für einen Führungsstil dienen können, der sich darauf konzentriert, Unterstützung, Ressourcen und Richtung bereitzustellen, statt Anweisungen zu geben und Autorität auszuüben. Eine solche Führungspersönlichkeit arbeitet daran, eine Kultur des Vertrauens, der Offenheit und des Engagements zu schaffen, um die Mitarbeitenden zu unterstützen, erfolgreich zu sein und die Leistungsfähigkeit des Teams zu fördern. Empirische Studien haben in den letzten Jahren unterschiedlichste Belege für die Potenziale dieses Führungsstils, u.a. durch die Förderung proaktiven Verhaltens und der Arbeitszufriedenheit von Mitarbeitenden dargelegt. Zugleich zeigt sich aber auch: Ein solcher Führungsstil braucht Zeit, sich zu entwickeln (Canavesi & Minelli, 2022). Für Unternehmen kann sich eine solche Investition aber dennoch lohnen. Denn eine Führungskraft mit diesem Ansatz ist zwar nicht zwingend an den Einsatz von KI gebunden, wird jedoch umgekehrt den durch KI veränderten Arbeitsweisen besser gerecht als eine rein hierarchisch geprägte Führung (vgl. Hamel et al., 2020).

Ein neues, auf die KI-geprägte VUCA-Welt adaptiertes Konzept ist z.B. “Humanocracy” von Gary Hamel (2020). Das VUCA-Modell beschreibt dabei die Veränderungen der heutigen Zeit und steht für volatility (Volatilität), uncertainty (Ungewissheit), complexity (Komplexität) und ambiguity (Ambiguität). Humanocracy wiederum bezeichnet eine Organisationsstruktur, die auf dezentralisierten Entscheidungsprozessen, Mitarbeiter-Empowerment und flachen Hierarchien basiert (vgl. Taskan et al., 2022).

3.3 Die Neubewertung traditioneller Organisationsstrukturen

Mit zunehmend teambasierter Entscheidungsfindung ändern sich auch die traditionellen Karrierepfade. Statt den Aufstieg zur Führungskraft als höchstes Ziel anzustreben, bieten alternative Wege Chancen, um Fachexperten anzuerkennen, Fachwissen, Erfahrung und den wertvollen Beitrag im Unternehmen zu honorieren. Es braucht zudem horizontale Entwicklungspfade, bei denen Mitarbeitende zwischen verschiedenen Fachbereichen wechseln können, um ihre Fähigkeiten zu erweitern und neue Perspektiven zu gewinnen, anstatt sich ausschließlich auf vertikale Aufstiegsmöglichkeiten zu konzentrieren.

All dies erfordert eine Neubewertung von traditionellen Organisationsstrukturen. Dazu gehört neben neuen Möglichkeiten für horizontale und vertikale Mobilität auch die Förderung lebenslangen Lernens durch die Unternehmen. Beides sind nicht zuletzt Themen für die berufliche Aus- und Weiterbildung in der Organisation, damit die dazu benötigten Kompetenzen sowohl bei extern wie intern qualifizierten Fachkräften greifen. Es braucht eine offene Diskussion über diese Themen innerhalb des Unternehmens, um eine Kultur der Anpassungsfähigkeit und des Wandels zu fördern, die entscheidend dafür ist, dass Unternehmen in einem dynamischen Umfeld wettbewerbsfähig bleiben. Organisationen, die sich diesem kulturellen Wandel verweigern und KI nur als Tool oder Technologie begreifen, werden das volle Potenzial nicht heben können oder schlimmstenfalls sogar scheitern. Denn es ist nicht zuletzt offen, wie viele Neubewertungen von gegebenen beruflichen Handlungsfeldern durch KI entstehen werden und in welchen Abständen diese erfolgen (vgl. Rebhorn, 2019; Hasenbein, 2023).

Angeichts der Veränderung traditioneller Organisationsstrukturen und Karrierepfade sowie der Förderung lebenslangen Lernens innerhalb von Unternehmen ist es nun entscheidend, den Fokus auf die Entwicklung von Personal und Kompetenzen zu lenken. Im nachfolgenden Kapitel erfolgt daher die Betrachtung der Fragestellung, welche spezifischen Fähigkeiten und Qualifikationen erforderlich sind, um die Potenziale von KI voll auszuschöpfen.

4 Entwicklung von Personal und Kompetenzen

Die Konsequenzen von KI auf die Anzahl an Fachkräften und deren Kompetenzen ist ein komplexes Thema, insbesondere weil mehrere wesentliche Entwicklungssprünge bei KI wie vollautonome Kraftfahrzeuge und Züge noch in der Zukunft liegen.

Vor diesem Hintergrund spalten wir die Analyse in drei Teile auf. Zunächst thematisieren wir in Abschnitt 4.1, wie sich die Nachfrage nach Arbeitskräften durch KI und insgesamt verändert. Anschließend diskutieren wir, wie Unternehmen gegenwärtig versuchen, KI-Know-how aufzubauen (Abschnitt 4.2) und welche veränderten Kompetenzanforderungen KI generell an die Belegschaft stellt (Abschnitt 4.3).

4.1 Fachkräftebasis und Fachkräftenachfrage

Im Rahmen der digitalen Transformation wird generell damit gerechnet, dass die Arbeitslosigkeit zunimmt, da zunehmend Tätigkeiten insbesondere durch KI überflüssig werden. Exemplarisch deutlich wird dies an Rifkin (1995), der das Ende der Arbeit bereits im Titel hat. Einen Überblick über die Effekte der Digitalisierung auf die Arbeitskräftenachfrage in der Literatur findet sich in Demary et al. (2016). Spezifische Effekte der KI auf Beschäftigung finden sich beispielsweise in einer Studie der OECD: Innerhalb von 15 bis 20 Jahren könnten in der gesamten Wirtschaft 14 Prozent der Jobs verschwinden und 32 Prozent radikal verändert werden (Vincent-Lancrin/van der Vlies, 2020). Auch Accenture (2023) gehen davon aus, dass Tätigkeiten verändert oder zum Teil von KI-Anwendungen übernommen werden. Doch verdichten sich in der wissenschaftlichen Literatur die Anzeichen, dass KI trotz des ausgeübten Einflusses nicht zu Massenarbeitslosigkeit führt. Dies zeigt sich beispielsweise im Report des Instituts der deutschen Wirtschaft mit dem Titel „KI und der Arbeitsmarkt. Eine Analyse der Beschäftigungseffekte“ aus dem Jahr 2023 (Hammermann/Monsef/Stettes, 2023).

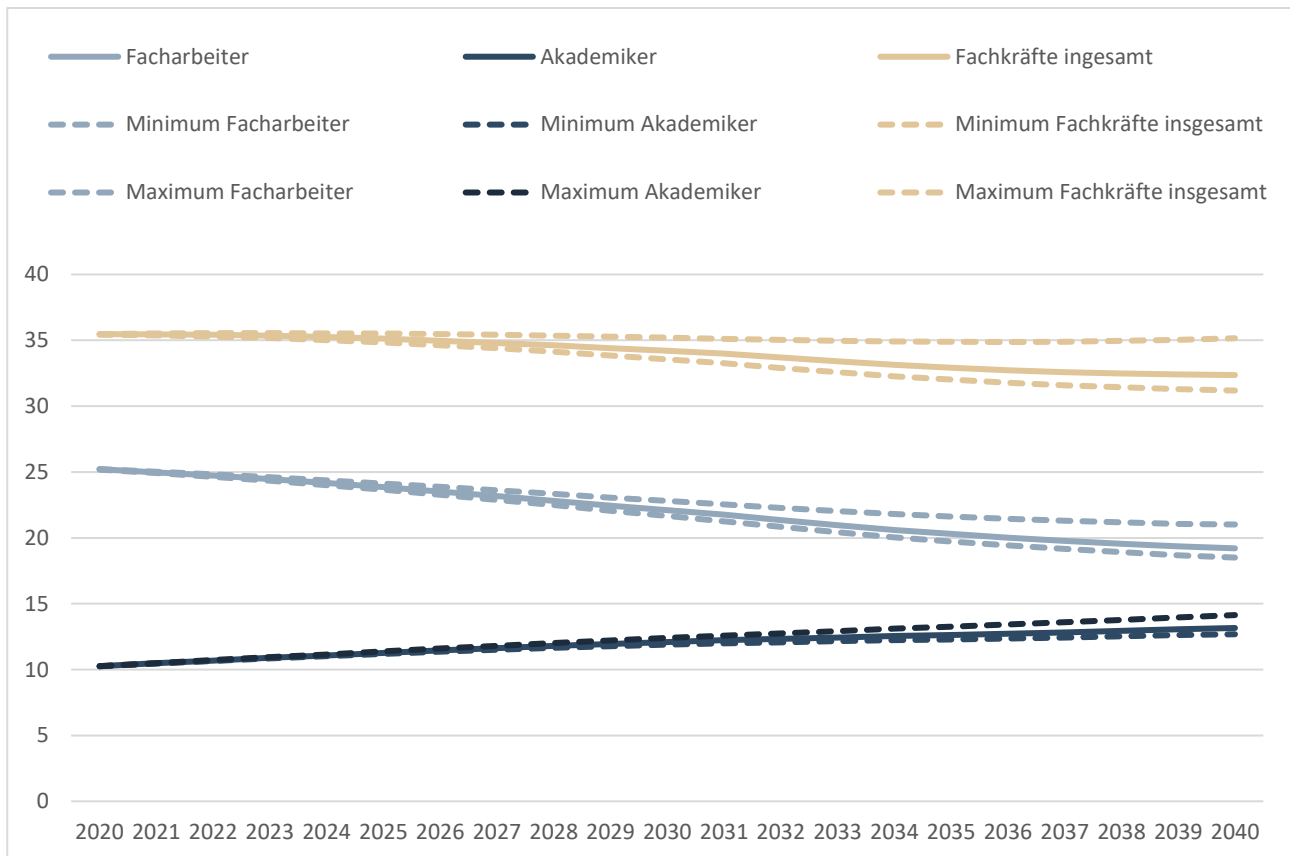
Im Gegenteil scheint es in Folge von KI zu mehr Beschäftigung zu kommen. Das World Economic Forum (2023) befragt in seinem „Future of Jobs Report“ Organisationen nach dem Einfluss von Technologien auf die Beschäftigung. Für Deutschland liegt der Anteil der Organisationen, die mit positiven Effekten im Kontext von KI rechnen, 34 Prozentpunkte über denen, die mit negativen Effekten rechnen. Weltweit sind es nahezu 26 Prozentpunkte. Eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (Rammer, 2023, 6) kommt zu dem Ergebnis, dass KI „zu einem merklichen Aufbau von Beschäftigung (zusätzliche ca. 48.000 Stellen in der deutschen Wirtschaft insgesamt, insbesondere in KMU und mittelgroßen Unternehmen)“ führt. Diese Studie liefert auch mögliche Ursachen: KI erhöht die Innovationskraft und die Rendite (ebenda). Eine ähnliche Entwicklung hat Stettes (2019) beschrieben: Der Beschäftigungsaufbau in stärker digitalisierten Unternehmen ist größer als bei weniger digitalisierten Unternehmen.

Selbst wenn langfristig zunehmend Arbeiten von einer KI übernommen werden und Arbeitsplätze obsolet werden, muss dies vor dem Hintergrund der Entwicklung der Fachkräftebasis in Deutschland (Abbildung 4-1) kein Nachteil sein. In Folge des demografischen Wandels ist mit einem Rückgang der Fachkräftebasis, welche durch die Anzahl an Personen im Alter zwischen 20 und 69 Jahren approximiert wird, zu rechnen. Während diese im Jahr 2020 ungefähr bei 35,5 Millionen Personen in Deutschland liegt, ist im pessimistischen Szenario mit einem Rückgang auf rund 31 Millionen bis 2040 zu rechnen. Im wahrscheinlichsten Szenario beträgt der Rückgang bis 2040 rund drei Millionen Personen, während es im optimistischsten Fall lediglich ein Rückgang um 300.000 ist. Dieser Rückgang der gesamten Fachkräftebasis, der in allen Szenarien prognostiziert wird, ist insbesondere auf einen Rückgang der Facharbeiter zurückzuführen.

Während 2020 noch von rund 25 Millionen ausgegangen werden kann, sinkt diese Zahl im wahrscheinlichsten Szenario um sechs Millionen bis 2040. Selbst im optimistischsten Szenario beträgt der Rückgang rund vier Millionen Facharbeiter. Die Anzahl der Akademiker entwickelt sich hingegen in allen Szenarien bis 2040 positiv, kann aber den generellen Rückgang der Fachkräftebasis nicht ausgleichen.

Abbildung 4--1: Entwicklung der Fachkräftebasis in Deutschland 2020 bis 2040

Personen im Alter zwischen 20 und 69 Jahren, in Millionen



Quelle: Demary et al. (2021, 71)

Die breitflächige Verbreitung von KI in der deutschen Volkswirtschaft könnte allerdings auch durch einen Mangel an Fachkräften ins Stocken geraten. So prognostizieren Burstedde und Tiedemann (2024) bis zum Jahr 2027 eine steigende Fachkräftelücke, d.h. ungedeckten Personalbedarf von Unternehmen, in jenen Berufen die „für den Erfolg der digitalen Transformation von essenzieller Bedeutung“ sind. So würden unter anderem 19.022 Fachkräfte mit dem Schwerpunkt Informatik und einem akademischen Hintergrund fehlen. Diese Gruppe umfasst unter anderem Data Scientists und KI-Experten.

4.2 KI in Stellenanzeigen und Weiterbildung

Vor dem Hintergrund der sinkenden Fachkräftebasis und gleichzeitig zumindest kurzfristig steigender Nachfrage nach Beschäftigten in Folge von KI stellt sich die Frage, wie das benötigte Fachwissen in den Unternehmen generiert werden kann.

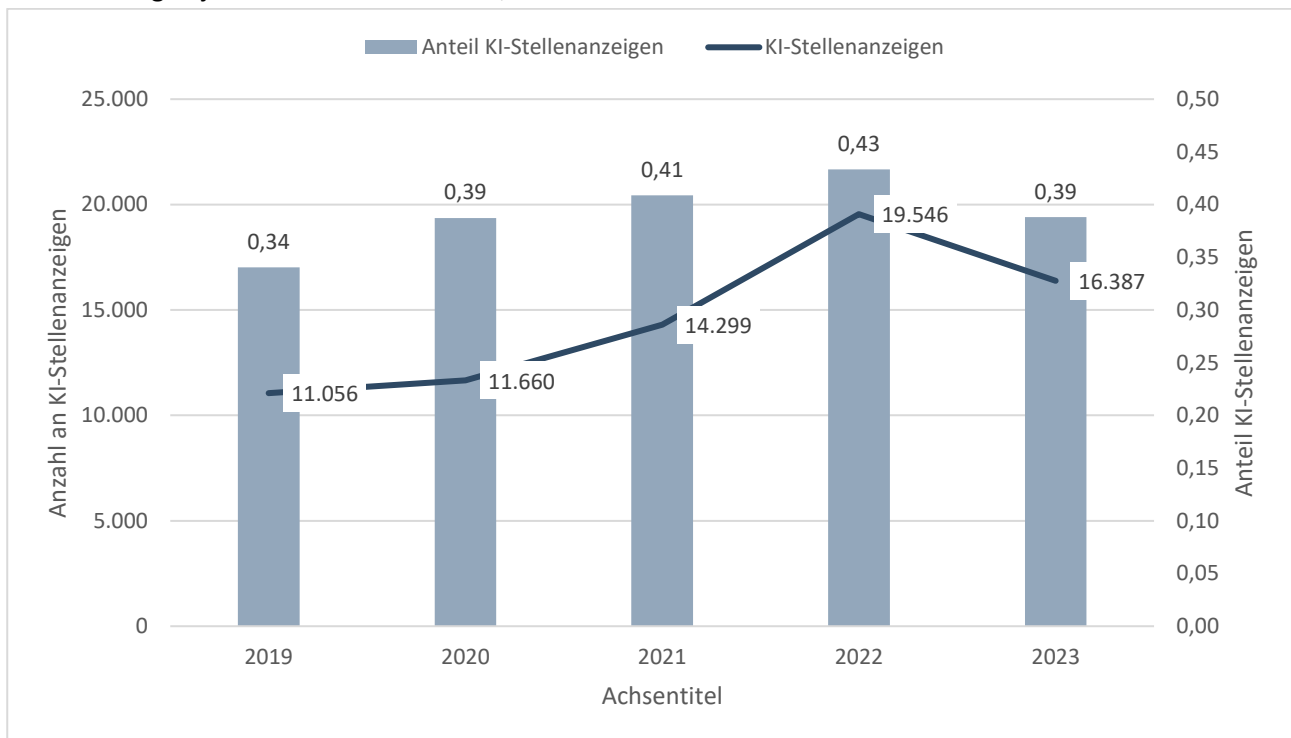
Das Fachwissen kann einerseits durch neue Beschäftigte oder durch die Weiterbildung bestehender Beschäftigter aufgebaut werden. In Abbildung 4-2 ist die Entwicklung von Stellenanzeigen, die KI-Kompetenzen verlangen, (KI-Stellenanzeigen) sowie deren Anteil an allen Stellenanzeigen im 1. Quartal jeweils 2019-2023 in

Deutschland auf Basis von Büchel, Engler und Mertens (2023) dargestellt. Zur Identifizierung von KI-Stellenanzeigen werden alle Stellenanzeigen nach KI-Schlüsselbegriffen durchsucht (vgl. Büchel/Engler/Mertens, 2023). Die Anzahl an KI-Stellenanzeigen ist von rund 11.000 im Jahr 2019 bis auf nahezu 16.400 im Jahr 2023 gestiegen. Dies ist jedoch ein merklicher Rückgang im Vergleich zu 2022, wo nahezu 20.000 Stellenanzeigen verzeichnet werden konnten. Der Anteil an KI-Stellenanzeigen liegt jedoch mit lediglich rund 0,4 Prozent an allen Stellenanzeigen auf einem konstant sehr niedrigen Niveau. Interessant ist zudem, für welchen Einsatzbereich Personal mit KI-Kenntnissen gesucht wird (Büchel/Engler/Mertens, 2023, 10). Von den rund 16.400 KI-Stellenanzeigen im 1. Quartal 2023 zielten 72 Prozent auf Big Data und Geschäftsanalytik (Business Intelligence). In der Beratung (29 Prozent; Mehrfachnennung möglich), Forschung und Wissenschaft (13 Prozent) und Robotik (12 Prozent) werden KI-Kompetenzen demgegenüber vergleichsweise wenig nachgefragt.

Neben der Gewinnung neuer Fachkräfte und dem dadurch möglichen Aufbau entsprechenden Fachwissens setzen die Unternehmen auch auf die Weiterbildung von bestehenden Arbeitskräften. Dies wird an der Befragung des WEF (2023) deutlich. Dort wurde nach den Maßnahmen gefragt, die aus Sicht der befragten Unternehmen ergriffen werden, um die Verfügbarkeit von Talenten und Fachwissen zu erhöhen. Die Maßnahme, die am meisten genannt wurde, war die Talententwicklung und Berufsförderung mit 51 Prozent in Deutschland (weltweit 48 Prozent). 31 Prozent der Organisationen in Deutschland (34 Prozent weltweit) nennen zudem eine effektive Umschulung und Weiterbildung. Der Fokus der Unternehmen lag dabei insbesondere auf KI und Big Data. 47 Prozent der Organisationen gaben an, dass auf diesem Bereich einer der Schwerpunkte lag. Dies ist der zweithöchste Wert nach analytischem Denken, welches von 53 Prozent in Deutschland genannt wird. Jedoch hat die Bedeutung der Weiterbildung bereits vor der jüngsten Diskussion über KI generell zugenommen (Seyda/Placke, 2020).

Abbildung 4--2: Entwicklung der Anzahl an KI-Stellenanzeigen (linke Achse) sowie des Anteils der KI-Stellenanzeigen an allen Anzeigen (rechte Achse) in Deutschland 2019-2023

Stellenanzeigen jeweils im ersten Quartal; Anteil in Prozent



Quelle: Büchel/Engler/Mertens (2023); eigene Darstellung

4.3 Veränderte Kompetenzanforderungen durch KI

Das Vordringen von KI führt jedoch nicht nur dazu, dass neues Fachwissen benötigt wird, sondern hat Einfluss auf alle Beschäftigten (vgl. Abschnitt 3). Der zunehmende Einsatz von KI sorgt für Verschiebungen bei den benötigten Kompetenzen von Beschäftigten generell. So wird insbesondere in Abschnitt 2 schlüssig hergeleitet, dass KI als eine Art Co-Pilot wirkt. Auch in einschlägigen Studien wird dies herausgearbeitet (z.B. Accenture, 2023). An diesem sprachlichen Bild werden auch die Konsequenzen deutlich, die ebenfalls in Kapitel 2 entsprechende Betrachtung erfahren haben. Einerseits übernimmt KI bestimmte Tätigkeiten oder macht Vorschläge. Andererseits müssen die Arbeitskräfte diese Tätigkeiten der KI überwachen und beurteilen (können). Zudem eröffnet die Übernahme mancher Tätigkeiten durch die KI zusätzlichen zeitlichen Freiraum und damit die Möglichkeit, neue Tätigkeiten zu übernehmen. Daraus wird eine potenzielle Erhöhung der Produktivität ermöglicht, wenn die KI zeitraubende Vorarbeiten übernimmt.

Der Rat der Arbeitswelt (2023), der das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) und die Politik insgesamt berät, untersucht, welche Kompetenzen bis 2040 an Bedeutung verlieren werden. So werden Körperkraft, Fingerfertigkeit und Routine als Kompetenzen generell weniger nachgefragt aber nicht in allen Berufen einfach „überflüssig“. Zudem verliert die Bedienung von Maschinen an Bedeutung, die keine Informations- und Kommunikationstechnik nutzen. Folglich werden entsprechende Tätigkeiten auch von KI übernommen und die Beschäftigten in solchen Berufen müssen sich an neue Kompetenzanforderungen anpassen. Diese Veränderungen passieren allerdings eher sukzessiv und es können zeitgleich auch entsprechende Tätigkeiten hinzukommen oder sich schlicht einfach verändern.

Vincent-Lancrin und van der Vlies (2020) kommen im Auftrag der OECD zu einem ähnlichen Schluss: KI übernimmt vor allem repetitive Tätigkeiten, Tätigkeiten, die eine standardisierte Verarbeitung und Auswertung von großen Datenmengen erfordern, sowie Tätigkeiten, die eine regelbasierte Entscheidungsfindung beinhalten.

An Bedeutung gewinnt laut aller Publikationen das Fachwissen und die dadurch ermöglichte Kontrolle der Handlungen der KI. Dies wird an der Auswertung der Arbeit von Zinke (2019) durch den Rat der Arbeitswelt (2023, 34) deutlich. Die Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse mit der zweit- und dritthöchsten Relevanz jetzt und in Zukunft sind das Prozess-/Systemverständnis sowie berufsspezifisches Können und Wissen. Der Rat der Arbeitswelt (2023) kommt zu dem Schluss, dass für den Großteil der Beschäftigten die Digitalisierung mit steigenden Anforderungen einhergeht. Es kommt in begrenztem Maße jedoch auch zu sinkenden Anforderungen (De-Skilling), wenn digitale Technologien Aufgaben mit höheren Anforderungen übernehmen (z.B. Assistenzsysteme). Auch im digitalen Wandel bleibt Einfacharbeit somit erhalten.

Entsprechend dem Bild des Co-Piloten muss der Mensch weiterhin der Pilot und damit der Hauptverantwortliche bleiben. Damit gewinnt Bildung an Bedeutung. Doch auch KI kann zur Verbesserung von Bildung eingesetzt werden (Vincent-Lancrin/van der Vlies, 2020). Die höchste Relevanz wird gemäß Zinke (2019, 72) jedoch der Fähigkeit zu lernen zugeschrieben. In weiteren Publikationen wird dies ebenfalls unterstrichen. Dabei steht freilich ein „kognitiver“ Lernbegriff im Vordergrund, der von den typisch menschlichen Lernformen wie dem „verstehenden“ Lernen oder dem „Lernen über sich selbst“ oder „Identitätslernen“ zu unterscheiden ist.

Warning (2023) zählt beispielsweise Mut, Anpassungsfähigkeit und Lernbereitschaft zu den Merkmalen von Beschäftigten, die durch KI an Bedeutung gewinnen werden. Gemäß der OECD (Vincent-Lancrin/van der Vlies, 2020) gewinnen Kompetenzen wie Kreativität, kritisches Denken und Kommunikationsfertigkeiten sowie der Willen zur Zusammenarbeit an Bedeutung. Der Hauptfokus der Weiterbildung gemäß Unternehmen (WEF, 2023) liegt zusätzlich auf Kreativität, neben den bereits erwähntem Analytischem Denken sowie Kenntnissen im Bereich KI und Big Data. Weitere wichtige Kompetenzen, die gefordert werden, sind unter anderem Resilienz und technologische Kompetenzen. Diesen technologischen Kompetenzen wird auch vom Rat der Arbeitswelt (2023) in Zukunft ein höherer Stellenwert zuerkannt.

5 Handlungsanforderungen und –optionen zum Aufbau kritischer KI-Kompetenz

Es zeigt sich, dass die rasante Entwicklung von Künstlicher Intelligenz das Potenzial hat, unseren Alltag und unsere Arbeitswelt grundlegend zu verändern. Während die Möglichkeiten und Vorteile von KI-Anwendungen immer offensichtlicher werden, bringen sie wie zuvor diskutiert, auch eine Reihe von Herausforderungen und Risiken mit sich. Daher werden nachfolgend dreizehn zentrale Handlungsempfehlungen vorgestellt, die darauf abzielen, eine kritische KI-Kompetenz aufzubauen und sicherzustellen, dass KI-Technologien verantwortungsvoll eingesetzt werden.

Die Empfehlungen basieren auf einem ganzheitlichen Ansatz, der technische, ethische und soziale Aspekte berücksichtigt und darauf abzielt, die Potenziale von KI voll auszuschöpfen, während gleichzeitig potenzielle Risiken minimiert werden.

Von der Schulung und Weiterbildung bis hin zur Förderung einer offenen Diskussionskultur und ethischen Entscheidungsfindung bieten diese Empfehlungen einen Leitfaden für Einzelpersonen, Organisationen und die Gesellschaft als Ganzes, um eine zukunftsfähige und verantwortungsbewusste Nutzung von KI zu gewährleisten.

1. Verständnis für die Chancen und Grenzen von KI gewinnen

Es ist wichtig, die Potenziale von KI zu erkennen, aber auch deren Grenzen zu verstehen, um realistische Erwartungen zu setzen und potenzielle Risiken zu minimieren.

2. Professionelle Kompetenz im Umgang mit KI entwickeln

Durch kontinuierliche Weiterbildung und Schulung sollten Fachkräfte in verschiedenen Bereichen ihre Fähigkeiten im Umgang mit KI verbessern, um die Zusammenarbeit zwischen Menschen und Maschinen zu optimieren.

3. Eine kritische Haltung gegenüber den Methoden im Sinn von kritischer KI-Kompetenz ausbilden

Eine kritische Denkweise gegenüber KI-Anwendungen ist unerlässlich, um potenzielle Fehler zu erkennen, ethische Bedenken anzusprechen und die Qualität von KI-Output zu validieren. Kritik ist dabei nicht im Sinne von prinzipieller Ablehnung, sondern einer ergebnisoffenen fortdauernden Überprüfung zu verstehen.

4. Kontexte und Einsatzmöglichkeiten von KI in ausreichender Tiefe kennen

Es ist wichtig zu verstehen, wo und wie KI in verschiedenen Bereichen eingesetzt wird, um die potenziellen Auswirkungen auf die Arbeit und die Gesellschaft besser einschätzen zu können. Dies deutet an, die Transparenz des Einsatzes von KI in den Fokus zu rücken.

5. Ein Bewusstsein für Datenethik und -qualität entfalten

Die Beachtung ethischer Grundsätze bei der Erstellung von und im Umgang mit Daten ist entscheidend, um Diskriminierung und andere negative Auswirkungen von KI zu vermeiden. Zudem ist die Qualität der Trainingsdaten von KI-Systemen von zentraler Bedeutung für deren Leistungsfähigkeit.

6. KI-Systeme überwachen und kontrollieren können

Es ist notwendig, Mechanismen zur Überwachung und Kontrolle von KI-Systemen zu implementieren, um sicherzustellen, dass sie korrekt und verantwortungsbewusst arbeiten und im Bedarfsfall übersteuert werden können. Vor diesem Hintergrund ist insbesondere eine prinzipielle Erklärbarkeit der Ergebnisse von KI wichtig. Werden die Determinanten der Entscheidung deutlich, kann auch ein Rückschluss auf die Qualität der Ergebnisse gezogen werden.

7. Ein breites Wissensspektrum erwerben

Neben technischen Kenntnissen ist es wichtig, ein umfassendes Verständnis für ethische, soziale und ökologische Aspekte von KI zu entwickeln, um fundierte Entscheidungen treffen zu können. Von Bedeutung ist es hier, die gesamte Belegschaft eines Unternehmens zu sensibilisieren, nicht nur Expertinnen und Experten. Dabei ist das Vorwissen und die Lernkultur unterschiedlicher Adressatinnen und Adressaten zu berücksichtigen.

8. Eine offene Diskussionskultur fördern und ausreichend Zeit einplanen

Eine offene und transparente Diskussion über die Chancen und Grenzen von KI ist notwendig, um eine breite Akzeptanz und ein gemeinsames Verständnis zu fördern. Im betrieblichen Kontext ist es dabei nicht zuletzt Aufgabe der Sozialpartner unterschiedliche Interessen anzusprechen und in der offenen Debatte auszugleichen.

9. Ethische Sprach- und Handlungsfähigkeit entwickeln lernen

Individuen und Organisationen sollten lernen, ethische Fragen zu stellen und zu überlegen, wie sie ethische Prinzipien und Werte in ihren Handlungen und Entscheidungen berücksichtigen können, um eine verantwortungsvolle Nutzung von KI zu gewährleisten. Der Königsweg dafür ist der Dialog zwischen Beteiligten in möglichst unterschiedlichen Rollen.

10. Soziale Machtstrukturen berücksichtigen

Die Reflexion über Machtverhältnisse und soziale Dynamiken im Zusammenhang mit KI ist wichtig, um sicherzustellen, dass KI-Systeme nicht dazu führen, bestehende Ungleichheiten zu verstärken, sondern im Gegenteil zu einer gerechteren Gesellschaft verhelfen.

11. Kulturellen Wandel anstoßen und Führungsverständnis überdenken

Die Einführung von KI erfordert eine große kulturelle Transformation, die das gesamte Unternehmen betrifft. Traditionelle Verständnisse von Führung müssen überdacht werden, um eine Kultur des Vertrauens, der Offenheit und des Engagements zu fördern. Dies kann durch Konzepte wie "Servant Leadership" und "Humanocracy" unterstützt werden.

12. Karrierepfade neu denken und lebenslanges Lernen fördern

Unternehmen sollten alternative Karrierepfade anbieten, die Fachexperten anerkennen und horizontale Mobilität ermöglichen. Über alle Karrierepfade hinweg ist es wichtig, lebenslanges Lernen zu fördern und eine offene Diskussion über organisatorische Strukturen und Karrieremöglichkeiten zu führen.

13. Die Auswirkungen der KI bei der schulischen und in der Erwachsenenbildung berücksichtigen und Lehrpläne überarbeiten

KI bietet zahlreiche Möglichkeiten. Die schulische Bildung kann hier die Grundlage legen, um diese zu ergreifen. Hier können die Grundlagen für den Einsatz von KI als Co-Pilot und kritischer Kompetenz gelegt werden. Fächer- wie schulformübergreifend sollte eine handlungsorientierte Integration in den Unterricht überprüft werden. Damit Lehrpersonen diesen neuen Unterricht gestalten können, müssen sie nicht zuletzt selbst im Umgang und dem kritischen Nachdenken über KI geschult werden.

Durch die Umsetzung der Summe dieser Handlungsempfehlungen besteht eine große Chance, die nötige kritische KI-Kompetenz zu entwickeln und sicherzustellen, dass KI-Anwendungen verantwortungsvoll eingesetzt werden, um positive Auswirkungen auf die Gesellschaft und das Arbeitsleben durch den neuen Co-Piloten zu erzielen.

Abstract

In today's digital era, we are witnessing a revolution driven by the progressive development and integration of Artificial Intelligence (AI) into all aspects of life. This article sheds light on this transformation by highlighting the remarkable advancements and the growing significance of AI for society and economy.

The article is divided into several chapters that illuminate various dimensions of AI integration in society and economy. Firstly, the article elaborates that AI enables not only productivity enhancements and efficiency gains but also serves as the foundation for innovations that can simplify our daily lives. The intelligent automation of routine tasks provides people with the freedom to engage in more creative and challenging activities, contributing to an improvement in quality of life and prosperity. Secondly, when examining the successful implementation of AI in companies, the article emphasizes that a well-thought-out AI strategy is necessary to effectively utilize the technology: businesses must invest not only in the relevant tools but also in the training of their employees. Comprehensive AI competence within the workforce is crucial for developing innovative solutions and fully harnessing the potential of AI. Thirdly, the development of personnel and competencies represents another essential chapter. The world of work will transform due to AI, leading to new skill requirements for employees. Lifelong learning and continuous training in digital competencies are essential to keep pace with rapid technological advancements. Simultaneously, educational institutions must adapt their curricula to prepare the next generation for a future where AI plays a central role.

Based on the insights from conducted analyses, actionable options regarding AI are derived. Regulatory frameworks and ethical guidelines ensure that the advancement and utilization of AI align with societal values and norms. Human-centricity remains paramount, with technology serving as a complement to human actions, enhancing and extending them, but not replacing them.

AI presents a dual challenge: On one hand, it offers incredible opportunities for innovation and prosperity; on the other hand, it requires careful control and adaptation at individual, entrepreneurial, and societal levels. By developing critical AI competencies and practicing responsible use, we can fully harness the potential of AI while minimizing potential risks. Understanding AI as a co-pilot in this dynamic environment is the key to setting the course for a future where technology and humans collaborate harmoniously for mutual benefit.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4--1: Entwicklung der Fachkräftebasis in Deutschland 2020 bis 2040.....	17
Abbildung 4--2: Entwicklung der Anzahl an KI-Stellenanzeigen (linke Achse) sowie des Anteils der KI-Stellenanzeigen an allen Anzeigen (rechte Achse) in Deutschland 2019-2023.....	19

Literaturverzeichnis

Accenture, 2023, A new era of generative AI for everyone, The technology underpinning ChatGPT will transform work and reinvent business, <https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/accenture-com/document/Accenture-A-New-Era-of-Generative-AI-for-Everyone.pdf?ref=thegingerviking.com> [12.9.2023]

Aldoseri, A. / Al-Khalifa, K. N. / Hamouda, A. M., 2023, Re-thinking data strategy and integration for artificial intelligence: concepts, opportunities, and challenges. Applied Sciences, 13(12), 7082

Arens, Hans-Jürgen, Vom Ende, Michael (Hrsg.), 2021, Führen durch Dienen. Perspektiven, Reflexionen und Erfahrungen zur Praxis von Servant Leadership, Berlin

Baron, Teresa, 2023, The Philosopher's Guide to Parenthood; Storks, Surrogates, and Stereotypes, Cambridge

Büchel, Jan / Engler, Jan Felix / Mertens, Armin, 2023, KI-Einsatzbereiche in Deutschland. Eine Analyse von KI-Stellenanzeigen, Gutachten im Projekt „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, Köln

Burstedde, Alexander / Tiedemann, Jurek, 2024, Kompetenzbarometer: Fachkräftesituation in Digitalisierungsberufen – Beschäftigungsaufbau und Fachkräftemangel bis 2027, Studie im Projekt (Nr. 3/19) „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Köln

Canavesi, Alice / Minelli, Eliana, 2021, Servant Leadership: a Systematic Literature Review and Network Analysis, in: Employee Responsibilities and Rights Journal, 34.Jg., Nr. 3, S. 267–289.

Demary, Vera / Engels, Barbara / Röhl, Klaus-Heiner / Rusche, Christian, 2016, Digitalisierung und Mittelstand, Eine Metastudie, IW-Analysen, Nr. 109, Köln

Demary, Vera / Engels, Barbara / Goecke, Henry / Koppel, Oliver / Mertens, Armin / Rusche, Christian / Scheufen, Marc / Wendt, Jan, 2020, KI-Monitor, Status quo der Künstlichen Intelligenz in Deutschland, Gutachten im Auftrag des Bundesverband Digitale Wirtschaft (BVDW), Berlin

Demary, Vera / Matthes, Jürgen / Plünnecke, Axel / Schaefer, Thilo (Hrsg.). 2021, Gleichzeitig: Wie vier Disruptionen die deutsche Wirtschaft verändern. Herausforderungen und Lösungen, IW-Studie, Köln

Ebert, Christoph / Hemel, Ulrich, 2023, Technology Trends 2023: The Competence Challenge, in: IEEE Software, 40.Jg., Nr. 3, Mai/Juni. 2023, S. 20-28

Gillhuber, Andreas / Kauermann, Göran / Hausner Wolfgang (Hrsg.), 2023, Künstliche Intelligenz und Data Science in Theorie und Praxis, Von Algorithmen und Methoden zur praktischen Umsetzung in Unternehmen, Berlin

Hamel, Gary / Zanini, Michele, 2020, Humanocracy: Creating organizations as amazing as the people inside them, Boston, Massachusetts

Hammermann, Andrea / Monsef, Roschan Pourkhataei / Stettes, Oliver, 2023, KI und der Arbeitsmarkt. Eine Analyse der Beschäftigungseffekte, IW-Report, Nr. 55, Köln

Hasenbein, Melanie, 2023, Wandel der Arbeits- und Organisationswelt durch Künstliche Intelligenz, in: Mensch und KI in Organisationen: Einfluss und Umsetzung Künstlicher Intelligenz in wirtschaftspsychologischen Anwendungsfeldern, Berlin, Heidelberg, S.35-55

Hemel, Ulrich (Hrsg.), 2019, Weltethos für das 21. Jahrhundert, Herder, Freiburg/Br.

Hemel, Ulrich, 2020, Kritik der digitalen Vernunft, Warum Humanität der Maßstab sein muss, Herder, Freiburg/Br.

Hemel, Ulrich, 2022, Ist die Christliche Soziallehre in einer digitalen Welt zukunftsfähig?, in: Katholischen Sozialwissenschaftlichen Zentralstelle (Hrsg.), Kirche und Gesellschaft, Grüne Reihe Nr.488, Mönchengladbach, S.1-16

Hemel, Ulrich, 2023, Digitale Bildung, Datenethik, und die Zukunft der Zivilgesellschaft, in: Martin Schreiner (Hrsg.), Religiöse Bildung und Digitalität, Evangelische Schulen im digitalen Wandel, Waxmann, Münster, S. 11-24

Hemel, Ulrich, 2023, Datenethik zwischen gesellschaftlichem Anspruch und betrieblicher Praxis, in: Andreas Gillhuber / Göran Kauermann / Wolfgang Hausner (Hrsg.), Künstliche Intelligenz und Data Science in Theorie und Praxis, Von Algorithmen und Methoden zur praktischen Umsetzung in Unternehmen, Berlin, S. 93-105

Jarvenpaa, Sirkka / Essén, Anna, 2023, Data sustainability: Data governance in data infrastructures across technological and human generations. Information and Organization, 33. Jg., Nr.1, 100449

König, Sebastian / Drescher, Simon / Hemel, Ulrich, 2022, Digitale Kompetenz im Beruf, Kohlhammer, Stuttgart

Norvig, Peter / Russell, Stuart (Hrsg.), 2010, Artificial Intelligence, A modern approach, 3rd edition, New Jersey

Maslej, Nestor et al., 2023, The AI Index 2023 Annual Report, AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI, Stanford

Rammer, Christian, 2023, Auf Künstliche Intelligenz kommt es an, Beitrag von KI zur Innovationsleistung und Performance der deutschen Wirtschaft, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, Mannheim

Rat der Arbeitswelt, 2023, Transformation in bewegten Zeiten – Nachhaltige Arbeit als wichtigste Ressource, Arbeitsweltbericht, Berlin

Rebhorn, Daniel, 2019, Künstliche Intelligenz modelliert unseren Arbeitsmarkt um, oder: Auf der Suche nach dem Sinn, neuen Zielen und wie und wo neue Jobs entstehen, in: Digitalismus: Die Utopie einer neuen Gesellschaftsform in Zeiten der Digitalisierung, Berlin, S.159-194

Rifkin, Jeremy, 1995, Das Ende der Arbeit und ihre Zukunft, Frankfurt

Risius, Paula, 2022, Erfolgsfaktoren für mehr Digitalisierung, Studie 1/2022 im Rahmen des Projektes Netzwerk Q4.0, gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin / Köln

Roland Berger, 2023, The new productivity booster - How companies can harness the potential of generative AI (<https://www.rolandberger.com/de/Insights/Publications/Ausweg-aus-der-Produktivitätskrise.html>)

Roland Berger, 2024, ChatGPT: A game changer for artificial intelligence? (<https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/ChatGPT-A-game-changer-for-artificial-intelligence.html>)

Seyda, Susanne / Placke, Beate, 2020, Weiterbildungserhebung 2020 - Weiterbildung auf Wachstumskurs, in: IW-Trends, 47. Jg., Nr. 4, S. 3-21

Stettes, Oliver, 2019, Keine Angst vor Robotern – eine Aktualisierung, Beschäftigungseffekte der Digitalisierung – Befunde des Arbeitsmarktmonitoring des IW, IW-Report, Nr. 17/2019, Köln

Stowasser, Sascha et al., 2020, Einführung von KI-Systemen in Unternehmen. Gestaltungsansätze für das Change-Management, Whitepaper aus der Plattform Lernende Systeme, München

Taskan, Burcu / Junça-Silva, Ana / Caetano, António, 2022, Clarifying the conceptual map of VUCA: a systematic review. International Journal of Organizational Analysis, 30. Jg., Nr. 7, S. 196-217

Vincent-Lancrin, Stephan / van der Vlies, Reyer, 2020, Trustworthy artificial intelligence (AI) in education: promises and challenges, OECD Education Working Paper Nr. 218, Paris

Warning, Anja, 2023, Generative Künstliche Intelligenz: Fluch oder Segen für den Arbeitsmarkt?, in: Ländlicher Raum, Jg. 74, Nr. 4, S. 34-37

WEF – World Economic Forum, Future of Jobs Report 2023, Insight Report May 2023, Genf

Wolan, Michael, 2020, Digitale Transformation im künstlich intelligenten Zeitalter, in: Next Generation Digital Transformation: 50 Prinzipien für erfolgreichen Unternehmenswandel im Zeitalter der Künstlichen Intelligenz, Wiesbaden, S.1-24.

Wu, Shijie et al., 2023, BloombergGPT: A large language model for finance, arXiv preprint arXiv:2303.17564

Zinke, Gert, 2019, Berufsbildung 4.0 - Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Branchen- und Berufescreening, Vergleichende Gesamtstudie, BIBB Fachbeiträge zur beruflichen Bildung, Nr. 213, Bonn