

Dieser Beitrag ist in ähnlicher Form erschienen in Kamin, A./Neumann, M. (2021): Ordnungsethische Prinzipien für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Arbeitswelt, Janßen, S./ Kirstges, T./ Kull, S./ Neumann, M./Schmoll, E. (Hrsg): Jahresband 2021 des Fachbereichs Wirtschaft – Gesammelte Erkenntnisse aus Lehre und Forschung, S. 211-234, ISBN 978-3-643-14961-9.

Anika Kamin & Michael Neumann

Ordnungsethische Prinzipien für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Arbeitswelt

1 Einleitung: Ordnungsethische Fragen

Für Künstliche Intelligenz (KI) gibt es mittlerweile eine Vielzahl unterschiedlicher, aber ähnlicher Definitionen. An dieser Stelle wird für das Verständnis von KI auf die Definition der Europäischen Kommission zurückgegriffen, die auch in anderen Quellen zum Thema verwendet wird.¹ Nach dieser Definition ist KI ein vom Menschen designtes System, welches in der physischen und digitalen Welt durch die Aufnahme von Einflüssen der externen Umwelt agiert, die dort gesammelten strukturierten und unstrukturierten Daten interpretiert und auf Basis dieser Daten und unter Berücksichtigung vorher festgelegter Parameter Entscheidungen trifft und dabei die besten Maßnahmen ableitet, um ein vorab gesetztes komplexes Ziel zu erreichen. KI-Systeme können außerdem lernen und Verhaltensweisen adaptieren, indem sie analysieren, wie vorherige Entscheidungen ihre Umwelt beeinflussen.²

KI trifft Entscheidungen, und daher lässt sich die moralische Vertretbarkeit solcher Entscheidungen diskutieren. Sie ist jedoch selbst keine moralische Agentin. Für die Definition von KI als moralische Agentin wäre die Übertragung von zentralen ethischen Konzepten auf KI vonnöten. Grundlegend

¹ Vgl. Farisco, M. et al., 2020, S. 2414.

² Vgl. AI HLEG, 2018.

müsste die Anwendbarkeit von bestimmten Schlüsselbegriffen auf KI sichergestellt sein. Dies ist jedoch nicht der Fall. Emotionale wie soziale Intelligenz und die damit verbundene Fähigkeit, nach moralischen Gesichtspunkten zu wählen und sich zu verhalten, bestimmen den moralischen Agenten. Ebenso wichtig ist das Vorhandensein von Interessen. KI hat im Gegensatz zum Menschen keine eigenen Interessen. Vor diesem Hintergrund ist KI eindeutig nicht als moralische Agentin zu betrachten, weil sie keine Autonomie in ihren Entscheidungen, keine eigenen Interessen und keine eigene Motivation aufweist.

KI wird jedoch durch die moralische Instruktion, die ihr die Fähigkeit gibt, zwischen richtig und falsch zu entscheiden, zunehmend autonomer. Eine moralische Rechtfertigung widerspricht aber dem top-down Prozess, also der Leitung von KI durch programmierte und vorgegebene Algorithmen, und beinhaltet abduktive, kontraintuitive und emotionale Schritte, welche KI nicht vorweist. Moralische Qualität in den Entscheidungen von KI lässt sich aus heutiger Sicht nicht implementieren. Daher muss die moralische Frage der Entscheidungen bei den Menschen beantwortet werden, die hinter KI stehen.

Denn auch, wenn KI selbst keine moralische Agentin ist, so haben die Entscheidungen, welche KI trifft, doch eine moralische Qualität. Sie können mit unseren Normen konform sein, sie können sie verletzen und sie können langfristig auch das Selbstbild des Menschen und damit auch unsere Werte und Normen beeinflussen.³ Da Menschen KI designen und implementieren, stellt sich die Frage, wer die Verantwortung für die Handlungen von KI und deren Folgen tragen kann und sollte. Diese Verantwortungszuschreibung kann auf der Makroebene an die gesetzliche Ordnung, auf der Mesoebene an die Unternehmen und auf der Mikroebene an einzelne Individuen erfolgen. In der wirtschaftsethischen Tradition nach Homann⁴ muss dabei zunächst die Ordnungsebene im Fokus der Betrachtungen stehen. Moral ist zuallererst eine Frage der richtigen gesetzlichen Regeln. Bei der Frage nach gesellschaftlichen Prinzipien für eine gute Ordnung zum Einsatz von KI kann zudem auf Eucken Bezug genommen werden.⁵ Eucken

³ Vgl. Farisco, M. et al., 2020, S. 2422.

⁴ Vgl. zur Ordnungsethik auch Homann, K. und C. Kirchner, 1995.

⁵ Vgl. insbesondere Eucken, W., 1952/1990.

lässt sich als Klassiker der Ordnungsethik heranziehen, auch wenn er seinen Ansatz auf die Prinzipien der Sozialen Marktwirtschaft beschränkte und hier Ordnungspolitik und Ordnungsethik miteinander verband.⁶

Der vorliegende Beitrag beschränkt sich auf die ordnungsethischen Implikationen des Einsatzes von KI in der Arbeitswelt⁷. Nicht angesprochen werden die ebenfalls interessanten Themenfelder zum Einsatz von KI im Militär, bei der Entwicklung autonomer Waffen oder in der Medizin. Auch für den Einsatz in der Arbeitswelt sind bereits viele Fragen im Hinblick auf eine richtige Ordnung für die Nutzung von KI zu diskutieren:

- Durch den Zugriff von KI auf unendlich große Datenmengen steht das Thema Datenschutz oft im Mittelpunkt der Diskussion. Wie sollte dieser angewendet werden und steht er KI im Weg?
- Oftmals ohne die direkte Kontrolle des Menschen agiert KI größtenteils eigenständig. Wer haftet jedoch im Falle eines Schadens? Kann KI diese Haftung als eigene Rechtspersönlichkeit selbst übernehmen, oder ist der Mensch hinter KI der Haftungsträger?
- Durch ständige Präsenz von KI können arbeits- und gesundheits-schädliche Belastungen zeitnah erkannt und behoben werden. Doch ist die ständige Überwachung von Beschäftigten erwünscht und entstehen durch KI neue Belastungen?
- Routineaufgaben sind am einfachsten von KI zu übernehmen, da diese gleichbleibende und sich wiederholende Tätigkeiten umfassen. Doch unter welchen Voraussetzungen übernimmt KI auch wirklich alle Routinetätigkeiten und wer ist hiervon betroffen?
- Offshoring und Outsourcing von Prozessen entlang der Wertschöpfungsketten wurden in den letzten Jahrzehnten möglich. Welche Auswirkungen hat KI auf diesen Prozess und welche Konsequenzen haben die Entwicklungen für die betroffenen Länder?

⁶ Vgl. Pies, I., 2011, S. 222ff..

⁷ Der vorliegende Beitrag basiert auf den Ergebnissen des EU-Projektes „The Impact of the Digitization of the Economy on the Skills and Professional Qualifications, and their Impact on Working Conditions and Labor“ unter Beteiligung von Michael Neumann sowie auf der unveröffentlichten Bachelorarbeit „Anforderungen an die deutsche Arbeitswelt durch künstliche Intelligenz“ von Anika Kamin.

- Ist der Einsatz von KI in der Einkommensveränderung zu erkennen, und wenn ja, welche Gruppen profitieren und leiden?
- Der Gender Pay Gap ist in Deutschland noch immer deutlich zu erkennen. Welchen Einfluss hat KI auf diese Einkommenslücke?

2 Ethik der KI – Zwischen Chancen und Diskriminierung

KI schafft die Möglichkeit einer selbstständigen Erhebung und Auswertung von Daten und trifft auf deren Basis eigenständig Entscheidungen. Eine solche Selbstständigkeit erfordert aus gesellschaftlicher Perspektive, dass KI Entscheidungen so trifft, dass sie moralisch vertretbar sind. Das betrifft insbesondere, aber nicht ausschließlich, die Auswirkungen auf die Öffentlichkeit. KI kann jedoch die Unterscheidung von „richtig“ und „falsch“ nicht selbstständig treffen.⁸

Die Moral leitet den Menschen in seinen Handlungen und ist in einer Gesellschaft durch Werte und Normen verankert. Diese sollen die Freiheit des Menschen garantieren und seine Rechte durch Gesetze, aber auch über Gesetzeslage hinaus wahren. Demnach ist es notwendig, dass auch die Handlungen von KI die Werte und Normen der Gesellschaft widerspiegeln. Nur wenn dies der Fall ist, können wir KI wichtige Entscheidungen anvertrauen. Aus diesem Grunde beschäftigte sich im April 2019 die Hochrangige Expertengruppe für KI mit eben diesem Thema und stellte Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI auf. Ziel der Leitlinien ist es, das Gemeinwohl durch KI zu steigern und allgemeingültige ethische Rahmenbedingungen für KI auf EU-Ebene zu schaffen. Für die Leitlinien werden ethische Grundsätze wie die Achtung der menschlichen Autonomie, die Vermeidung von Schaden durch KI, Erklärbarkeit durch Transparenz der Prozesse und Fairness vorausgesetzt.⁹

Im Einsatz von KI - insbesondere im maschinellen Lernen und bei algorithmischen Entscheidungen - ist mangelnde Fairness ein wiederkehrender Kritikpunkt. Verzerrungen und Diskriminierungen, beispielsweise in KI gestützten Bewerbungsprozessen oder bei der Verbrechensbekämpfung,

⁸ Vgl. Gilli, A. et al., 2019, S. 49.

⁹ Vgl. Hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz, 2019, S. 2.

machen die moralische Vertretbarkeit der von KI getroffenen Entscheidungen fraglich. Um Verzerrungen zu vermeiden, ist es zunächst notwendig, die Frage zu klären, wie diese überhaupt zustande kommen. KI lernt aufgrund von großen Datensätzen und leitet aus diesen Entscheidungen und optimale Strategien ab. Für bestimmte Entscheidungsverfahren werden zudem abhängige und unabhängige Variablen bestimmt, die dabei helfen, Korrelationen in Datensätzen zu finden. Dabei kann es dazu kommen, dass eine Minderheit oder ein Geschlecht diskriminierend behandelt wird, wenn die entsprechende Gruppe von KI aufgrund ihrer niedrigeren oder höheren Korrelationen mit der abhängigen Variable aussortiert oder in den Fokus gerückt wird. Eine weitere Methodik des maschinellen Lernens ist die Textanalyse.¹⁰ Texte, wie zum Beispiel im Bewerbungsverfahren der Lebenslauf, werden automatisiert analysiert und klassifiziert, sowie Zusammenhänge erkannt. KI-Systeme haben beispielsweise bei Berufen die Möglichkeit, aufgrund historischer Trainingsdaten zu entscheiden, dass Männer für einen Beruf bevorzugt werden und mit dem gesuchten Profil eher assoziiert werden. Damit werden Frauen aus dem Bewerbungsverfahren de facto ausgeschlossen und haben keine faire Chance auf die zu besetzende Stelle. In der Verbrechensbekämpfung rückt ein solches Verfahren zum Beispiel People of Color einzig und allein aufgrund der Assoziation eines Zusammenhangs von Hautfarbe und Kriminalität durch das System in den Fokus von Kriminalität. Der Programmierung von KI werden zwar keine diskriminierenden Standards implementiert, da KI jedoch selbstständig Datenmengen hinzuzieht und auswertet, kommt es jedoch zu Verzerrungen bis hin zu diskriminierenden Rückschlüssen und Entscheidungen durch KI.¹¹

3 Der schmale Grat zwischen Sicherheit und Datenschutz

Der Umgang mit immens großen Datensätzen rückte bereits in der Vergangenheit den Schutz von personenbezogenen Daten in den Vordergrund. Im Jahr 2016 wurde aus diesem Grund die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) im Europäischen Parlament verabschiedet, die 2018 in Kraft getreten ist. Die DSGVO dient dem Schutz bei der Verarbeitung und dem

¹⁰ Vgl. Simbeck, K. et al., 2019, S. 27.

¹¹ Vgl. Borgesius, F., 2018, S. 14ff..

Verkehr personenbezogener Daten. Die Verabschiedung des Gesetzes ist heute einige Jahre her. In den drei Jahren seit diese in Kraft getreten ist, sind jedoch deutliche Fortschritte erkennbar. Insbesondere KI nutzt auch eigenständig eine solch große Menge an Daten, dass weitere rechtliche Rahmenbedingungen diesbezüglich unausweichlich erscheinen. Bisher gibt es keinen speziellen Bezug auf KI in der Datenschutzgrundverordnung.¹²

Dabei widerspricht der Datenschutz einer sinnvollen Nutzung von KI im Sinne der Förderung unserer Werte und Normen. Der Gegensatz von Sicherheitsbedürfnis und Datenschutz ist ein Beispiel hierfür: Der Datenschutz versucht Privatsphäre sowie individuelle Rechte zu wahren und den ungeschützten Zugriff auf personenbezogene Daten zu reduzieren. Dem Sicherheitsbedürfnis wird hingegen dadurch entsprochen, dass notwendige Daten gesammelt, gespeichert und bei Bedarf ausgewertet werden. Staatliche Organisationen greifen weltweit auf Informationen und Bilder zu, die dabei helfen die Sicherheit der Gesellschaft zu gewährleisten.¹³ Die Datenethik dient dazu, Gegensätze anzunähern und ethische Standards im Umgang mit Daten zu implementieren. KI wird laut Datenethikkommission aus Perspektive der algorithmischen Systeme betrachtet. Dabei werden vor allem die Auswirkungen der Mensch-Maschinen-Interaktionen und die Automatisierung von Prozessen erfasst. Die Datenethikkommission stellt auch klar, dass ethisch nicht akzeptable Auswirkungen nicht nur aufgrund der Verarbeitung von personenbezogenen Daten zustande kommen, sondern auch im Umgang mit nicht-personenbezogenen Trainingsdaten.¹⁴

Damit der Datenschutz beim Einsatz von KI nicht zum Hemmnis wird, bedarf es eines flexiblen und modernen Rahmens. Auf der einen Seite sollen sowohl im privaten als auch im öffentlichen Bereich Personen und deren Daten umfassend geschützt werden. Auf der anderen Seite ist Flexibilität bei der Erhebung und Auswertung von Daten gefragt, um die Chancen, die damit für die Verfolgung anderer gesellschaftlicher Normen einhergehen,

¹² Vgl. Bitkom, 2017, S 10.

¹³ Vgl. Gilli, A. et al., 2019, S. 52.

¹⁴ Vgl. Datenethikkommission, 2019, S. 16.

zu nutzen. Daten als Grundlage von Entscheidungsprozessen der KI können nämlich grundlegend dazu beitragen, unterstützende und effiziente Maßnahmen beispielsweise in Unternehmen ergreifen zu können.¹⁵ Die Balance zwischen der Nutzung von zur Verfügung stehenden Daten und dem Schutz dieser ist eine Aufgabe, die wegen des vorhandenen Zielkonfliktes ständig neu justiert werden muss. Hier ist eine Optimierung in der Zielverfolgung angebracht. Dabei ist das volle Potenzial der KI insoweit auszuschöpfen, wie es den berechtigten Datenschutzerfordernissen nicht widerspricht. Dafür bedarf es einerseits deutlicher Anpassung im Bereich des Datenschutzes aus rechtlicher Perspektive zum Schutz der Privatsphäre, aber andererseits auch eines Wandels im Denken über den Datenschutz, da bereits heute die Angst vor möglichen Fehlern und die rechtliche Unsicherheit über die Folgen den Vorteil von KI oft unterminiert.

4 Haftungsfragen im Einsatz und Umgang mit KI

Mit der stetigen technischen Weiterentwicklung von KI kommt diese in immer mehr Unternehmen zum Einsatz. Die sich hieraus ergebenden Möglichkeiten fordern jedoch nicht nur von den mit ihnen im Kontakt stehenden Menschen neue Kompetenzen, sondern auch von rechtlicher Seite aufmerksame Beobachtung, klare Richtlinien und eindeutige Gesetzeslagen. Besonders die Frage nach Haftung bei Schäden, die durch KI verursacht werden, bedarf einer Klärung. Eine erste Überlegung wäre es, den Verantwortlichen hinter der Technik die Haftung zuzuweisen. Damit wären Entwickler, Programmierer, Hersteller oder Nutzer in der Verantwortung.¹⁶ Für diese Art der Haftungsklä rung würden unterschiedliche deutsche Gesetze greifen, wie beispielsweise § 823 Absatz 1 BGB mit der Haftung für Sachen oder das Produkthaftungsgesetz mit der definierten Herstellerhaftung bei fehlerhaften Produkten.¹⁷

Die KI entfernt sich immer weiter von der Funktion als reines Verrichtungswerkzeug der Menschen und übernimmt zunehmend nicht ausschließlich Routineaufgaben, sondern wird zur Lösung anspruchsvoller

¹⁵ Vgl. BDA, 2018, S. 28.

¹⁶ Vgl. Scheufen, M., 2019, S. 412f..

¹⁷ Vgl. Janal, R., 2016, S. 148.

Aufgaben genutzt.¹⁸ Damit kommt KI dem Status des Verrichtungsgehilfen äußerst nah, für welchen, laut Gesetz, der Geschäftsherr haftet. Damit dieses Gesetz greifen kann, müsste KI als Gehilfe untergeordnet werden und die Zurechnungsnorm anwendbar sein. Nach dieser Norm muss der Geschäftsherr für das Verschulden Dritter genauso haften, wie für sein eigenes Verschulden. Dies wird wiederum nach § 823 Absatz 1 BGB definiert und sieht die Pflicht der Verkehrssicherung vor.¹⁹ Hier befindet man sich in einer Grauzone. Welche Pflichten und Maßnahmen zur Verkehrssicherung vonnöten sind, bedarf rechtlicher Regelung. Das Gesetz ist bislang nicht für den Einsatz von KI ausgelegt.

Eine weitere Option wäre es, der KI eine eigene Rechtspersönlichkeit zuzusprechen, unter der KI selbst zur Haftung gezogen werden könnte. Erste Vorschläge befassen sich mit der Möglichkeit der Einführung einer dritten Rechtsperson im Sinne einer „ePerson“.²⁰ Rechtspersönlichkeit ist ein Sonderstatus des Menschen und wird nach Gesetz durch ihre Handlungs- und Rechtsfähigkeit definiert. In diesem Verständnis liegt bislang die Schwierigkeit, KI Handlungsfähigkeit zuzuschreiben, da sie weder eigenständig reflektiert noch unmittelbar versteht. Durch die Zurückführung von Schäden von KI auf menschliches Handeln wird die „ePerson“ bislang kritisch betrachtet und kann von Experten technologisch nicht gerechtfertigt werden.²¹

5 Veränderungen im Arbeits- und Gesundheitsschutz durch KI

Mit der zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt rückt auch das Thema des Arbeits- und Gesundheitsschutzes der Beschäftigten in den Fokus, wobei besonders die Entkopplungen von Arbeitsprozessen vom starren Arbeitsort problematisch sind. Auch beim flexiblen Arbeiten im Homeoffice bleiben die arbeitsschutzrechtlichen Pflichten des Arbeitgebers bestehen, allerdings unter erschwerten Bedingungen im Hinblick auf die Nachverfolgbarkeit. Damit diese sichergestellt werden könnte, würde es eine permanente Überwachung der Beschäftigten benötigen, die aber

¹⁸ Vgl. BDA, 2018, S. 38.

¹⁹ Vgl. Janal, R., 2016, S. 148.

²⁰ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2019, S. 7.

²¹ Vgl. Scheufen, M., 2019, S. 414.

weder umsetzbar noch von den Beschäftigten erwünscht ist.²² Damit die Flexibilität des mobilen Arbeitens gewährleistet werden kann, benötigt es eine Anpassung der Arbeitsgesetze. Die Verbote und Vorschriften des traditionellen Arbeits- und Gesundheitsschutzes widersprechen den Interessen der Beschäftigten nach mehr Individualisierung und Vielfältigkeit der Arbeit, beispielsweise im Hinblick auf Wochenendarbeit oder Arbeitszeiten.²³

Neben der Unkenntnis von eventuellen Gefährdungs- oder Belastungssituationen von mobilen Beschäftigten erhöht die ständige Erreichbarkeit durch digitale Endgeräte die psychische Belastung auf die Arbeitnehmer. Die Entstehung neuer Berufskrankheiten durch das Verschwimmen der Grenzen von Arbeits- und Privatleben wird als Kehrseite der Medaille betrachtet. Auf der anderen Seite kann die Digitalisierung allerdings auch dazu beitragen, Arbeitnehmer körperlich zu entlasten und Arbeitsprozesse sicherer zu gestalten. Die Sicherheit soll vor allem durch den Einsatz eines Instruments zur ganzheitlichen Gefährdungsbeurteilung gewährleistet werden.²⁴ Diese Gefährdungsbeurteilung kann durch KI direkt am Arbeitsplatz ausgeführt werden, weil KI Informationen in Echtzeit sammelt, bewertet und in seine Beurteilung einbezieht. Die vorausschauende Abbildung von komplexen Situationen wird durch die Nutzung von digitalen Techniken wie Simulationstechnik oder Virtual Reality möglich. Zudem ermöglichen diese eine Einschätzung der Gefährdungssituationen und die anschließende Ableitung von Maßnahmen.²⁵ Damit die Situationen jedoch erfasst werden können, benötigt KI aber wiederum Informationen über ihr Umfeld, insbesondere über die an den Arbeitsprozessen beteiligten Beschäftigten. In diesem Fall übernimmt KI jedoch eine Kontrollfunktion, die den gesamten Arbeitsprozess und alle beteiligten menschlichen Arbeitskräfte ständig überwacht. Die fortwährende Beobachtung kann dann wiederum so starken Stress auslösen, dass sich dieser negativ auf die Gesundheit der Betroffenen auswirkt. So stellt sich schließlich die Frage, ob der Mehrwert, den die Erfassung von Gefährdungen und die damit mögliche

²² Vgl. für die Anforderungen an das flexible Arbeiten vbw, 2019.

²³ Vgl. zum Bedarf der Anpassung der Arbeitsgesetze Absenger, N. et al., 2016.

²⁴ Vgl. für weitere Maßnahmen zur Sicherheit am Arbeitsplatz IG Metall, 2020.

²⁵ Vgl. Cernavin, O. et al., 2019.

Verhinderung und Prävention von Unfällen oder starken Überlastungen mit sich bringt, die vollständige Überwachung wert ist.

6 Der Wegfall von Routineaufgaben

Die technologischen Fortschritte im Bereich der KI sorgen für große globale Veränderungen von Produktions- und Wertschöpfungsketten. Von diesen Veränderungen sind insbesondere auch die Arbeitsplätze betroffen. In der Literatur ist der Beitrag von Frey und Osborne über das Automatisierungspotenzial von Berufen eine der meist zitierten und diskutierten Studien zu dieser Thematik. Die Experten sehen in 47 Prozent der Berufe in den USA ein hohes Automatisierungspotenzial. Bei Übertragung der Studie auf Berufe in Deutschland wären das 42 Prozent. Diese hohe Zahl ist jedoch umstritten. Frey und Osborne setzen voraus, dass überall dort Arbeitsplätze entfallen, wo in hohem Maße Tätigkeiten automatisiert werden könnten, so dass die betroffenen Berufsbilder obsolet werden.²⁶

Berufe umfassen viele unterschiedliche Tätigkeiten und Aufgaben, die von einer Arbeitskraft ausgeführt werden. Deswegen ist es unwahrscheinlich, Berufe vollständig zu automatisieren. Vielmehr werden einzelne Tätigkeiten von Maschinen oder Systemen übernommen. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte kamen Bonin et al. auf 12 Prozent automatisierungsgefährdeter Jobs in Deutschland.²⁷ Eine Verschiebung des Aufgabenspektrums in Richtung komplexerer und nicht automatisierbarer Aufgaben soll laut den Experten neue Qualitätsanforderungen und Arbeitsplätze mit sich bringen. Vorteile generiert die menschliche Arbeitskraft hier über Erfahrungswissen sowie soziale und persönliche Kompetenzen, welche die KI bislang aufgrund von fehlender Emotion und Empathie nicht vorweisen kann. Auch Dengler und Matthes kamen in ihren Berechnungen im Jahr 2015 auf Basis von Berufsdaten aus der Expertendatenbank BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit zu dem Schluss, dass vorwiegend einzelne Tätigkeiten und nicht ganze Berufe durch die Automatisierung ersetzt werden könnten.²⁸ Dabei kalkulierten sie das höchste Substitutionspotenzial für

²⁶ Vgl. Frey, C.B. und Osborne, M.A., 2013.

²⁷ Vgl. Bonin, H. et al., 2015, S. 14.

²⁸ Vgl. Dengler, K. und Matthes, B., 2015.

Helfer- und Fachkräfteberufe auf rund 46 Prozent. Mit nicht einmal 50 Prozent weisen auch diese Berufe jedoch kein übermäßig hohes Substitutionspotenzial auf, da sie oftmals Nicht-Routine-Tätigkeiten inkludieren, die nicht so einfach durch einen Computer automatisiert werden können.

Routine gilt als wesentliches Kriterium zur Automatisierung. Routinetätigkeiten lassen sich einfach in programmierte Algorithmen zerlegen und somit von KI übernehmen. Damit die Möglichkeit der Automatisierung genutzt werden kann, spielen neben der Programmierbarkeit auch die Kosten eine zentrale Rolle. Die Instandhaltungs- und Anschaffungskosten von intelligenten Maschinen im Vergleich zu den Arbeitskosten und die jeweilige Verfügbarkeit entscheiden, ob es sich im Unternehmen rentiert, menschliche Arbeitskraft durch Maschinen zu ersetzen. Einfluss auf die faktische Entscheidung zur Automatisierung im Unternehmen hat somit die Arbeitslosenquote sowie der vorherrschende Fachkräftemangel. In Deutschland ist die Arbeitslosigkeit vor allem unter Geringqualifizierten hoch, während bei Fachkräften zum Teil erheblicher Mangel herrscht.²⁹ Der Fachkräftemangel ist ein bedeutendes Hemmnis für den Einsatz von KI in Unternehmen. Neben professionellem Know-how werden Fachkräfte mit umfassenden Schlüsselkompetenzen benötigt, um einerseits mit KI umzugehen und die zugrunde liegende Technik verstehen zu können und andererseits KI durch persönliche und soziale Fähigkeiten zu ergänzen. Es ist daher wenig überraschend, dass Fachkräfteengpässe insbesondere in den IT- und MINT-Berufen gravierend sind. Auf der anderen Seite treibt in vielen Berufen der Fachkräftemangel Unternehmen an, KI zu nutzen, weil menschliche Arbeitskraft nicht zur Verfügung steht oder sehr teuer ist.

Gerade Routineaufgaben gelten als automatisierbar.³⁰ Die menschliche Arbeitskraft hat also gerade bei Nicht-Routine-Aufgaben einen Vorteil gegenüber der KI. Nicht nur IT-Spezialisten werden also weiterhin gesucht, sondern auch all jene Fachkräfte, deren Aufgabenspektrum in erster Linie Nicht-Routine-Aufgaben beinhaltet. Dazu kommt eine steigende Nachfrage nach Beschäftigten mit persönlichen und sozialen Kompetenzen, die es über ausreichende Qualifizierungs- und Weiterbildungsmaßnahmen

²⁹ Vgl. Bundesagentur für Arbeit, 2019, S. 6; Röttger, C. et al., 2020, S. 2f.

³⁰ Vgl. für Ausführungen dieser Thematik Acemoglu, D. und Autor, D., 2011.

auszubauen gilt. Die höchste Bedeutung schreiben Arbeitgeber der Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit zu, gefolgt von IT-spezifischen Fähigkeiten wie dem Codieren. IT-spezifische bzw. digitale Fähigkeiten meinen allerdings nicht die tatsächliche Ausführung dieser, sondern vielmehr das Verständnis der dahinterliegenden Prozesse.³¹ Dieser Wandel in der Arbeitsnachfrage ist struktureller Natur und kann in der kurzen und mittleren Frist zu erheblichen Mismatch-Problemen am Arbeitsmarkt führen, wenn die Qualifikationen nicht zügig an die neuen Anforderungen angepasst werden.

7 Vom Offshoring zum Reshoring

Mit dem Beginn der Digitalisierung sind die Kosten der Kommunikation über nationale Grenzen hinweg so stark gesunken, dass Unternehmen die Möglichkeit hatten, Teile ihrer Produktion und Verwaltung in andere Länder zu verlagern. Vor allem Unternehmen aus entwickelten Volkswirtschaften nutzten dieses Potenzial für sich. Das sogenannte Offshoring lohnte sich für Unternehmen insbesondere deshalb, weil in ökonomisch weniger entwickelten Ländern die zur Produktion benötigten Arbeitskräfte reichlich vorhanden sind. Diese Arbeitskräfte lassen sich zu deutlich niedrigeren Lohnkosten einstellen als jene in den hoch entwickelten Ländern. Das Offshoring und das Outsourcing von Wertschöpfungsprozessen sind in diesem Zusammenhang vor allem wegen seiner ethischen Fragen in den Fokus der Kritik geraten.

Insbesondere sogenannte „pollution haven“ (zu Deutsch: Umweltverschmutzungshäfen) sind das Ergebnis von Offshoring-Prozessen, in denen Unternehmen gezielt Standorte danach auswählen, dass sie andere, für sie günstigere rechtliche Regelungen in Anspruch nehmen können.³² Die räumliche Verlagerung ins Ausland führt bei ihnen zu niedrigeren Kosten, sorgt allerdings auch dafür, dass die industriellen Wertschöpfungsketten der Prozesse immer länger werden. Produktionsschritte mit besonderer Umweltbelastung werden in Staaten verschoben, in denen Umweltverschmutzung wenig reguliert ist. Andere Produktionsschritte, die einen hohen Einsatz unqualifizierter Arbeit benötigen, werden dort durchgeführt,

³¹ Vgl. Hecklau, F. et al., 2017; Kirchherr, J. et al., 2018, S. 5.

³² Vgl. zu Umweltverschmutzungshäfen Cole, M.A. et al., 2006.

wo Arbeitskräfte nicht durch Arbeitsmarktregulierungen vor einer Ausbeutung durch Unternehmen geschützt werden. Diese Streuung der Produktionsschritte auf immer mehr Beteiligte in immer mehr verschiedenen Ländern erhöht jedoch für die Unternehmen die Gefahr von Störungen im Ablauf der Wertschöpfungskette sowie von Reputationsschäden, wenn ethisch fragwürdige Praktiken an die Öffentlichkeit gelangen, von denen das Unternehmen angesichts der Komplexität der Wertschöpfungsketten selbst nichts wusste.

Die primäre Aufgabe von Niedriglohnländern in diesem Kontext bezieht sich auf die Möglichkeit von Kosteneinsparungen und beinhaltet insofern die lohnkostengünstige Bereitstellung des Elements der einfachen Arbeitskraft im industriellen Wertschöpfungsprozess. Im Gegenzug hilft Offshoring solchen Ländern in ihrer Entwicklung, wenn sie durch die massenhafte Ansiedelung von Industrien selbst zum Agglomerationsraum für bestimmte Schritte in der Wertschöpfungskette werden. Viele Länder haben dies für einen Aufholprozess genutzt, seien es Staaten wie jene in Osteuropa, vor allem aber China. Im Zuge dieser Entwicklung verloren dabei wiederum die entwickelten Industrieländer eine Reihe von komparativen Vorteilen in der Produktion.³³ Offshoring muss daher auch in den wirtschaftlich hochentwickelten Ländern aus zwei Perspektiven gesehen werden. Die eine Seite sieht die Vorteilhaftigkeit in Bezug auf die kostengünstigere Produktion. Die andere Seite empfindet die Verlagerung vieler Prozesse ins Ausland als Bedrohung. Sinn prägte für diese Bedrohung den Begriff von der „Basarökonomie“ Deutschland: Die Vorleistungen, die aus dem Ausland bezogen wurden, nahmen mit Beginn des Jahrtausends einen immer höheren Anteil gemessen am Wert der Endprodukte ein.³⁴

Die Thematik Offshoring ist in der öffentlichen Debatte in Deutschland in den letzten zehn Jahren aber wieder ein wenig aus dem Fokus geraten. Dies hat seinen Grund: Die mit der Digitalisierung einhergehenden Fortschritte in den digitalen Technologien bieten heute die Gelegenheit, Routinetätigkeiten, die früher der Lohnkosten wegen ins Ausland verlagert wurden, durch den Einsatz von KI zu automatisieren. Maschinen können die

³³ Vgl. für weitere Literatur zu dieser Thematik Baldwin, R. E., 2016.

³⁴ Vgl. für Ausführungen der „Basarökonomie“ Sinn, H.W., 2005.

menschliche Arbeitskraft direkt vor Ort in den entwickelten Volkswirtschaften ersetzen. Damit können Prozessschritte wieder zunehmend zentralisiert werden. Wenn KI anstelle von Näherinnen in Bangladesch eingesetzt werden kann, so kann die Textilbranche wieder in geografischer Nähe der Absatzmärkte produzieren. Die Lohnkostenunterschiede werden unwichtig. Dies lässt Offshoring aus Lohnkostengründen in vielen Fällen obsolet werden, bedingt durch KI ist sogar mit einem Trend des Reshoring zu rechnen.

Diese Entwicklung vom Offshoring zum Reshoring bedarf genauer Beobachtung. Während die Unternehmen mit Sicherheit einen Vorteil darin sehen, die Wertschöpfungsprozesse zu verkürzen, und auch die Konsumenten allenfalls in Form weiterer Preissenkungen profitieren werden, fehlt es in den Niedriglohnländern nämlich dann schnell an Arbeitsplätzen und Weiterentwicklungsmöglichkeiten. Dies könnte sich wieder verstärkend auf die globale Ungleichheit auswirken.

8 Einkommensveränderung durch KI

Die Inhalte der Beschäftigung verschieben sich zunehmend zwischen den Berufen. Dies wirkt zurück auf die Einkommensverteilung. Es gibt aufgrund der Anstrengungen des Bildungssektors zunehmend mehr Personen mit einem höheren formalen Bildungsabschluss – vor allem mit einem Bachelor. Aufgrund stark steigender Nachfrage nach hochqualifizierten Spezialisten werden die Löhne in dieser Gruppe voraussichtlich trotzdem steigen. Allerdings gibt es in vielen Unternehmen Bedenken, dass der Bildungsabschluss aufgrund sinkender Anforderungen an die Studierenden für den Zertifikatserwerb lediglich formal vorhanden ist, ohne dass eine entsprechende faktische Qualifikation hiermit einhergeht. In dieser Gruppe wird es folglich je nach faktischer marktverwertbarer Qualifikation zu Gewinnern und Verlierern kommen. Auch gibt es voraussichtlich eine höhere Nachfrage nach Geringqualifizierten mit niedrigen Löhnen, denn sowohl Spezialisten als auch Unqualifizierte lassen sich gut komplementär zu KI einsetzen, während Personen mit mittlerer Qualifikation, die bisher vielen Routineaufgaben nachgingen, in der Tendenz weniger stark nachgefragt werden dürften und damit relativ an Entlohnung verlieren.

Experten deuten daraus eine Beziehung zwischen dem technologischen Wandel und der Einkommensentwicklung.³⁵ Der Trend deutet auf einen Anstieg des Einkommens hochqualifizierter Beschäftigter hin. Verlierer sind insbesondere die Angehörigen der Mittelschicht bedingt durch den hohen Anteil an Routinetätigkeiten in ihren Aufgabenbereichen. Der digitale Wandel und der Einsatz von KI haben insofern nicht ausschließlich positive Effekte für alle Beschäftigten – dort wo eine Gruppe gefördert wird, ergeben sich Nachteile für eine andere. Dabei laufen vor allem die Berufsgruppen mit hohem Substitutionspotenzial Gefahr, negative Einkommensveränderungen zu erfahren.³⁶

Die Gefährdung von Gering- und Mittelqualifizierten ist empirisch bislang aber nicht eindeutig belegt. Bisherige Berechnungen zur Thematik weisen lediglich deutliche Anstiege der Löhne in den Hochlohnberufen und -sektoren nach, welche bisher als Ursache zunehmender Ungleichheit angesehen werden. Die Befunde für die gering- und mittelqualifizierten Berufsgruppen in Deutschland sind eher vage und noch nicht klar zu deuten.³⁷

Aus ethischer Perspektive ist eine drohende und steigende Ungleichheit der Einkommensverteilung problematisch. Eine ungleiche Einkommensverteilung fördert Armut in der Gesellschaft und beschleunigt vor allem die bereits vorhandene Erosion der Mittelschicht. Dies ist gesellschaftlicher Sprengstoff: Die empfundene Ungerechtigkeit schafft Unzufriedenheit. Dies wird sich auch in Demonstrationen, in Wahlen und in anderweitigen Protestaktionen auswirken und dazu führen, dass die Zustimmung zum liberalen Modell der Sozialen Marktwirtschaft und zur Nutzung digitaler Technologien verloren geht.

9 Diskriminierung der Geschlechter am Arbeitsmarkt – Der Gender Pay Gap

Der Gender Pay Gap spiegelt die ungleiche Behandlung der Geschlechter am Arbeitsmarkt wider. Im Jahr 2020 haben Frauen in Deutschland im

³⁵ Vgl. für Ausführungen dieser Thematik Acemoglu, D. und Autor, D., 2011.

³⁶ Vgl. hierzu Acemoglu, D. und Autor, D., 2011; Dauth, W. et al., 2017.

³⁷ Vgl. für Ausführungen zur Gefährdung von Berufen Arntz, M. et al., 2018.

Durchschnitt 18 Prozent weniger Lohn pro Stunde erhalten als Männer. Anlässlich des Equal Pay Day am 10. März 2021 teilte das Statistische Bundesamt (2021) mit, dass Frauen mit durchschnittlich 18,62 Euro brutto in der Stunde 4,16 Euro weniger als Männer (22,78 Euro) verdienen. Über die letzten Jahre hinweg ist keine allmähliche Angleichung der Verdienste zu erkennen.³⁸

Der Gender Pay Gap in Deutschland hat diverse Ursachen. Eine dieser Ursachen ist, dass Frauen sich bei der Berufswahl häufiger Branchen aussuchen, in denen das Lohnniveau niedrig ist. Dazu kommt, dass sie öfter als Männer in Teilzeit- oder Minijobs mit geringerem Stundenlohn arbeiten. Rund drei Viertel des Lohnunterschiedes zwischen Mann und Frau kann somit strukturbedingt erklärt werden. Sowohl geschlechtsspezifisches Rollenverhalten als auch gesellschaftliche Institutionen nehmen über den Bildungs- und Karriereweg hinweg Einfluss auf den Gender Pay Gap.

Die Auswirkungen der Digitalisierung auf die geschlechtsspezifischen Lohnunterschiede sind empirisch noch nicht klar erforscht. Grundsätzlich haben Frauen in der digitalen Arbeitswelt durch ihre meist ausgeprägten sozialen und persönlichen Kompetenzen einen klaren Vorteil im Vergleich zu Männern. Aus theoretischer Perspektive können die digitalen Technologien positiv auf die Vereinbarkeit von Familie und Beruf einwirken, da sich die Arbeits- und Leistungserbringung zunehmend von Zeit und Raum löst. Frauen könnten hierdurch profitieren. Erwerbsunterbrechungen für die Familie oder Pflege könnten verkürzt oder gar ganz verhindert werden.

Auch das Substituierbarkeitspotenzial der Frauen durch KI ist geringer gegenüber Männern, da sie oft in den sozialen Berufen arbeiten, die durch Nicht-Routine-Aufgaben geprägt sind. In diesen Berufen, beispielsweise im Gesundheitssektor, werden allerdings geringere Löhne gezahlt. Da in diesen Berufen zudem oftmals eine atypische Beschäftigung vorliegt, ist hier der Lohn unterdurchschnittlich und die Qualität der Arbeit gilt als geringer. Wenn hier keine KI zum Einsatz kommt, wird sich dies auch nicht

³⁸ Vgl. für die gesamte Statistik Destatis, 2021.

ändern. In der Lohnentwicklung werden diese Berufe relativ weiter verlieren, und dieser Verlust trifft Frauen umso mehr, je häufiger sie diese Berufe wählen.

In höher bezahlten Sektoren, wo KI verstärkt eingesetzt wird, und wo Kenntnisse aus den IT- oder MINT-Fächern gefragt sind, ist die Frauenquote hingegen bisher gering. Die niedrige Beteiligung von Frauen in einschlägigen Studiengängen sorgt dafür, dass sie die Chancen und Möglichkeiten der digitalen Arbeitswelt nicht ergreifen können.³⁹ Die fehlende Beteiligung an technischen und digitalen Studiengängen kann jedoch zu einem mangelnden Verständnis der Technik führen, welches vor allem im Umgang mit KI von großer Bedeutung ist. Hier gibt es einen deutlichen Aufholbedarf und Steigerung der Attraktivität der Bildung in diesen Bereichen.

Ein weiterer Nachteil ist der Ausschluss atypischer Beschäftigung von der kollektiven Arbeitnehmervertretung. Dies betrifft vor allem deswegen Frauen, da diese weniger dazu neigen, ihren Lohn selbstständig auszuhandeln.⁴⁰ Eine weitere Problematik ist zudem die im Homeoffice vorherrschende Bildung von Stereotypen, dass Männer als ständig verfügbar gelten, während Frauen unterstellt wird, während der Arbeitszeit weiteren Tätigkeiten nachzugehen wie Haushaltsführung oder der Erziehung. Aus diesem Grund werden Männer für Stellen mit Möglichkeit des Homeoffices und einer besseren Vereinbarkeit von Familie und Beruf vorgezogen.⁴¹

Der zunehmende Einsatz von KI in Stellenbesetzungsverfahren könnte zukünftig eine erhebliche Rolle in diesen Diskriminierungsfragen spielen. Denn gesellschaftliche Normen, namentlich tradierte Rollenbilder, sind einer der Schlüssel zur Auflösung von Diskriminierungen in der Arbeitswelt.

³⁹ Vgl. für weitere Informationen zur Thematik Gender Pay Gap Krieger-Boden, C. und A. Sorgner, 2018.

⁴⁰ Vgl. für weitere Ausführungen Piasna, A. und J. Drahekoupil, 2017.

⁴¹ Vgl. zu Stereotypen im Homeoffice Piasna, A. und J. Drahekoupil, 2017.

KI kann dies besser leisten als ein Mensch, wenn KI entsprechend programmiert wird. Doch dies ist eben die Frage, wie KI lernt und welche Daten hierfür genutzt werden.

10 Fazit: Ordnungsethische Implikationen

Adam Smith erkannte dereinst, dass sich der Preismechanismus nutzen lässt, um das Eigennutzstreben von Menschen zu kanalisieren und die Versorgung von Gütern auf Märkten zu koordinieren, ohne dass es dafür eines zentralen Planers bedarf.⁴² Eucken diskutierte für Deutschland die Grundlagen einer gesellschaftlichen Ordnung, in der dieses System des Preismechanismus effizient und sozial gerecht genutzt werden konnte.⁴³ Beide einte, dass sie der Überzeugung waren, dass der Preismechanismus in der Lenkung der Wirtschaft dem Menschen überlegen sei. Doch Eucken verdeutlichte auch, dass es einer Ordnung mit der Einhaltung bestimmter Prinzipien bedürfe, um den Preismechanismus nutzen zu können.

Mit dem Einsatz von KI verhält es sich ähnlich. KI ist auf vielen Feldern bereits heute dem Menschen überlegen, doch Effizienz und Gerechtigkeit ihres Einsatzes hängen von der Ordnung ab, welche den Einsatz von KI steuert. Die Diskussion der Prinzipien dieser Ordnung ist im Gange. Die EU Kommission definiert in diesem Kontext vier ethische Imperative: Dies sind die Achtung der menschlichen Autonomie, die Schadensverhütung, Fairness und Erklärbarkeit im Sinne von Transparenz und Nachvollziehbarkeit.⁴⁴ Folgenden sechs Prinzipien muss eine Ordnung für KI daher genügen:

(1) KI darf nicht in die Freiheit der Entscheidungen des einzelnen Individuums eingreifen. In einer liberalen Gesellschaftsform muss es jedem Menschen gestattet sein, Fehler zu machen und irrationale Entscheidungen zu treffen. Zudem sind auch bei einheitlichen Werten und Normen die Interessen und Präferenzen unterschiedlich. In die Vielfalt sich ergebender Entscheidungen darf KI nicht eingreifen – auch dann nicht, wenn die Entscheidungen offenkundig irrational und falsch sind. Dies bedeutet zum

⁴² Vgl. Smith, A., 1776.

⁴³ Vgl. Eucken, W., 1952/1990.

⁴⁴ Vgl. Europäische Kommission, 2018, S. 14.

Beispiel für den Zielkonflikt zwischen Arbeitsplatzkontrolle und Arbeitsschutz, dass dem einzelnen Beschäftigten letztlich die Wahl überlassen werden muss, ob und inwieweit er eine totale Kontrolle seiner Arbeitsumgebung für einen maximalen Arbeitsschutz akzeptiert.

(2) Die Haftung für mögliche Schäden, welche durch KI verursacht werden, muss vor jedem Einsatz von KI eindeutig geklärt werden. Dazu ist festzulegen inwieweit der Erschaffer, der Programmierer, der Hersteller, Anwender, Nutzer oder die KI selbst für die Kompensation entsprechender Schäden aufkommen muss. Nicht auszuschließen sind ähnliche Konstruktionen wie die der Gesellschaft mit beschränkter Haftung, in denen KI in bestimmten Einsatzbereichen mit einer Haftungshöchstgrenze versehen wird, wozu die benötigten Mittel zur Kompensation von Schäden an geeigneter Stelle vorab hinterlegt werden müssen. KI hätte insofern dann quasi ein Privateigentum, auf das sie im Schadensfall zurückgreifen kann. Haftungsbeschränkungen sind für den Einsatz von KI wichtig, weil ohne Haftungsbeschränkungen, risikoaverse Menschen auch vor sinnvollen Einsatzfeldern von KI zurückschrecken, weil sie das Risiko des Schadensfalles subjektiv als zu hoch erachten.

(3) Mit dem Einsatz von KI stellt sich die Frage nach Diskriminierung und Chancengleichheit neu. KI muss aktiv einen Beitrag zur Chancengleichheit und zur Verhinderung von Diskriminierung leisten. Entsprechende Programmierungen sind also nicht nur darauf zu prüfen, dass es nicht zu zusätzlicher Diskriminierung kommt, sondern dass KI hilft, bestehende Diskriminierung abzubauen. So könnte beim Einsatz von KI in Bewerbungsverfahren für Führungspositionen der Datensatz, aus dem KI lernt, so konfiguriert werden, dass in den Daten, auf die KI zurückgreift, mehrheitlich Frauen Führungspositionen einnehmen. Dies erfordert zwar eine Manipulation der Datensätze, doch werden die Datensätze, aus denen KI lernt, ohnehin subjektiv vom Menschen festgelegt.

(4) Der Einsatz von KI wird zu erheblichen Informationsasymmetrien zwischen Programmierern und Anwendern führen. Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Programmierung und der Werte und Normen des Programmierers sind für die Erklärbarkeit der Entscheidungen von KI wesentlich. Zudem müssen die Entscheidungen ständig auf ihre moralische Qualität hinterfragt werden, weil KI sich selbst weiterentwickelt. Aufgrund fehlender Sachkenntnisse kann der einzelne Anwender eine solche Beobachtung

und Überprüfung nicht leisten. Es bedarf daher einer unabhängigen gesellschaftlichen Institution, die für diese Überwachung zuständig ist. Um die Überwachung leisten zu können, benötigt die Institution Zugang zu den genutzten Daten. Hier stellt sich insbesondere das Dilemma zwischen Datenschutz und dem Einsatz sowie der Kontrolle von KI. Der Unabhängigkeit der Institution wird daher große Bedeutung zukommen.

(5) KI lebt vom Rückgriff auf große Datenmengen. Wer für die Einrichtung von KI viele Daten zur Verfügung hat, erhält hiermit einen nicht aufholbaren Startvorteil. Es ist zu befürchten, dass es im Bereich der Herstellung von KI zu ähnlichen Marktmachtstrukturen kommt wie bei den Internetgiganten. Über die Regulierung solcher Konzerne sollten sich Gesellschaften vorab Gedanken machen und nicht, wie es bisher der Fall ist, nach deren Entstehen.

(6) Der Einsatz von KI wird mit einem erheblichen Strukturwandel verbunden sein. Die Konsequenzen für einzelne Betroffene, die ihren Arbeitsplatz verlieren und dessen Qualifikation sich entwertet, aber auch für die Weltwirtschaft, in der es zu erheblicher Verschiebung von Produktionsschritten kommen wird, sind enorm. Dies wird zu steigenden Einkommensdisparitäten führen und die gesellschaftliche Akzeptanz eines sinnvollen Einsatzes von KI aushöhlen, wenn keine Kompensationsmechanismen vorgesehen sind. Daher sollte frühzeitig über anreizkompatible Umverteilungsmechanismen nachgedacht werden.

Quellenverzeichnis

- Absenger, N./ E. Ahlers/ A. Herzog-Stein/ Y. Lott/ M. Maschke und M. Schietinger (2016):** Digitalisierung der Arbeitswelt!?, Mitbestimmungs-Report Nr. 24, Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
- Acemoglu, D. und D. Autor (2011):** Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings, Handbook of Labor Economics, Jg. 4b, S. 1043-1171.
- AI HLEG (2018):** A Definition of AI: Main Capabilities and Scientific Disciplines, Brüssel: Europäische Kommission.
- Arntz, M./ T. Gregory und U. Zierahn (2018):** Digitalisierung und die Zukunft der Arbeit: Makroökonomische Auswirkungen auf Beschäftigung, Arbeitslosigkeit und Löhne von morgen, Mannheim: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.
- Baldwin, R. E. (2016):** The Great Convergence, Cambridge MA Harvard University Press.
- BDA – Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (2018):** Germany Reloaded – Wie Wirtschaft und Beschäftigte von der Digitalisierung profitieren können, Berlin: BDA.
- Bitkom (2017):** Entscheidungsunterstützung mit Künstlicher Intelligenz, Berlin: Bitkom.
- Bonin, H./ T. Gregory und U. Zierahn (2015):** Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland, Endbericht, Mannheim.
- Borgesius, F. (2018):** Discrimination, Artificial Intelligence and Algorithmic Decision-making, <https://rm.coe.int/discrimination-artificial-intelligence-and-algorithmic-decision-making/1680925d73>, Zugriff: 18.03.2021.
- Bundesagentur für Arbeit (2019):** Fachkräfteengpassanalyse, <https://statistik.arbeitsagentur.de/Statistikdaten/Detail/201906/arbeitsmarktberichte/fk-engpassanalyse/fk-engpassanalyse-d-0-201906-pdf.pdf>, Zugriff: 13.04.2021.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019):** Künstliche Intelligenz und Recht im Kontext von Industrie 4.0, Berlin.

- Cernavin, O./ K. Zittlau und K. Guhlemann (2019):** Ganzheitliche Gefährdungsbeurteilung 4.0, <https://www.sifa-sibe.de/sicherheitsingenieur/ganzheitliche-gefaehrungsbeurteilung-4-0/>, Zugriff: 15.05.2021.
- Cole, M.A./ R.J.R. Elliott und P.G. Fredriksson (2006):** Endogenous Pollution Havens: Does FDI Influence Environmental Regulations?, *Scandinavian Journal of Economics*, Jg. 108, Nr. 1, 157–178.
- Datenethikkommission (2019):** Gutachten der Datenethikkommission, https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/it-digitalpolitik/gutachten-datenethikkommission.pdf?__blob=publicationFile&v=6, Zugriff: 29.06.2021.
- Dauth, W./ S. Findeisen/ J. Südekum und N. Wößner (2017):** German Robots - the Impact of Industrial Robots on Workers, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Diskussionspapier 30/2017, Nürnberg.
- Dengler, K. und B. Matthes (2015):** Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: In kaum einem Beruf ist der Mensch vollständig ersetzbar, IAB-Kurzbericht, Nr. 24, S. 1- 8.
- Eucken, W. (1952/1990):** Grundsätze der Wirtschaftspolitik, 6. Aufl., Tübingen: J.C.B. Mohr.
- Europäische Kommission (2018):** Ethics Guidelines for Trustworthy AI, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>, Zugriff: 10.06.2021.
- Farisco, M./ K. Evers und A. Salles (2020):** Towards Establishing Criteria for the Ethical Analysis of Artificial Intelligence, *Science and Engineering Ethics*, Jg. 26, S. 2413-2425.
- Frey, C. B. und M.A. Osborne (2013):** The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?, https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf, Zugriff: 30.06.2021.
- Gilli, A./ M. Pellegrino und R. Kelly (2019):** Intelligent Machines and the Growing Importance of Ethics, in: Gilli, A. (Hrsg.): *The Brain and the Processor: Unpacking the Challenges of Human-Machine-Interaction*, NDC Research Paper, Rome: NATO Defense College, S. 45-54.

- Hecklau, F./ R. Orth / F. Kidschun und H. Kohl (2017):** Human Resources Management: Meta-Study – Analysis of Future Competences in Industry 4.0, in: Rich, M. (Hrsg.): Proceedings 13th European Conference on Management Leadership and Governance ECMLG, Reading: Academic Conferences and Publishing International Limited, S. 163-174.
- Hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz (2019):** Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI, <https://op.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1>, Stand: April 2019; Zugriff: 29.06.2021.
- Homann, K. und C. Kirchner (1995):** Ordnungsethik, Jahrbuch für Neue Politische Ökonomie, Jg. 14, S. 189-211.
- IG Metall (2020):** Positionsbestimmung Digitalisierung, https://www.ig-metall-bayern.de/fileadmin/user_upload/Positionspapier-Digitalisierung.pdf, Zugriff: 31.07.2021.
- Janal, R. (2016):** Die deliktische Haftung beim Einsatz von Robotern – Lehren aus der Haftung für Sachen und Gehilfen, in: Gless, S./K. Seelmann (Hrsg.): Intelligente Agenten und das Recht, Robotik und Recht Band 9, S. 141-162.
- Kirchherr, J./ J. Klier/ C. Lehmann-Brauns und M. Winde (2018):** Future Skills: Welche Kompetenzen in Deutschland fehlen, Future Skills: Diskussionspapier 1, <https://www.future-skills.net/analysen/future-skills-welche-kompetenzen-in-deutschland-fehlen>, Zugriff: 29.06.2021.
- Krieger-Boden, C. und A. Sorgner (2018):** Labor Market Opportunities for Women in the Digital Age, Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal, IfW, Jg. 12, Nr. 2018-28, S. 1-8.
- Piasna, A. und J. Drahekoupil (2017):** Gender Inequalities in the new World of Work, Transfer, Jg. 23, Nr. 3, S. 313-332.
- Pies, I. (2011):** Walter Eucken als Klassiker der Ordnungsethik – Eine ordonomische Rekonstruktion, zfwu (Zeitschrift für Wirtschafts- und Unternehmensethik, Jg. 12, Nr. 2, S. 222-249.

- Scheufen, M. (2019):** Künstliche Intelligenz und Haftungsrecht: die e-Person aus ökonomischer Sicht, Wirtschaftsdienst, Jg. 99, Nr. 6, S. 411-414.
- Simbeck, K./ F. Folkerts und S. Riazzy (2019):** Automatisierte Textanalyse bei der Personalauswahl – Potenziale und Grenzen, Zeitschrift des Bundesinstituts für Berufsbildung, Jg. 48, Nr. 3/2019.
- Sinn, H.W. (2005):** Die Basar-Ökonomie: Deutschland: Exportweltmeister oder Schlusslicht?, Berlin: Econ.
- Smith, A. (1776):** The Wealth of Nations, London.
- Statistisches Bundesamt (2021):** Gender Pay Gap 2020: Frauen verdienen 18% weniger als Männer, https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/03/PD21_106_621.html, Zugriff: 30.04.2021.
- Röttger, C./ B. Weber und E. Weber (2020):** Qualifikationsspezifische Arbeitslosenquoten, http://doku.iab.de/arbeitsmarktdaten/Qualo_2020.pdf, Zugriff: 13.04.2021.
- vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (2019):** Der Mensch in der digitalen Arbeitswelt, <https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugangliche-Medien/Abteilungen-GS/Recht/2019/Downloads/PosPapier-Der-Mensch-in-der-digitalen-Arbeitswelt-vbw-August-2019.pdf>, Zugriff: 29.06.2021.