

# AI-ware als sozio-technische Systeme: Entwurf eines Gestaltungsrahmens für den Einsatz von KI in Unternehmen

Claudia Lemke <sup>1</sup> und Dagmar Monett <sup>2</sup>

**Abstract:** Das aktuelle KI-Momentum spricht für den Einsatz intelligenter Algorithmen in einer Vielfalt von Anwendungsbereichen, die unser Leben schon verändern oder verändern werden. Allerdings stellt in letzter Zeit der KI-Hype andere Teilgebiete in den Schatten und verschleiert gleichzeitig die Implikationen und Risiken, die KI-basierte Systeme mit sich bringen können. Die Chancen und Herausforderungen solcher Systeme brauchen sowohl moderne, ethisch konforme Handlungsempfehlungen als auch eine Forschungsagenda, die eine richtige, an den Nutzer\*innen orientierte Gestaltung ermöglichen. Wir untersuchen in diesem Beitrag die Grundlagen und Merkmale KI-basierter Systeme und schlagen einen auf der sozio-technischen Systemtheorie basierenden Gestaltungsrahmen vor, um KI in Organisationen erfolgreich umzusetzen.

**Keywords:** AI-ware, KI, Künstliche Intelligenz, socio-technical systems theory, sozio-technische Systeme.

## 1 Problemstellung und Zielsetzung

Anwendungen der Künstlichen Intelligenz (KI) beeinflussen die Art und Weise, wie Unternehmen zukünftig Entscheidungen treffen werden [FMS19]. Zudem innovieren sie durch eine stärkere Automatisierung betriebliche Abläufe, Aufgaben und Strukturen [LM20]. Der Einsatz von KI-basierten Systemen in den verschiedenen betrieblichen Unternehmensbereichen ist seit Jahren zunehmend, wie verschiedene Studien und Umfragen zeigen [Ch21], [RG22], [Ox19]. Aus Sicht des privaten Investments in KI-Ideen, -Lösungen und -Startups zeigt der jüngste AI Index Report 2022 der Stanford University [Zh22] eine Verdopplung im Vergleich zum Vorjahr auf ca. 93,5 Milliarden USD. Auch wenn die verschiedenen Studien und Umfragen je nach Design unterschiedliche Schwerpunkte und Erkenntnisse präsentieren, unbestritten scheint zu sein, dass KI insgesamt und deren Abbildung als konkrete Applikationen mittlerweile als technologische Lösung für die Gestaltung von Unter-

---

1 Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin, Fachbereich Duales Studium, Fachrichtung Wirtschaftsinformatik, Alt-Friedrichsfelde 60, Berlin, 10315, [claudia.lemke@hwr-berlin.de](mailto:claudia.lemke@hwr-berlin.de), <https://orcid.org/0000-0003-0151-1489>

2 Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin, Fachbereich Duales Studium, Fachrichtung Informatik, Alt-Friedrichsfelde 60, Berlin, 10315, [dagmar.monett-diaz@hwr-berlin.de](mailto:dagmar.monett-diaz@hwr-berlin.de), <https://orcid.org/0000-0001-5750-972X>

nehmen nicht mehr wegzudenken sind. Damit forciert der betriebliche Einsatz von KI-basierten Systemen zwangsläufig ähnliche Herausforderungen wie der Einsatz klassischer betrieblicher Informationssysteme in den 80er und 90er Jahren des letzten Jahrhunderts [BH00], [PM85], [Ve94].

Darüber hinaus zeigen sich aber auch neue, bislang nicht adressierte Herausforderungen. Diese fokussieren zum einen die besonderen digital-ethischen Problemstellungen beim Design der Algorithmen und des Datenmanagements (vgl. [Co20], [IE19]) sowie bei deren funktionsorientierten Nutzung, den Verwendungsmöglichkeiten und Formen der Weiterentwicklung, insbesondere auch im Bereich des maschinellen Lernens (ML). Zum anderen gestaltet sich aufgrund der besonderen Natur der Technologie *Künstliche Intelligenz* der Entwicklungsprozess solcher Systeme selbst anders, so dass neue bzw. veränderte Verfahren der Softwareentwicklung notwendig werden, die z.B. auch die Belange des Trainings von Algorithmen, wie beim maschinellen Lernen, oder den Wechsel von Laborumgebungen zu realen Unternehmenssituationen berücksichtigen müssen [FMS19]. Auf einer Metaebene indes offenbart sich die genuine Problemstellung von KI – die einer bislang nicht konsensfähigen Definition von KI oder noch konkreter der von Intelligenz [MLT20], [Wa19]. Eine nach wie vor nicht allgemeingültig akzeptierte Definition von KI bietet den Raum für vielerlei Interpretationen über computerbasierte Systeme der Daten- und Informationsverarbeitung mit der Fähigkeit einer künstlichen bzw. maschinellen Intelligenz. Bei einer tiefergehenden Prüfung halten solche Systeme teilweise nicht die Versprechungen über die Abbildung intelligenter Fähigkeiten. Zudem fördert der aktuelle Medienhype um KI Missverständnisse über die wirklichen Einsatzpotenziale und Grenzen von KI [MD19] und führt damit zwangsläufig zu falschen und überzogenen Erwartungen sowie übersteigerten Annahmen zu den Chancen und Risiken des Einsatzes, gerade auch im betrieblichen Kontext. Somit erscheint die Gestaltungsaufgabe für einen verantwortungsvollen und vertrauenswürdigen Einsatz von KI-basierten Systemen in Unternehmen mehrdimensional und komplex.

Eine erste allgemeingültige Betrachtung von KI-basierten Systemen kann diese ungeachtet der verschiedenen möglichen KI-Modelle [RN20] als Systeme zur automatisierten Entscheidungsfindung definieren – in diesem Beitrag mit Bezug auf die Unterstützung betrieblicher Aufgabenbereiche. Ohne die breit geführte akademische Diskussion über die Ansätze einer *moral agent vs. moral patient theory* (siehe [Mi18], [Lo19], [Co20]) aufgreifen zu wollen, werden in diesem Beitrag KI-basierte Systeme als (moralische) Ratgeber (vgl. [Mi18], [Lo19], [Co20]) betrachtet, die einer letzten, menschlichen Instanz zur Entscheidungsdurchsetzung bedürfen. Nicht zuletzt wegen der nach wie vor nicht konsensfähigen Definition von (künstlicher) Intelligenz und des praktischen KI-Effekts [Mc04], sollten KI-basierte Systeme im betrieblichen Einsatz als Entscheidungsratgeber fungieren, die eine menschliche Entscheidungsfindung unterstützen und erweitern, z.B. durch eine schnellere und umfassendere Analyse und Auswertung von bestimmten Datenmengen [LMM21].

Auf der Grundlage dieser Prämisse können KI-basierte Systeme mit Bezug auf ihren betrieblichen Einsatz als eine zur maschinellen Intelligenz fähigen Form von Informationssystemen betrachtet werden, die als sozio-technische Systeme menschliche und maschi-

nelle Komponenten umfassen. Die gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik liefert als interdisziplinäre Wissenschaftsdisziplin den Erkenntnisstand zur Gestaltung betrieblicher Informationssysteme [OWB10]. Eine Übertragbarkeit der damit verbundenen Konzepte und Ansätze auf *KI als intelligente sozio-technische Systeme* sollte daher stärker in den Fokus rücken. Dieser Beitrag beginnt exakt an dieser Stelle mit der Betrachtung des Einsatzes von KI-basierten Systemen unter Nutzung der *sozio-technischen Systemtheorie* (eng.: socio-technical systems theory) [Tr81]. Dieser Beitrag liefert einen begrifflichen Überblick zu KI einschließlich zu den Entwicklungen und Einflussfaktoren dieser Technologie. Danach erfolgt eine erste theoretisch basierte Adaption der sozio-technischen Systemtheorie auf die Belange des Einsatzes KI-basierter Systeme in Organisationen mit dem Ziel, eine Handlungs- bzw. Forschungsagenda zu formulieren. Diese kann als Ausgangspunkt dienen für nachfolgende notwendige, zwangsläufig auch empirisch basierte, Untersuchungen, die nicht Gegenstand dieses Beitrags sind. Das Ergebnis dieses Beitrags ist es, den Diskurs über die *richtige* Gestaltung von KI-basierten Systemen in Unternehmen auf der Grundlage einer systemischen, kybernetischen und interdisziplinären Betrachtung zu stärken.

Das übergeordnete Ziel dieses Beitrags besteht darin, eine Theoriegrundlage zu schaffen, um die überzogenen Erwartungen an KI und die zum Teil fehlgeleiteten Projekte [FMS19] von den ernsthaften und erfolgreichen Bestrebungen des Einsatzes von KI-basierten Systemen zu trennen bzw. den bereits erfolgreich in Organisationen verankerten KI-basierten Lösungen. Somit kann mit diesen Ausführungen auch ein Beitrag geleistet werden zum Erkenntnisstand der Wirtschaftsinformatik im Bereich der Gestaltung sozio-technischer Systeme, hier in Erweiterung auf sozio-technische Systeme mit der Fähigkeit zur Abbildung intelligenter Eigenschaften.

## 2 Begriff und Entwicklung von KI

### 2.1 Die Definition von KI und das KI-Momentum

In der Vergangenheit hat es ein typisches und tiefgreifendes Missverständnis darüber gegeben, was maschinelle oder künstliche Intelligenz bedeutet oder was diese leisten kann. Dies hat die Fortschritte auf dem Gebiet der KI teilweise gebremst und ihre Glaubwürdigkeit seit ihrer Gründung mehrmals beschädigt (vgl. [Mc76], [Mi19]). Versprechungen über intelligente Fähigkeiten in Maschinen sind seit Jahrzehnten im KI-Gebiet allgegenwärtig, insbesondere während der „AI Springs“ (auch „AI Summers“ genannt) bzw. weiteren Entwicklungszeiträumen, in denen (vermeintlich) bedeutende Fortschritte erzielt wurden und werden. Der Enthusiasmus wächst unaufhaltsam, ebenso wie die Erwartungen bzw. der Anspruch an die Leistungsfähigkeit von Maschinen. Neue Entwicklungen und das Gebiet selbst werden auf einen Status gehoben, der über die tatsächlichen Leistungen hinausgeht [Sh56]. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis dieser Hype zusammenbricht und folglich Investitionen gekürzt werden und das Interesse an dem Gebiet nachlässt (vgl. [Ma13], [VF22]).

KI ist aber nach wie vor weit davon entfernt, die allgemein gewünschte magische Kugel zu sein, die all unsere (Menschheits-)Probleme lösen kann. Die Gründe für diese Höhen und Tiefen sind vielfältig. Einer der Wichtigsten scheint zu sein, dass es keinen Konsens über eine Definition von KI gibt, auch nicht von Intelligenz als Begriff (vgl. [MLT20]). Es ist verständlich, dass es immer wieder Teilgebiete geben wird, die je nach wissenschaftlichem Fortschritt mehr oder weniger erfolgreich werden; andere entstehen neu und wieder andere verschmelzen. Aber im KI-Gebiet herrscht eine Kontroverse seit seiner Entstehung, charakteristisch für die Unfähigkeit, einen Konsens über die grundlegendsten Konzepte und Techniken der KI zu erzielen.

In den letzten Jahren hat der *Trugschluss des maschinellen Lernens* (in Englisch, *the machinelearnization fallacy*) sowohl die öffentliche Wahrnehmung von KI als auch die der KI-Insider\*innen dominiert. Wir behaupten, dass es sich bei diesem Trugschluss um den Drang handelt, alle Probleme mit maschinellem Lernen lösen zu wollen und dafür die Realität auf eingeschränkte Modelle reduziert wird. Datengesteuerte, statistisch basierte Algorithmen (wie künstliche -tiefe- neuronale Netze und verwandte Techniken) sind jedoch nicht für alle Problemstellungen unserer Welt die am besten geeigneten. Die einzelnen Auswirkungen, z.B. bei der Fehlklassifizierung von Katzenbildern, werden verallgemeinert als Auswirkungen auf die Gesellschaft und ihren Strukturen insgesamt betrachtet. Darüber hinaus kann es für die KI-Gemeinschaft und ihre Fortschritte schädlich sein, von KI zu sprechen, wenn damit nur eines ihrer Teilgebiete gemeint ist [Cr21], [La21].

Die wesentlichen Fortschritte, die zurzeit in KI gemacht werden, betreffen jedoch hauptsächlich die Fähigkeiten zur Muster- und Spracherkennung auf niedriger Ebene [Jo19] und damit, die „schwache“ KI. Diese sind bei weitem noch nicht genug fortgeschritten, um als „intelligent“ zu gelten (vgl. [MD19], [Mi19], [Sm19]). Im Bereich der Big-Data-Anwendungen für Unternehmen werden viele Projekte als KI-Projekte deklariert, die zudem dem klassischen Aufgabenbereich des IT-Projektmanagements untergeordnet werden. Das suggeriert nicht nur den Mitarbeiter\*innen, sondern auch den Aktionär\*innen und der Öffentlichkeit, dass KI auf moderne und innovative Weise nach den klassischen Paradigmen des IT-Managements betrieben werden kann. Doch hinter dem Geheimnis verbirgt sich die Anwendung klassischer statistischer Methoden, die mit KI-Algorithmen wie dem maschinellen Lernen realisiert werden können, aber nicht unbedingt. So entstehen Verzerrungen in der Vorstellung, dass KI-getriebene Projekte (und damit die Annahme von Software-Engineering) und Lösungen nachhaltig und sinnvoll in Unternehmen eingesetzt werden können. Diese Tendenzen zwingen dringend zu einer Erweiterung des Untersuchungsproblems. Die gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik liefert mit der Untersuchung der Konstruktion betrieblicher Informationssysteme, wie es [Si10, S. 35] skizziert, einen bereits vorhandenen, interdisziplinär geprägten Erkenntnisbeitrag, der sich lohnt, auf die Untersuchung der Konstruktion KI-basierter Systeme zu übertragen.

## 2.2 Der Begriff AI-ware

Im Grunde genommen kann jede definitorische Betrachtung von KI auf den Terminus *Software* zurückgeführt werden. Im Sinne der Zusammenfassung von Computerprogrammen, den Algorithmen, und den dafür notwendigen Daten als ein immaterielles Abbild von Problemstellungen der realen Welt [Cr21] sind KI-basierte Systeme stets auch Softwarelösungen. Im Fall von KI indes herrscht bei einigen Vertreter\*innen, nicht nur der eigenen Fachdisziplin, die Auffassung, KI sei magisch und bedürfe daher einer neuen begrifflichen Kategorie im Kanon der Computertechnik bzw. Informations- und Kommunikationstechnik (IT) (vgl. [La21], [Jo19]). So wurde z.B. zwischen KI und Software-Engineering bzw. Softwareentwicklung im Besonderen und der Informatik im Allgemeinen künstlich eine unscharfe Grenze gezogen, die mit der Zeit immer stärker wurde. Es ist nicht verwunderlich, dass sich das Software-Engineering zu der etablierten Disziplin entwickelt hat, die es heute ist, während der Bereich der KI in der algorithmischen Entwicklung stecken geblieben ist, die hauptsächlich in akademischen Umgebungen improvisiert wurde und nur wenige praktische Anwendungen in großem Maßstab hatte. Die traditionelle Softwarestruktur, die nicht nur alle Phasen der Softwareentwicklung, sondern auch das Management dieser und die Qualitätssicherung umfasst [So16], ist zwar bei einigen KI-gestützten Systemen anders, aber nicht bei allen. Sie erfordern eine stärkere algorithmische Abstimmung, Ungewissheit, Mehrdeutigkeit, einen anderen Umgang mit Daten (wenn es sich um eine kritische Ressource handelt) und eine höhere Fehlertoleranz und Instabilität der Systeme [Oz20].

AI-ware ist ein Sammelbegriff mit einer mehrfachen Bedeutung [ML21]!

Zum ersten zielt der Begriff *AI-ware* auf die Notwendigkeit ab, sich bewusst zu machen, was KI ist und was nicht und welche Teilbereiche betroffen sind sowie über eine kritische Einschätzung zum sinnvollen Einsatz von KI– a) *Definition von KI*.

Zum zweiten – und hier zeigt sich dann auch der direkte Bezug zur Betrachtung als sozio-technisches System – muss *AI-ware* in einen organisatorischen Rahmen eingebettet werden. Als alleinstehende Lösung oder Teil größerer betrieblicher Informationssysteme unterstützen KI-basierte Systeme in erster Linie die Aufgaben der Informationsverarbeitung in Unternehmen und interagieren damit zwangsläufig mit den Mitarbeiter\*innen, da diese aus ethischen Aspekten stets als moralische Ratgeber zu sehen sind – b) *AI-ware als sozio-technisches System*. Die verschiedenen KI-Modelle mit ihren Algorithmen müssen zunehmend den Labor- bzw. Experimentierstatus verlassen und die Robustheit, Sicherheit und Verlässlichkeit aufweisen, um tatsächlich im direkten Einsatz für betriebliche Aufgabenbereiche nutzbar zu sein. Das erfordert die Gestaltung sowohl technischer als auch sozialer Faktoren.

Die notwendigen Prinzipien zur Gestaltung sozio-technischer Systeme [Ch76], [Cl00] können in den Entwurf KI-basierter Systeme einfließen und um die Erfüllung der Anforderungen aus den besonderen Herausforderungen im Umgang mit intelligenten Systemen erweitert werden. Damit ergibt sich die dritte Dimension von *AI-ware*: die Verbindung von

KI und Software-Engineering. Die Konstruktion von KI-basierten Systemen profitiert vor allem – aber nicht nur – von der Vielfalt der etablierten Techniken und bewährten Verfahren des Software-Engineering und erweitert diese gleichzeitig um die entsprechenden KI-Spezifika – c) *Softwareentwicklung für AI-ware*.

### 3 Entwurf eines Gestaltungsrahmens AI-ware

#### 3.1 Die sozio-technische Systemtheorie als Bezugsrahmen

Unternehmen stehen seit den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts vor der Herausforderung, die Potenziale der IT auf eine nutzbringende Art und Weise in die jeweilige Organisationsstruktur zu integrieren. Eine systemische Betrachtung ermöglicht hierbei die bewusste Gestaltung der damit verbundenen Veränderungen in den Strukturen, Aufgaben und Abläufen eines Unternehmens aus einer sozialen *und* einer technologischen Perspektive. Die gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik liefert hier den erkenntnistheoretischen Rahmen zur Gestaltung einer betrieblichen Informationsverarbeitung. Als Objektbereich der Wirtschaftsinformatik steht der Mensch in Wechselwirkung mit der IT und den zu unterstützenden Aufgaben [He10, S. 7]. Systemisch gewonnene Erkenntnisse ermöglichen mit Bezug auf die Gestaltung betrieblicher Informationssysteme die notwendige gesamthafte Herangehensweise [Ap97]. Soziale und technische Perspektiven werden miteinander kombiniert und berücksichtigen die „Verhaltensaspekte bei der Entwicklung und Implementierung von Technologien“ [Mu22, S. 5]. Für die Gestaltung KI-basierter Systeme bedeutet dies zwangsläufig die Anwendung von Verfahren und Vorgehensweisen auch zur Gestaltung der Interaktion mit den menschlichen Nutzer\*innen des Systems und zur Sicherstellung definierter Begleitprozesse von im Einsatz befindlichen KI-basierten Systemen. Jüngere Arbeiten in der anwendungsorientierten Forschung der Gestaltung betonen mittlerweile eine notwendige interdisziplinäre Sicht [Di19]. Die sozio-technischen Systemtheorie in den Erkenntnisbereich der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik zu verorten, ist daher sinnvoll. Es liefert die konkrete Motivation des Beitrags für eine tiefere Auseinandersetzung mit diesem Konzept und der Übertragbarkeit auf AI-ware. Das nach Sinz [Si10, S. 28] formulierte Konstruktionsproblem (i: Untersuchungsobjekt, ii: Untersuchungsgegenstand, iii: Lösungsraum) einer gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik umfasst in der Übertragung auf die Herausforderung in der Konstruktion von AI-ware folgende Aspekte:

- i. KI-basierte Systeme für einen Unternehmenseinsatz können nicht nur auf eine algorithmische Betrachtung beschränkt werden. Allein schon die Definition einer sinnvollen betrieblichen Problemstellung erfordert ein Verständnis über die korrekte Anwendung der verschiedenen KI-Modelle zur Abbildung der dahinterliegenden betrieblichen Aufgaben. Zudem müssen Entscheidungen über den geeigneten Umgang mit Daten getroffen werden, unter anderem über die Herkunft der Daten, deren Nutzbarkeit und Verwendungszweck sowie zu Datenschutz und

- Datensicherheit. Aber auch Entscheidungen über eine passende IT-Infrastruktur sind notwendig, ebenso wie über die Ausgestaltung der Prozesse zum Betreiben und Weiterentwickeln der KI-basierten Systeme.
- ii. Eine ganz wesentliche Herausforderung indes ist die Gestaltung der Interaktion der Systeme mit den menschlichen Anwender\*innen. Dies bezieht auch die Fragestellung mit ein, inwieweit die Ergebnisse eines KI-basierten Systems in die Arbeitsaufgaben innerhalb der Organisation einfließen sollten und wie und welchem Umfang hoheitliche Entscheidungsaufgaben autonom oder unterstützend bzw. begleitend durch die *Maschine* realisiert werden.
  - iii. Insgesamt werden in den eben genannten Bereichen jeweils ganz grundlegende digital-ethische Facetten berührt, die eine spezifische Antwort schon während der Gestaltung der Systeme erfordern [LMM21]. Gerade die Konstruktion vertrauenswürdiger Lösungen, wie diese durch die EU gefordert werden [Ho19], schränkt den möglichen Lösungsraum an Gestaltungsalternativen ein.

Die sozio-technische Systemtheorie [Tr81] scheint daher ein geeigneter Ansatz zu sein, diese mehrdimensionalen Herausforderungen zur Konstruktion von AI-ware umfassend zu untersuchen und Handlungsempfehlungen im Sinne einer gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik [OWB10] abzuleiten. Darüber hinaus scheint dieser Ansatz auch geeignet, empirisch orientierte Forschungsarbeiten, z.B. zur Erhebung der tatsächlichen Einsatzbereiche von KI-basierten Systemen und deren Reifegrad in Unternehmen, strukturell begleiten zu können. Gerade die Betrachtung als sozio-technisches System ermöglicht zudem auch die Entwicklung eines verhaltensorientierten Forschungsdesigns, die eine menschenzentrierte Gestaltung von Systemen präferieren, wie es z.B. auch die EU-Richtlinien für eine vertrauenswürdige KI [Ho19] fordern.

Einzelne, neuere Arbeiten zeigen, dass die sozio-technische Systemtheorie bereits für verschiedene Forschungsdesigns zur Untersuchung eines betrieblichen Einsatzes von KI-basierten Systemen angewendet wird. Hier wären nur beispielhaft [YXA22] zu nennen in der Anwendung dieser Theorie für die Untersuchung von KI-basierten Systemen am Arbeitsplatz, oder von [Ch22] zur Untersuchung der Zusammenarbeit von Mitarbeiter\*innen und KI-Lösungen. Aber auch bei eher komplexeren IT-Technologien, wie z.B. dem Technologiebündel Industrie 4.0, nutzen aktuelle Arbeiten diese Theorie, wie [DCS17], [Mu22] und [SN20] zeigen. Im Fokus ist stets eine ganzheitliche Untersuchung von Technologie in der Interaktion mit einem organisatorischen Rahmen, um die Wirksamkeit dieser zu betrachten.

Sozio-technische Systeme können als Gebilde verstanden werden, die aus den vielfältigen Interaktionen zwischen den Menschen einer Organisation bestehen im Zusammenspiel mit den technischen Komponenten und den verschiedenen Beziehungen zum organisatorischen Umfeld [Mu22]. Dabei fokussieren die sozialen Komponenten auf Elemente wie Menschen, Beziehungen, Organisationen, Anreize sowie die Leistungsmessung, während die technischen Komponenten Elemente beinhalten wie Technologie, Innovation, Wissen, Prozesse und Methoden [Ap97], [Mu22], [Tr81]. Diese beiden Komponenten müssen im Einklang zueinander gestaltet werden, um einen sinnvollen und nutzbringenden Einsatz

einer Technologie in ein organisatorisches Arbeitsumfeld zu garantieren. Nach dem ursprünglichen sozio-technischen Modell von [Le65] können vier Dimensionen den Untersuchungsraum für sozio-technische Systeme und den damit verbundenen organisatorischen Änderungen liefern: *people*, *task*, *structure*, und *technology*. Jede dieser Dimensionen ist miteinander verbunden und Änderungen in einer Dimension haben Auswirkungen auf die anderen und bedürfen damit der Nachjustierung des gesamten Systems. Die ersten drei Dimensionen betrachten hierbei eine soziale Perspektive, während die vierte sich technischen Aspekten widmet. Entsprechend der Definition nach Hess [He10] deckt sich dieser Dimensionenansatz mit dem Objektbereich der Wirtschaftsinformatik.

Einige aktuelle Arbeiten haben diese vier Dimensionen um zwei weitere erweitert [Da14], sowie um eine intensivere Betrachtung externer Umfeldbedingungen. Für den Entwurf eines ersten *Gestaltungsrahmens AI-ware* jedoch wird im Weiteren die Version der vier Dimensionen nach Leavitt [Le65] genutzt. Auch hier zeigen aktuelle Untersuchungen (vgl. [KL17]), dass diese ausreichend sind, um grundlegende Anforderungen an die sozio-technische Systemgestaltung zu realisieren. Grundsätzlich zeigen z.B. Arbeiten von [Cl00] und [BS11], dass dieser systemische Ansatz sehr überzeugend für das Design neuer Technologien und einem technologie-induzierten organisatorischen Wandel herangezogen werden kann [Da14]. Die Nutzung der sozio-technischen Systemtheorie betrachtet Lösungen als offene Systeme [BS11], die mit ihrer Umwelt im Austausch stehen. Die Gestaltung und Einführung KI-basierter Systeme sollte auch diesem Grundsatz unterliegen. Die Nutzung der sozio-technischen Systemtheorie ist im Einklang mit einer gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik [OWB10] und kann eine Erweiterung des Erkenntnisbeitrags liefern durch eine Systematisierung von anwendungsorientierten Fragestellungen und die Definition geeigneter Forschungsfragen, auch für eine empirisch geführte Untersuchung, des konkreten Konstruktionsproblems AI-ware.

### 3.2 Entwurf eines Gestaltungsrahmens: Handlungsagenda AI-ware

Einer der wesentlichsten Vorteile in der Anwendung der sozio-technischen Systemtheorie besteht darin, die Gestaltung KI-basierter Systeme unter sozialen Gesichtspunkten der Interaktion in Organisationen zu betrachten. Daraus erwächst nicht nur Gestaltungsbedarf für die damit verbundenen betrieblichen Veränderungen bei der Einführung dieser neuen Form von Informationssystemen, vor allem in Bezug auf die Neugestaltung von Stellen und einzelnen Arbeitsaufgaben und -abläufen [Da14]. Ganz entscheidend trägt diese Theorieanwendung dazu bei, die traditionellen Designanforderungen an solche Systeme weg von einer bislang nur vorherrschenden Informatik-Sicht zu einer multidisziplinären zu erweitern.

Entsprechend der sozio-technischen Systemtheorie steht AI-ware im Sinne eines Synonyms für KI-basierte Anwendungen für ein sozio-technisches System, dass aus sozialen und technischen Komponenten und deren Interaktion in Relation zu den organisatorischen Rahmenbedingungen des Umfelds besteht. Abb. 1 skizziert solch einen möglichen Gestal-



tungsrahmen AI-ware. Hierbei adressiert die soziale Dimension ‚Aufgaben‘ die Gesamtheit der Arbeitsaufgaben, die zur Verrichtung des Organisationszwecks notwendig sind und in arbeitsteiligen Organisationen umfassend und vielschichtig analysiert und synthetisiert werden müssen. Die Dimension ‚Akteure‘ richtet sich an die Mitarbeiter\*innen des Unternehmens als humane Ressourcen zur Erfüllung der Arbeitsaufgaben. Der Begriff Akteure<sup>3</sup> orientiert sich hier vor allem an den mit den Aufgaben verbundenen Kompetenzen und Befugnissen und berücksichtigt für diese Erfüllung die sozialen Merkmale. ‚Struktur‘ umfasst die Gesamtheit aller formalen und informalen Arbeitsabläufe, die neben den Arbeitsaufgaben das Organisationsgebilde vervollständigt. Die technische Dimension ‚Technologie‘ meint alle Tools, Techniken und im Fall des aktuellen Untersuchungsobjekts alle mit dem Einsatz KI-basierter Systeme tangierenden Technologien. Grundsätzlich umfasst es die Gesamtheit aller Technologien, auch Maschinen im weitesten Sinne und Werkzeuge, für die Unterstützung des Organisationszwecks. Diese Dimensionen besitzen eine unscharfe organisatorische Grenze zur jeweiligen Unternehmensumwelt.

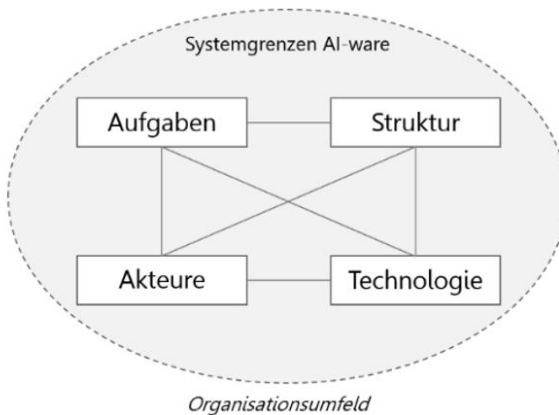


Abb. 1: Gestaltungsrahmen AI-ware nach der sozio-technischen Systemtheorie

Alle Dimensionen stehen zueinander in Relation und sind eingebettet in ein spezifisches Organisationsumfeld. Nach [Da14] kann dieses Umfeld in einer Erweiterung die Stakeholder der Organisation betrachten, Regularien und Vorgaben sowie allgemeine wirtschaftliche sowie finanzielle (und gesellschaftliche) Gegebenheiten. Die Konkretisierung dieses Gestaltungsrahmens AI-ware umfasst damit die Ausgestaltung dieser vier Dimension, die explizite Betrachtung der Interaktion zwischen diesen und sollte insbesondere die spezifischen Umfeldbedingungen berücksichtigen. Daraus kann folgende **Handlungsagenda AI-ware** abgeleitet werden, mit deren Hilfe Forschungsfragen gefunden und definiert werden können. Im Sinne einer gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik ist die erste Ableitung einer Handlungsagenda normativ zu verstehen und enthält Ziel-Mittel-Aussagen [Oe10, S. 3].

<sup>3</sup> Der Begriff wird geschlechtsneutral verwendet.

## I. Aufgaben

Die Arbeitsaufgaben einer modernen Organisation unterliegen schon seit längerem der systematischen Überprüfung zur Automation. Vor allem repetitive Aufgaben zeigen von jeher ein überdurchschnittlich hohes Potenzial zur Automatisierung bzw. Übernahme durch technologische Lösungen. Hierfür sind jedoch nicht immer KI-basierte Systeme notwendig. Zunehmend zeigt sich jedoch gerade im Bereich datenbasierter Entscheidungen, dass KI-basierte Systeme hier wesentliche Vorteile bringen können [LMM21] und damit Lösungen umfassender Geschäftsanalysen bieten [Da18]. Die eigentliche Herausforderung besteht darin, das tatsächliche Problemfeld an Aufgaben für einen Einsatz von KI-basierten Systemen zu finden, zu definieren und gleichzeitig den Umfang einer zukünftigen Nutzbarkeit zu bestimmen. Das beinhaltet auch die Fragestellung, inwieweit Anwendungen mit KI-Anteilen die Robustheit und Verfügbarkeit aufweisen müssen, um dauerhaft in einem kontinuierlichen Gebrauch weg von einem prototypischen Einsatz genutzt zu werden. Folgende Teilaspekte sollten unter anderem näher beleuchtet werden, wie diese z.B. in [LM20] und [Ng20] adressiert werden:

- Ermittlung der Natur von Arbeitsaufgaben vor dem Hintergrund einer KI-basierten Erbringung und damit auch die Entscheidung über den Grad einer möglichen Automation,
- Ermittlung des Umfangs einer Unterstützung und/oder Übernahme, auch vor dem Hintergrund einer weiterführenden und organisatorisch breiteren Nutzbarkeit solcher Aufgabenbestandteile,
- gezielte Neugestaltung betrieblicher Aufgaben durch KI-basierte Anteile sowie
- Aufbau eines Kennzahlensystems zur Ermittlung der Wirksamkeit für eine KI-basierte Abbildung.

Dieser Teilbereich wird auch medienwirksam stark diskutiert, beginnend mit der, mittlerweile teilweise revidierten, Studie von Frey und Osborne [Fo17] in Bezug auf die Zukunft von Arbeit und den Wegfall von Arbeitsaufgaben aufgrund der Übernahme durch KI. Auch aktuellere Studien zeigen nach wie vor ein hohes Optimierungspotential für bestimmte Aufgabenbereiche [Ch21]. Das Adaptionspotenzial für KI wird jedoch eher unspezifisch erfasst ohne konkrete Sichtbarkeit einzelner Aufgaben oder eben von Aufgabengruppen oder gar Prozessen, so dass hier nach wie vor Untersuchungsbedarf besteht über die Eignung von Arbeitsaufgaben und deren Automatisierung und Unterstützung durch KI-basierte Systeme. So werden vor allem operative Aufgaben der Serviceerbringungen als Aufgabenbereich angesehen, mit KI-basierten Systemen zu unterstützen, ebenso wie allgemeine analytische Fähigkeiten [Ch21].

## II. Akteure

Diese Dimension wird bislang zu wenig betrachtet, da allgemein hin davon ausgegangen wird, dass KI-basierte Systeme zu einer angestrebten Vollautomation führen [La21]. Damit wird auch der Ansatz eines menschenzentrierten Designs zu wenig beachtet. Daher sind in diesem Bereich vor allem zwei Untersuchungsbereiche wesentlich, die im Wesentlichen auch durch die Forderung aus der EU-Richtlinie [Ho19] zur menschenzentrierten Gestaltung von KI-basierten Systemen gestützt wird:

- Gestaltung KI-basierter Systeme beginnend mit einer menschenzentrierten Vorgehensweise des Designs, auch unter Berücksichtigung digital-ethischer Aspekte und unter Berücksichtigung von (ökonomischer und ökologischer) Nachhaltigkeit [Di19], [Ie19] sowie
- Ermittlung mehrdimensionaler sozialer Faktoren in der Interaktion der Systeme mit dem Menschen (im Arbeitsumfeld und als Kund\*innen der Produkte und Services des Unternehmens), auch unter der Berücksichtigung von Faktoren wie Entscheidungshöhe und weiteren Prinzipien wie Erklärbarkeit und Transparenz, Verantwortlichkeit, Sicherheit und Fairness [LMM21].

## III. Struktur

Die Prozesse des Unternehmens stehen in enger Beziehung zu den einzelnen Arbeitsaufgaben. Daher gelten für diese Dimension ähnliche Herausforderungen wie für die Dimension der Aufgaben. Hier sollten jedoch weitere Untersuchungsgegenstände betrachtet werden, in erster Linie die folgenden, wie diese unter anderem auch bei der Gestaltung von klassischen Informationssystemen fokussiert werden [vgl. u.a. He10]:

- Wirksamkeit einer strategischen Einordnung der Technologie KI insgesamt in den Unternehmenskontext,
- Zielorientierung bei der Umsetzung bzw. Durchsetzung strategischer Ziele, z.B. über eine definierte Governance-Struktur,
- Unternehmenskulturelle Auswirkungen eines stärkeren Einsatzes KI-basierter Systeme im Hinblick auf die Veränderung normativer Unternehmenswerte und Normen,
- Ausmaß und Eignung von Maßnahmen zur Schulung und Weiterbildung der Mitarbeitenden im Hinblick auf die Anwendung KI-basierter Systeme sowie
- Ermittlung von Strukturen für eine geeignete skalierbare Abbildung prototypischer Szenarien für den Einsatz KI-basierter Systeme hin zu wirksamen laufenden Anwendungen.

#### IV. Technologie

Diese Dimension betrachtet den technischen Rahmen des Einsatzes KI-basierter Systeme. Vor allem drei Untersuchungsbereiche sind hier relevant, die ganz wesentlich die Erkenntnisräume des IT-Managements [Kr15] adressieren:

- Eignung traditioneller Modelle und Vorgehensweise betrieblicher Anwendungsentwicklung (Software-Engineering) und Erweiterung um die Herausforderungen bei der Entwicklung KI-basierter Systemlösungen,
- Aufbau einer geeigneten IT-Infrastruktur für einen dauerhaften robusten und sicheren Betrieb solcher Systeme inkl. grundlegender Integrationsfragen in die bestehende IT-Landschaft des Unternehmens sowie
- Untersuchung der Eignung klassischer Modelle aus dem IT-Management für die notwendigen Prozesse der technischen Integration und Betriebsführung (Operation) solcher Systeme.

#### V. Organisationsumfeld

Das regulatorische Umfeld von KI weist seit den letzten Jahren eine hohe Dynamik auf. Die EU hat mit ihren Richtlinien für eine vertrauenswürdige KI [Ho19] grundlegende Regeln im Umgang mit KI ganz allgemein geschaffen. Die Überführung dieser in gesetzliche Vorgaben, z.B. auch über die Definition von Risikolevel für den Einsatz, ist bereits in Arbeit, wie aktuelle Beiträge zeigen [Ta18]. Eine digital-ethisch konforme Gestaltung des Organisationsumfelds erfordert einen Dreiklang in Bezug auf die Einhaltung definierter ethischer Prinzipien (z.B. nach Vorgabe der EU), den vorgegebenen behördlichen Regularien und Gesetzen sowie einer formulierten Governance im Umgang mit KI im Unternehmen [F118]. Gesamthaft gesehen ergeben sich drei wesentliche Handlungsstränge, die in [ML21] als *AI-ware Agenda* skizziert worden sind:

- Gesellschaftliche und digital-ethische Betrachtungsschwerpunkte, die alle drei sozialen Dimensionen und das Organisationsumfeld betreffen.
- Technologische Betrachtungsschwerpunkte in Bezug auf Daten und Algorithmen sowie die Gestaltungsansätze zur Auswahl und Anwendung einzelner KI-Modelle und deren Umsetzung (Softwareentwicklung). Diese adressieren die technische Dimension.
- Wirtschaftliche, finanzielle und regulatorische Betrachtungsschwerpunkte, in denen die vier Dimensionen eingebettet sind.

Im Sinne der Konstruktion eines offenen sozio-technischen Systems wird auch der notwendige interdisziplinäre Charakter im Kontext KI berücksichtigt.

## 4 Zusammenfassung

Der verantwortungsvolle Umgang und die ethisch konforme Gestaltung KI-basierter Systeme erfordert die Berücksichtigung eines Rahmens, in dem nicht nur technische, sondern auch soziale sowie organisatorische Aspekte im Vordergrund stehen. Basierend auf der sozio-technischen Systemtheorie haben wir in diesem Beitrag den Gestaltungsrahmen AI-ware eingeführt und die Handlungsagenda AI-ware abgeleitet, mit deren Hilfe KI-basierte Systeme entwickelt und Forschungsfragen, sowohl anwendungsorientiert als auch empirisch, in Bezug auf den betrieblichen Einsatz KI-basierter Systeme thematisiert werden können. In den letzten Jahren ist eine zunehmende Entwicklung unterschiedlicher Ansätze, Richtlinien und Regulierungen (siehe z.B. [Di19], [Ho19], [Ie19], [Ta18]) zu beobachten, die das Thema des richtigen Einsatzes von KI in Unternehmen und deren Auswirkungen mit verschiedenen Schwerpunkten zu erklären versuchen. Allerdings fehlt an vielen Arbeiten ein übergeordneter Rahmen, um alle Aspekte der Entwicklung solcher Systeme zu betrachten. Das Ziel dieses Beitrags als Startpunkt für eine theoretische Fundierung aus der interdisziplinären Sicht der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik sollte sowohl den Erwartungen an KI als auch den tatsächlichen Entwicklungen in dem Bereich gerecht werden. Die sozio-technische Systemtheorie kann solch ein theoretisches Fundament liefern, auf dem weitere Forschungsarbeiten systematisiert erfolgen können.

## Literaturverzeichnis

- [Ap97] Appelbaum, S. H.: Socio-technical systems theory: an intervention strategy for organizational development. *Management Decision*, 35(6), 452-463, 1997.
- [BH00] Brynjolfsson, E.; Hitt, L. M.: Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. *Journal of Economic Perspectives*, 14(4): 23-48, Fall 2000.
- [BS11] Baxter, G.; Sommerville, I.: Socio-technical systems: From design methods to systems engineering. *Interacting with Computers*, 23(1): 4-17, January 2011.
- [Ch76] Cherns, A.: The Principles of Sociotechnical Design, *Human Relations*, 29(8): 783-792, 1976.
- [Ch22] Chowdhury, S. et al.: AI-employee collaboration and business performance: Integrating knowledge-based view, socio-technical systems and organisational socialisation framework. *Journal of Business Research*, 144:31-49, 2022.
- [Ch21] Chui, M. et al.: The state of AI in 2021. McKinsey & Company, 2021. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2021>, Zugriff: 03.05.2022.
- [Cl00] Clegg, C. W.: Sociotechnical principles for system design. *Applied Ergonomics*, 31(5): 463-477, October 2000.
- [Co20] Coeckelbergh, M.: AI Ethics. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2020.
- [Cr21] Crawford, K.: Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence. Yale University Press, New Haven, 2021.
- [Da18] Davenport, T. H.: From analytics to artificial intelligence. *Journal of Business Analytics* 1(2): 73-80, 2018.
- [Da14] Davis, M. et al.: Advancing socio-technical systems thinking: A call for bravery. *Applied Ergonomics*, 45(2), Part A: 171-180, March 2014.
- [DCS17] Davies, R.; Coole, T.; Smith, A.: Review of Socio-technical Considerations to Ensure Successful Implementation of Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 11: 1288-1295, 2017.
- [Di19] Dignum, V.: Responsible Artificial Intelligence: How to Develop and Use AI in a Responsible Way. Springer Nature Switzerland, 2019.
- [Fl18] Floridi, L.: Soft Ethics and The Governance of the Digital. *Philosophy & Technology*, 31: 1-8, 2018.
- [FMS19] Fountaine, T.; McCarthy, B.; Saleh, T.: Building the AI-Powered Organisation: Technology isn't the biggest challenge. Culture is. *Harvard Business Review*, 63-73, July-August 2019.
- [FO17] Frey, C. B.; Osborne, M.: The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114: 254-280, January 2017.
- [He10] Hess, T.: Erkenntnisgegenstand der (gestaltungsorientierten) Wirtschaftsinformatik. In H. Österle, R. Winter, W. Brenner (Hrsg.), *Gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik: Ein Plädoyer für Rigor und Relevanz*, infowerk ag, 2010. <https://www.alexandria.unisg.ch/213292/1/ATTD05CN.pdf#page=15>, Zugriff: 04.07.2022.

- [Ho19] HEG-KI: Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI. Hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz, Europäische Kommission, 2019. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>, Zugriff: 06.05.2022.
- [IE19] IEEE: Ethically Aligned Design. First Edition: A vision for prioritizing human well-being with Autonomous and Intelligent Systems. IEEE, 2019. <https://ethicsinaction.ieee.org/#series>, Zugriff: 06.05.2022
- [Jo19] Jordan, M.: Artificial Intelligence—The Revolution Hasn’t Happened Yet. *Harvard Data Science Review*, 1(1), 2019.
- [KL17] Kopackova, H.; Libalova, P.: Smart city concept as socio-technical system. In *Proceedings of the 2017 International Conference on Information and Digital Technologies (IDT)*, IEEE, July 2017.
- [Kr15] Krcmar, H.: *Informationsmanagement* (6. Aufl.). Springer Gabler, 2015.
- [La21] Larson, E. J.: *The Myth of Artificial Intelligence: Why Computers Can’t Think the Way We Do*. Harvard University Press, Cambridge, MA, 2021.
- [Le65] Leavitt, H. J.: Applied organizational change in industry: Structural, technological and humanistic approaches. *Handbook of organizations* (pp. 1144-1170), Rand McNally & Co., Chicago, Illinois, 1965.
- [LM20] Lemke, C.; Monett, D.: KI und Automatisierung: Wirkung auf die Arbeit der Zukunft. In J. Nachtwei; A. Sureth (Hrsg.), *Sonderband Zukunft der Arbeit*, *Human Resources Consulting Review*, 12: 400-403, VQP, 2020.
- [LMM21] Lemke, C.; Monett, D.; Mikoleit, M.: Digitale Ethik in datengetriebenen Organisationen und deren Anwendung am Beispiel von KI-Ethik. In Barton T., Müller C. (Hrsg.), *Data Science anwenden: Einführung, Anwendungen und Projekte*, S. 33-52, *Angewandte Wirtschaftsinformatik*, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2021.
- [Lo19] Loh, J.: *Roboterethik. Eine Einführung*. Berlin, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 2019.
- [Ma13] Marcus, G.: Hying Artificial Intelligence yet again. *The New Yorker*, 2013. <https://www.newyorker.com/tech/annals-of-technology/hying-artificial-intelligence-yet-again>, Zugriff: 04.07.2022.
- [Mc04] McCorduck, P.: *Machines Who Think: A Personal Inquiry into the History and Prospects of Artificial Intelligence*, A. K. Peters/CRC Press, 2004.
- [Mc76] McDermott, D.: Artificial intelligence meets natural stupidity. *ACM SIGART Bulletin*, 57, pp. 4-9, April 1976.
- [MD19] Marcus, G.; Davis, E.: *Rebooting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust*. Pantheon Books, New York, 2019.
- [Mi18] Misselhorn, C.: *Grundfragen der Maschinenethik*. Ditzingen: Reclam, 2018.
- [Mi19] Mitchell, M.: *Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans*. Pelican Random House, UK, 2019.
- [ML21] Monett, D.; Lemke, C.: AI-ware: Bridging AI and Software Engineering for responsible and sustainable intelligent artefacts. In van Giffen, B., Koehler, J., Brenner, W., Albayrak, C. A. (eds.), *Managing Artificial Intelligence* (pp. 66-73), *Workshop Paper Series, INFORMATIK 2021*, Institute of Information Management, University of St. Gallen, 2021.

- [MLT20] Monett, D.; Lewis, C.W.P.; Thórisson, K.R. (eds.): Special Issue “On Defining Artificial Intelligence.” *Journal of Artificial General Intelligence*, 11(2): 1-100, 2020.
- [Mu22] Münch, C. et al.: Capabilities of digital servitization: Evidence from the socio-technical systems theory. *Technological Forecasting and Social Change*, 176, March 2022.
- [Ng20] Ng, A.: AI Transformation Playbook: How to lead your company into the AI era. Landing AI, 2020. [https://landing.ai/wp-content/uploads/2020/05/LandingAI\\_Transformation\\_Playbook\\_11-19.pdf](https://landing.ai/wp-content/uploads/2020/05/LandingAI_Transformation_Playbook_11-19.pdf), Zugriff: 04.07.2022.
- [Oe10] Österle, H. et al.: Memorandum zur gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik. In H. Österle, R. Winter, W. Brenner (Hrsg.), *Gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik: Ein Plädoyer für Rigor und Relevanz*, infowerk ag, 2010. <https://www.alexandria.unisg.ch/213292/1/ATTD05CN.pdf#page=9>, Zugriff: 04.07.2022.
- [OWB10] Österle, H.; Winter, R.; Brenner, W. (Hrsg.): *Gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik: Ein Plädoyer für Rigor und Relevanz*, 2010. <https://www.alexandria.unisg.ch/213292/1/ATTD05CN.pdf>, Zugriff: 05.05.2022.
- [Ox19] Oxford: Government Artificial Intelligence Readiness Index 2019. Oxford Insights and the International Development Research Centre, 2019. <https://www.oxfordinsights.com/ai-readiness2019>, Zugriff: 03.05.2021.
- [Oz20] Ozkaya, I.: What Is Really Different in Engineering AI-Enabled Systems? *IEEE Software*, 3-6, July/August 2020.
- [PM85] Porter, M. E.; Millar, V. E.: How Information Gives You Competitive Advantage. *Harvard Business Review*, July, 1985. <https://hbr.org/1985/07/how-information-gives-you-competitive-advantage>, Zugriff: 05.05.2022.
- [RG22] Rao, A.; Greenstein, B.: PwC 2022 AI Business Survey. PwC, 2022. <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/ai-analytics/ai-business-survey.html>, Zugriff: 03.05.2022.
- [RN20] Russell, S.; Norvig, P.: *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4. Aufl., Pearson Series in Artificial Intelligence, 2020.
- [Sh56] Shannon, C. E.: The Bandwagon. *IRE Transactions on Information Theory*, 3, 1956.
- [Si10] Sinz, E.: Konstruktionsforschung in der Wirtschaftsinformatik: Was sind die Erkenntnisziele gestaltungsorientierter Wirtschaftsinformatik-Forschung? In H. Österle, R. Winter, W. Brenner (Hrsg.), *Gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik: Ein Plädoyer für Rigor und Relevanz*, infowerk ag, 2010. <https://www.alexandria.unisg.ch/213292/1/ATTD05CN.pdf#page=35>, Zugriff: 04.07.2022.
- [Sm19] Smith, B. C.: *The Promise of Artificial Intelligence: Reckoning and Judgment*. The MIT Press, Cambridge, MA, 2019.
- [SN20] Sony, M.; Naik, S.: Industry 4.0 integration with socio-technical systems theory: a systematic review and proposed theoretical model. *Technology in Society*, 61, 101248, 2020.
- [Sol6] Sommerville, I.: *Software Engineering* (10. Aufl.). Pearson, 2016.
- [Ta18] Taylor, S. et al.: *Responsible AI – Key Themes, Concerns & Recommendations for European Research and Innovation*. European AI Alliance, European Commission, 2018. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1303252>, Zugriff: 06.05.2022.



- [Tr81] Trist, E. L.: The Evolution of Socio-technical Systems: A Conceptual Framework and an Action Research Program. *Issues in the quality of working life*, 2(2): 1-67, Ontario Ministry of Labour, Ontario Quality of Working Life Centre, 1981.
- [Ve94] Venkatraman, N.: IT-Enabled Business Transformation: From Automation to Business Scope Redefinition. *MITSloan Management Review, Magazine Winter*, 1994.
- [VF22] Vinsel, L.; Funk, J.: Blinded by the Hype. *Open Mind*, 2022. <https://www.openmindmag.org/articles/blinded-by-the-hype>, Zugriff: 04.07.2022.
- [YXA22] Yu, X.; Xu, S.; Ashton, M.: Antecedents and outcomes of artificial intelligence adoption and application in the workplace: the socio-technical system theory perspective. *Information Technology & People*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print, 2022.
- [Zh22] Zhang, D. et al.: The AI Index 2022 Annual Report. AI Index Steering Committee, Stanford Institute for Human-Centered AI, Stanford University, March 2022.