



WORKING PAPER

Carolin Wienrich, Astrid Carolus,
André Markus, Yannik Augustin

AI Literacy: Kompe- tenzdimensionen und Einflussfaktoren im Kontext von Arbeit



Diese Publikation ist im Rahmen des Fachdialogs „Mensch-Technik-Interaktion – Arbeiten mit KI“ des KI-Observatoriums der Denkfabrik Digitale Arbeitsgesellschaft des BMAS in Kooperation mit der Julius-Maximilians-Universität Würzburg entstanden. Die Durchführung der Untersuchungen sowie die daraus folgenden Schlussfolgerungen sind von den Autor:innen in eigener wissenschaftlicher Verantwortung vorgenommen worden.



Inhaltsverzeichnis

1. Status quo: Digital Literacy und Artificial Intelligence (AI) Literacy	5
1.1 Digital Literacy	5
1.2 Künstliche Intelligenz (KI) – Artificial Intelligence (AI)	6
1.3 AI Literacy	7
2. Mensch-Technik-Interaktion (MTI) Fachdialog des KI-Observatoriums des BMAS	8
Kurze Rahmung des Fachdialogs: der Expert:innenworkshop	8
3. Expert:innenworkshop AI Literacy des MTI-Fachdialogs	8
3.1 Methode	8
3.1.1 Teilnehmer/innen	8
3.1.2 Zielgruppenbestimmung – Personas	9
3.1.3 Ablauf des Workshops	10
3.2 Auswertung des Workshops	11
3.3 Ergebnisse – das Competence Behavioral Model of AI Literacy	11
3.3.1 Mikroebene – die Dimensionen der individuellen AIL	12
3.3.2 Reflexion der sechs Personas	16
3.3.3 Rahmenbedingungen: Mikro-, Meso- und Makroebene	16
3.3.4 Meso- und Makroebene: Organisation, Politik und Gesellschaft	17
4. Diskussion und Desideratum	18
Limitationen und zukünftige Weiterentwicklungen	19
5. Fazit	20
6. Anhang	21
6.1 Anhang 1. Kompetenzraster nach Long und Magerko (2020), bestehend aus 17 AI-relevanten Fähigkeiten (zitiert nach Wienrich & Carolus, 2021)	21
6.2 Anhang 2. Formulierte Personas aller Zielgruppen	22
Personas I: KI-Entwickler:innen	22
Personas II: KI-Anwender:innen	22
Personas III: KI-Beobachter:innen	22
7. Literatur	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.

Personas I–III mit jeweils zwei Beispielen, der Anzahl der zugeordneten Teilnehmenden sowie der Moderator:innen. ————— **9**

Abbildung 2.

Zeitlicher Ablaufplan des Workshops. ————— **10**

Abbildung 3.

Competence Behavioral Model of AI Literacy (CBM-AI). ————— **11**

1. Status quo: Digital Literacy und Artificial Intelligence (AI) Literacy

Digitalisierung ist omnipräsent – in nahezu allen Bereichen unseres Lebens. Insbesondere interaktive und intelligente Technologien verändern den privaten und beruflichen Alltag. Die Bandbreite an bereits etablierten digitalen Systemen ist vielfältig und reicht von sozialen Netzwerken bis zum Onlinebanking. Die Integration Künstlicher Intelligenz (kurz: KI) sorgt zunehmend für weitere Veränderungen: Autos fahren autonom, Roboter arbeiten in der Altenpflege und Drohnen stellen Pakete zu. Kompetenzen sowie metakognitive Fähigkeiten im Umgang mit den unterschiedlichen Formen KI-basierter Technologien gelten als Grundvoraussetzungen für die individuelle Teilhabe sowie den gesellschaftlichen Nutzen von Digitalisierung. Diese KI-bezogenen Kompetenzen zu analysieren, nachzuvollziehen und aufzubauen ist daher zukunftsweisend – insbesondere im Kontext der Arbeit.

Der vorliegende Beitrag analysiert mögliche Dimensionen und Einflussfaktoren von KI-Kompetenzen im Arbeitskontext sowie in der beruflichen Weiterbildung. Um an den internationalen Diskurs anzuknüpfen, werden dabei im Folgenden die international etablierten englischen Begriffe genutzt. Folglich sprechen wir statt von Künstlicher Intelligenz von Artificial Intelligence (kurz: AI) und von AI Literacy statt von KI-Kompetenzen. Der Beitrag beginnt mit einer Einführung des Dachbegriffs Digital Literacy, gefolgt von einer Arbeitsdefinition von AI und einer ersten Begriffsbestimmung der AI Literacy. Danach stellt der Beitrag Ergebnisse aus einem Expert:innenworkshop vor, der im Rahmen der Fachdialoge des KI-Observatoriums des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (kurz BMAS) durchgeführt wurde. Die Ergebnisse werden mit Erkenntnissen sozialpsychologischer Forschung verknüpft und münden in einem Modellvorschlag zur Beschreibung von AI Literacy im Kontext der Arbeit. Der Artikel schließt mit einer Diskussion über bestehende Forschungslücken und Transferpotenzialen in die berufliche Praxis.

1.1 Digital Literacy

Digital Literacy gilt als Dachbegriff, für den es keine einheitliche Definition gibt. Die UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) formuliert beispielsweise: „Digital Literacy bezeichnet die Fähigkeit, digitale Geräte und vernetzte Technologien sicher und angemessen zu verwenden, dort auf Informationen zugreifen zu können, diese zu verwalten, zu verstehen, zu integrieren, zu kommunizieren, zu bewerten und erstellen zu können“ (UNESCO, 2018). Diese Kompetenz stellt dabei eine zentrale Rolle dar, um am wirtschaftlichen und sozialen Leben ganzheitlich teilnehmen zu können (UNESCO, 2018). Nach Auffassung von Ferrari (2012) setzt sich Digital Literacy aus Kompetenzen, Kenntnissen, Fertigkeiten, Einstellungen, Strategien und Werten zusammen, die erforderlich sind, wenn digitale Medien sowie Informations- und Kommunikationstechnik genutzt werden, um Aufgaben auszuführen, Probleme zu lösen, zu kommunizieren, Informationen zu verwalten, zu kollaborieren, Inhalte zu erstellen und zu teilen. Insgesamt werden zu Digital Literacy jene Kompetenzen gezählt, die in digitalen Settings ein reflektiertes, effektives, ethisches, angemessenes, autonomes, kreatives und flexibles Handeln im Kontext Arbeit, Freizeit und Lernen ermöglichen (Ferrari, 2012).



Auf den Punkt: Digital Literacy

Digitale Technologien und Systeme haben Einzug in unseren privaten und beruflichen Alltag gehalten. Eine selbstbestimmte und kompetente Nutzung digitaler Technologien gilt dabei als neue Form von Kulturtechnik und wird als Digital Literacy bezeichnet.

Wienrich, Carolin; Markus, André: Mensch-Technik-Systeme, Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Carolus, Astrid; Augustin, Yannik: Medienpsychologie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Kontakt: carolin.wienrich@uni-wuerzburg.de

Ein besonderer Dank geht an Dr. Detlef Gerst (IG Metall) sowie an die Expert:innen, die an dem Kurs und somit an der Schärfung des Themas mitgewirkt haben.

1.2 Künstliche Intelligenz (KI) – Artificial Intelligence (AI)

Mitte der 1990er startete der Heimcomputer seinen Siegeszug, und das World Wide Web sowie die ersten Big Player wie Google und Amazon entstanden (Weuthen, 2019). Im Laufe der Zeit rückt der User immer mehr in den Fokus der Debatten, erst im Web 2.0 später dann im Social Web. Die öffentliche und die wissenschaftliche Debatte erörterte die Nutzung und die Effekte der Digitalisierung auf individueller sowie gesellschaftlicher Ebene. Aktuell fokussiert die Debatte unter dem Schlagwort Künstliche Intelligenz neue Technologien bzw. potenzielle Zukunftstechnologien.

Dabei ist das Konzept der AI in der Informatik nicht neu. Bereits mit der Dartmouth Conference 1956 etablierte sich AI als Teilgebiet der Informatik. Ganz allgemein wird AI einerseits durch technische Systeme definiert, die Formen von biologischer Intelligenz (z. B. selbstständiges Lernen, Kreativität, Sprache) simulieren. Andererseits beschreibt der Begriff AI Methoden, die einem System ermöglichen, autonom in komplexen Umwelten zu operieren (Russell & Norvig, 2012). SmartAIwork (2019) definiert Künstliche Intelligenz wie folgt: „Künstliche Intelligenz sind IT-Lösungen und Methoden, die selbstständig Aufgaben erledigen, wobei die der Verarbeitung zugrunde liegenden Regeln nicht explizit durch den Menschen vorgegeben sind. Bisher erforderten diese Aufgaben menschliche Intelligenz und dynamische Entscheidungen. Jetzt übernimmt dies AI und lernt anhand von Daten, Aufträge und Arbeitsabläufe besser zu erledigen.“ Russel und Norvig (2012) sowie Peissner, Kötter und Zaiser (2019) geben acht Aufgabenbereiche an, in denen AI zum Einsatz kommt: (1) Lernen, (2) Problemlösung durch Suchen, (3) Planen, (4) Robotik, (5) Entscheidung, (6) Wissensrepräsentation, (7) Wahrnehmung und (8) Spracherkennung.

Innerhalb des Sammelbegriffs AI wird zwischen schwacher und starker AI unterschieden (Burgstaller, Eckehard & Lampesberger, 2019). Schwache AI bezeichnet die Fähigkeit des AI-Systems, sich innerhalb eines spezifischen und zugewiesenen Aufgabengebiets zu entwickeln und „dazuzulernen“ (Burgstaller et al., 2019). Weiterhin sind schwache AI-Systeme in der Lage, menschliche kognitive Fähigkeiten in definierten Aufgabenbereichen zu lösen (Ronsdorf, 2020). Starke AI-Systeme können hingegen außerhalb ihres zugewiesenen Operationsfelds agieren (Burgstaller et al., 2019). Sie können in unterschiedlichen Aspekten das menschliche Fähigkeitsniveau erreichen oder gar übersteigen und detektieren eigenständig Probleme, für die sie systematische Lösungen erarbeiten (Ronsdorf, 2020).

Im Kontext der Arbeit und der beruflichen Weiterbildung ermöglicht die AI beispielsweise die Analyse großer Datenmengen und kann durch die schnellere, günstigere und zuverlässigere Ausführung von Aufgaben zur kognitiven Entlastung der Menschen beitragen. Darüber wird AI eingesetzt, um Kund:inneninteraktionen zu verbessern, maßgeschneiderte Dienstleistungen anzubieten oder Geschäftsvorgänge zu optimieren. AI-Systeme automatisieren z. B. Routineaufgaben, Entscheidungsfindungen, Problemlösungen, Planungen oder Wissensaufbereitungen (Peissner et al., 2019) und verändern die Mensch-Technik-Interaktion am Arbeitsplatz grundlegend.

Die Folge: Der Einsatz von AI wird in Zukunft die Nachfrage an bestimmten Arbeitstätigkeiten verändern und neue Fähigkeiten fordern. Bughin und Kollegen (2018) skizzieren in ihrer Studie mögliche Szenarien des zukünftigen Arbeitslebens. Insbesondere die einhergehenden Anforderungen an und benötigten Fähigkeiten sind demnach durch den Einzug künstlicher Intelligenzen im Wandel. So werden z. B. Arbeitsanteile, die motorische Fähigkeiten erfordern, bis 2030 um schätzungsweise 14 % sinken, während Anforderungen an technisches Wissen um bis zu 55 % steigen (Bughin et al., 2018).



Auf den Punkt: Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz wird in Zukunft unseren Lebens- und Arbeitsalltag zunehmend prägen, neue Anforderungen stellen und das Verhältnis zwischen Mensch und Technik grundlegend verändern. Neben den Fragen nach nötigem Wissen und Kompetenzen zur Bewältigung stellen sich auch Fragen nach neuen sozio-technischen Beziehungen (Wienrich & Carolus, 2021; Wienrich & Latoschik, 2021).

1.3 AI Literacy

Für eine erfolgreiche Nutzung von AI an Arbeitsplätzen ist die einfache und verständliche Bedienung der AI-Systeme elementar (Wittpahl, 2019). Einfache Benutzeroberflächen erhöhen ihre Bedienbarkeit und erleichtern die Nutzung. Grundsätzlich zwar vorteilhaft, führen diese reduzierten Anforderungen an die technischen Fähigkeiten und Fertigkeiten allerdings auch dazu, dass Nutzer:innen die Systeme zwar bedienen können, aber nicht wissen, was sich hinter den automatisierten Systemen verbirgt, wie diese arbeiten oder auf welcher Grundlage sie die Informationen erhalten, die sie von den AI-Systemen bekommen (Eslami et al., 2017; Wienrich & Carolus, 2021). Was wir aktuell in der Anwendung von digitalen Geräten und Anwendungen bereits erleben, wird über die zunehmende Bedeutung von AI-Systemen noch gesteigert: Neben informierten und kompetenten Nutzenden werden Menschen technische Systeme zunehmend für unterschiedlichste Anforderungen, in unterschiedlichsten Situationen und von unterschiedlichsten Anbietern nutzen, ohne diese Systeme, ihre Funktionsweise, ihre potenziellen Wirkungen und Folgen sowie das Interesse und die Rolle der Anbieter zu verstehen oder zu hinterfragen.

Diese Kluft zwischen AI-informierten und -kompetenten Anwender:innen auf der einen Seite und weniger informierten und kompetenten Anwender:innen auf der anderen Seite verdeutlicht die drohenden Gefahren, Teile der Gesellschaft (weiter) digital abzuhängen. Die Erklärbarkeit von AI-Systemen (explainable AI) sowie Entwicklung von AI-spezifischen Kompetenzen und Metakognitionen sowie ihre Diagnostizierbarkeit werden hier zu zentralen Maßnahmen, diesen Entwicklungen entgegenzuwirken. Den Grundstein legt dabei eine menschenzentrierte Perspektive auf Mensch-AI-Interaktionen, die folglich nicht nur die Technik, ihre Ausgestaltung und Weiterentwicklung, sondern die menschlichen Anwender:innen fokussiert (Long & Magerko, 2020; Wienrich & Carolus, 2021; Wienrich & Latoschik, 2021). Long und Magerko (2020) analysierten Kompetenzen, die es ermöglichen, Technologien mit künstlichen Intelligenzen kritisch zu bewerten und sie als Werkzeuge online, zu Hause und am Arbeitsplatz zu nutzen. Im Ergebnis präsentieren sie ein erstes Kompetenzraster aus insgesamt 17 AI-relevanten Fähigkeiten (Anhang 1), die sie unter dem Dachbegriff Artificial Intelligence (AI) Literacy (= AIL) subsumieren (Long & Magerko, 2020). Wienrich und Carolus (2021) bauten auf diesem abstrakten AIL-Kompetenzrahmen auf, den sie in den Anwendungskontext von intelligenten Sprachassistenten (z. B. Amazon Echo, Google Home) transferierten und einen ersten Entwurf der Operationalisierbarkeit und Quantifizierbarkeit von AIL präsentierten. Die Idee der Messbarkeit weiter ausbauend

analysieren sie im Projekt MOTIV Kompetenzprofile im privaten Anwendungsbereich sprachbasierter Technologien und AI-Anwendungen, die über neu zu entwickelnde zielgruppenspezifische Trainingsprogramme im Sinne der AI Literacy aufgebaut und weiterentwickelt werden sollen (Carolus, Wienrich & Hotho, 2021: MOTIV).

Der Transfer in den Arbeitskontext mit seinen spezifischen gesellschaftlichen, organisationalen, arbeitsbezogenen und individuellen Einflussfaktoren erfolgte bisher noch nicht. Die Frage nach der arbeitsbezogenen AI Literacy und ihren Subdimensionen und Kompetenzen ist demnach ebenso noch offen wie die Frage nach den Maßnahmen, die es zu ergreifen gilt, um die verschiedenen Arbeitnehmer:innen, Mitarbeiter:innen und Führungskräfte, aber auch die Arbeitgeber:innen zu erreichen.



Auf den Punkt: Artificial Intelligence (AI) Literacy

Aus dem Einsatz AI-basierter Systeme ergeben sich komplexe ethische, soziale und rechtliche Fragen zur Gestaltung der Mensch-AI-Interaktion. Um Menschen zu einem selbstbestimmten Umgang mit den neuen AI-Technologien zu befähigen, gilt es, die nötigen Kompetenzen, Wissen, Fähigkeiten und Metakognitionen zu definieren, zu messen und dann durch Maßnahmen passgenau zu adressieren. AIL erweitert damit den Fokus der Digital Literacy.

2. Mensch-Technik-Interaktion (MTI) Fachdialog des KI-Observatoriums des BMAS

Kurze Rahmung des Fachdialogs: der Expert:innenworkshop

Das Themenfeld Digital (AI) Literacy des Observatoriums AI in Arbeit und Gesellschaft greift die skizzierten Desiderate auf und fokussiert die Entwicklung systematischer Ansätze zur Identifikation und Definition von AI Literacy, von Kompetenzprofilen sowie ihren Einflussfaktoren. Dabei wird mit dem Arbeitskontext ein konkreter Bezugsrahmen gewählt, der die Brücke von theoretischen Konzeptualisierungen in die Praxis schlägt mit ihren Rahmenfaktoren und Gelingensbedingungen. Der Expert:innenworkshop strebt demnach an, die theoretischen Konzepte einer AI Literacy auf die Anwendbarkeit im Bereich der Arbeit zu prüfen und durch Konstrukte aus dem Bereich der Mensch-Computer-Interaktion sowie soziokognitiver Verhaltensmodelle zu erweitern. Anhand von Fallbeispielen wird zudem diskutiert, ob und welche Fähigkeiten in Abhängigkeit verschiedener Nutzer:innenperspektiven (AI-Entwickler:innen, AI-Anwender:innen, AI-Beobachter:innen) von besonderer Bedeutung sind. Weiterhin

sollen im Workshop zielgruppenspezifische sowie allgemeine Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen erarbeitet und konkretisiert werden, die den Erwerb von AI Literacy beeinflussen. Die Forschungsergebnisse sollen dazu beitragen, systematische Ansätze zu identifizieren, mit denen Fragen zur Gestaltung gelungener Mensch-AI-Interaktionen beantwortet und neue Trainingsansätze entwickelt werden können.

Zusammengefasst verfolgt der Expert:innenworkshop die folgenden Ziele:

- (1) Analyse und Adaptation bestehender theoretischer Konzepte und Kompetenzdimensionen von AI Literacy im Arbeitskontext,
- (2) Identifizierung der Einflussgrößen und Rahmenbedingungen für den Erwerb von AI Literacy und
- (3) zielgruppenspezifische Gewichtung der Kompetenzdimensionen und Einflussfaktoren.

3. Expert:innenworkshop AI Literacy des MTI-Fachdialogs

Mit dem Blick auf die drei genannten Ziele fand im März 2021 ein Workshop mit Expert:innen aus unterschiedlichen Disziplinen und Arbeitskontexten statt. Ein Team aus drei Moderator:innen führte durch den Workshop und ermöglichte die effiziente Arbeit sowohl im Plenum als auch in Subgruppen zur Vertiefung ausgewählter Teilaspekte. Weitere Informationen im Abschlussbericht des Fachdialogs „Mensch-Technik-Interaktion – Arbeiten mit KI“ des KI-Observatoriums der Denkfabrik Digitale Arbeitsgesellschaft des BMAS: Dicks, Peters, Wienrich et al.: Arbeiten mit Künstlicher Intelligenz – Perspektiven für eine menschenzentrierte Gestaltung von KI (im Erscheinen).

3.1 Methode

3.1.1 Teilnehmer:innen

Im Rahmen des Fachdialogs wurden 19 Expert:innen (weiblich = 5; männlich = 14) rekrutiert: Vertreter:innen aus Wissenschaft, Gewerkschaften, Unternehmen, Zivilgesellschaft und Verbänden. Geleitet und moderiert wurde der Workshop von Prof. Dr. Carolin Wienrich (Mensch-Technik-Systeme, Universität Würzburg), Dr. Detlef Gerst (IG Metall Vorstand; Ressortleiter Zukunft der Arbeit) und Dr. Astrid Carolus (Medienpsychologie, Universität Würzburg). Zudem unterstützten Robert Peters (Projektleiter beim Institut für Innovative Technik), Dr. Markus Dicks (Projektleiter des Observatoriums für Künstliche Intelligenz in Arbeit und Gesellschaft) sowie André Markus (Mensch-Technik-Systeme, Universität Würzburg) und Yannik Augustin (Medienpsychologie, Universität Würzburg).

3.1.2 Zielgruppenbestimmung – Personas

In der Vorbereitung des Workshops wurden drei Zielgruppen identifiziert, wobei nicht nach Branche, sondern nach Bezug zum Thema AI unterschieden wurde.

Für drei Zielgruppen (Entwickler:innen, Anwender:innen und Beobachter:innen) wurden jeweils zwei Personas entwickelt (Abbildung 1). Die vollständigen Beschreibungen der Personas befinden sich in Anhang 2.

<p>WS-Gruppe 1 (n = 8) Personas I: KI-Entwickler:innen Personen, die KI-Prozesse oder KI-Anwendungen entwickeln oder anpassen.</p> <p>Beispiel 1:</p> <div style="border: 1px dashed #00bcd4; padding: 5px;"> <p>Johannes (45) </p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwickelte KI, die Depressionen durch Bildanalysen erkennt • Kaufhaus plant, diese KI für Feststellung psychischer Müdigkeit ihrer Mitarbeiter:innen zu nutzen </div> <p>Beispiel 2:</p> <div style="border: 1px dashed #00bcd4; padding: 5px;"> <p>Simone (45) </p> <ul style="list-style-type: none"> • HR-Leiterin in einem Großunternehmen, das HR-Analytics einsetzen möchte • KI-Programm unterstützt bei Weiterbildungsplanung, Beurteilungen von Bewerbungen und frühzeitiger Talenterkennung in eigener Belegschaft • Langfristige Aufgabe: Entwicklung neuer Szenarien für Systemeinsatz </div> <p>Moderatorin: Carolin Wienrich</p>	<p>WS-Gruppe 2 (n = 6) Personas II: KI-Anwender:innen Personen, die aktiv KI-Anwendungen anwenden, mit KI-Formen interagieren.</p> <p>Beispiel 1:</p> <div style="border: 1px dashed #ffc107; padding: 5px;"> <p>Laura (47) </p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachärztin für Radiologie • Hohes Arbeitspensum • Nutzt KI-basierte Software, die Krebserkrankungen auf CT-Bildern erkennt • Hoffnung: technikbasierte Zweitmeinung, die für menschliche Fehler nicht anfällig ist • Drei weitere Radiologen in der Praxis, die Einsatz der Software erwägen </div> <p>Beispiel 2:</p> <div style="border: 1px dashed #ffc107; padding: 5px;"> <p>Daniel (48) </p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsmanagement eines Metallverarbeitungsbetriebs • Nutzt KI-basiertes System zur Optimierung von Bearbeitungsparametern für Laserschnittkanten an Blechen • Feststellung nach Mikroskopie: System trifft nicht immer korrekte Entscheidungen, evtl. andere Einflussparameter noch nicht angemessen erfasst </div> <p>Moderator: Detlef Gerst</p>	<p>WS-Gruppe 3 (n = 5) Personas III: KI-Beobachter:innen Personen, die KI-Anwendungen oder KI-Formen am Arbeitsplatz wahrnehmen, ohne selbst mit ihnen zu interagieren.</p> <p>Beispiel 1:</p> <div style="border: 1px dashed #e91e63; padding: 5px;"> <p>Verena (48) </p> <ul style="list-style-type: none"> • Ist Physiotherapeutin und nutzt ihre Pausen für das Terminmanagement ihrer Therapiesitzungen • Inhaber führt einen Chat- und Telefonbot für Terminabsprache zur Entlastung von Verena ein • Sie wird nun von Patienten wegen der Chatbots angesprochen, da viele von ihnen so etwas noch nicht kannten </div> <p>Beispiel 2:</p> <div style="border: 1px dashed #e91e63; padding: 5px;"> <p>Joachim (49) </p> <ul style="list-style-type: none"> • Ist Werkzeugbauer und programmiert CNC-Fräsmaschinen • Zur Entlastung wird ein KI-gesteuerter Roboter im Betrieb eingeführt, der NC-Dateien der CNC-Fräsmaschinen automatisch optimiert • Joachim sieht während seiner Arbeit den Roboter an der gegenüberliegenden Fertigungsmaschine arbeiten </div> <p>Moderatorin: Astrid Carolus</p>
--	--	---

Abbildung 1: Personas I–III mit jeweils zwei Beispielen, der Anzahl der zugeordneten Teilnehmenden sowie der Moderator:innen.

3.1.3 Ablauf des Workshops

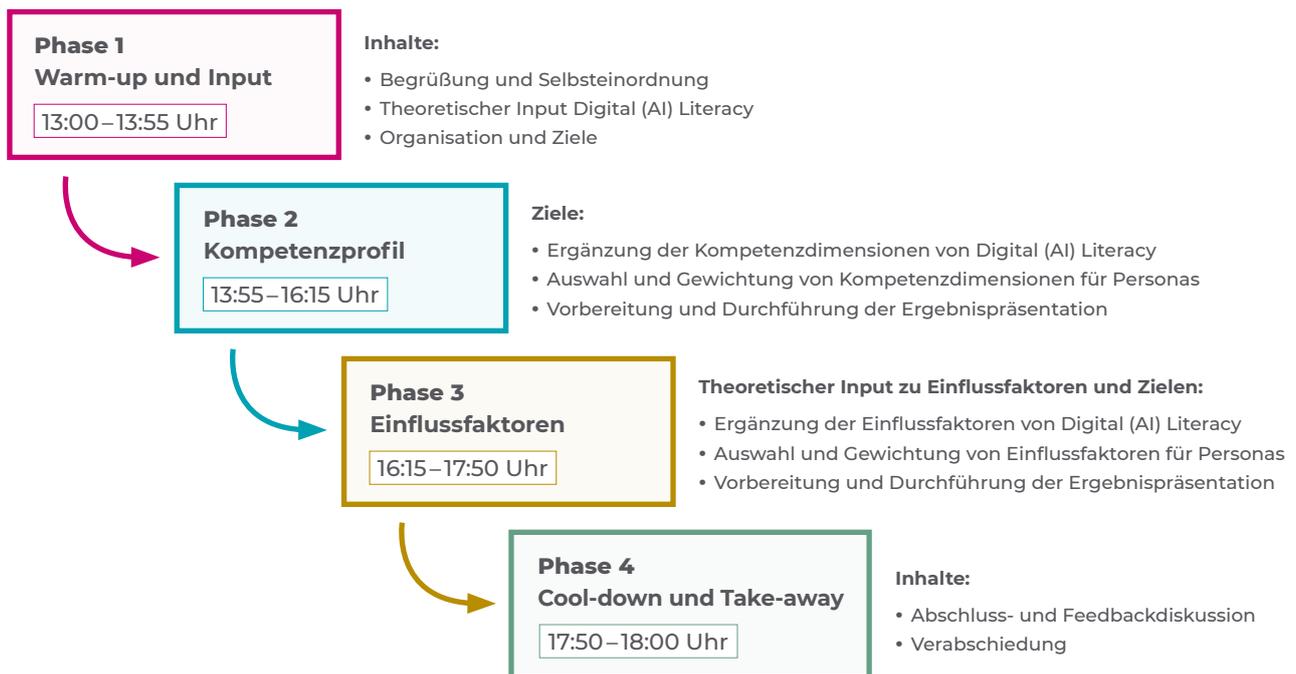


Abbildung 2: Zeitlicher Ablaufplan des Workshops.

Im März 2021 fand der Workshop online als Videokonferenz in Cisco WebEx statt. Die Visualisierung erfolgte in einem digitalen Online-Whiteboard. Der Workshop gliederte sich in vier Phasen: (1) Warm-up | Inputphase, (2) Kompetenzprofilphase und (3) Einflussfaktorenphase sowie (4) Cool-down | Take-away-Phase (Abbildung 2)

3.1.3.1 Phase 1: Warm-up | Inputphase

Nach dem Warm-up folgte ein kurzer theoretischer Input zu den Konzepten Digital Literacy und AI Literacy und zum aktuellen Forschungsstand. Anschließend wurden die drei Zielgruppen und ihre Personas vorgestellt, sodass sich die Teilnehmenden einer der drei Zielgruppen zuordnen konnten. Diese Gruppierung in drei Subgruppen blieb über die verschiedenen Phasen des Workshops konstant.

3.1.3.2 Phase 2: Kompetenzprofilphase

Die Aufgabe der drei Subgruppen bestand darin, zielgruppenspezifische Kompetenzdimensionen einer AI Literacy zu identifizieren. Dabei konnten die Tn auf die bereits etablierten Dimensionen aus dem Input zurückgreifen und eigene Ideen entwickeln. Im Anschluss an die Identifikationsphase wurden die Kompetenzdimensionen ausgewählt, die für die entsprechende Zielgruppe (Personas) als bedeutsam erachtet wurden. Die Ergebnisse der Subgruppen wurden dann gemeinsam im Plenum diskutiert.

3.1.3.3 Phase 3: Einflussfaktorenphase

Die dritte Phase begann mit einem erneuten theoretischen Input zu Einflussfaktoren und Interventionsansätzen im Rahmen des Erwerbs von AI Literacy. In den drei Subgruppen sollten dann wieder zielgruppenspezifische Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen für den Erwerb einer AI Literacy identifiziert werden. Wie zuvor erfolgte im Anschluss an die Identifikationsphase die Auswahl und Gewichtung der Einflussfaktoren, die für die entsprechende Zielgruppe (Personas) als bedeutsam erachtet wurden. Die Ergebnisse der Subgruppen wurden dann gemeinsam im Plenum diskutiert.

3.1.3.4 Phase 4: Cool-down | Take-away-Phase

Der Workshop wurde mit einer kurzen Abschluss- und Feedbackdiskussion beendet. Die Ergebnisse wurden von den Moderator:innen zusammengefasst und ein Ausblick auf den weiteren Prozess im MTI-Fachdialog gegeben.

3.2 Auswertung des Workshops

Die Auswertung des Expert:innenworkshops erfolgte in zwei Phasen. In der Bottom-up-Phase wurden die Beiträge der Tn mit Hilfe der Affinity-Methode gruppiert (Holtzblatt & Beyer, 2017). Dazu wurden Beiträge inhaltlich sortiert und geclustert. In der Top-down-Phase strukturierten die Autor:innen die Beiträge entlang sozialpsychologischer Konzepte und Theorien zum Thema Verhalten und Verhaltensveränderung, die die Workshop-Teilnehmenden für den Kontext Arbeit neben der Beschreibung von AIL-Dimensionen die Bedeutung des Aufbaus von AI-Kompetenzen sowie den Übertrag in AI-kompetentes Handeln betonten. In diesem Sinne beschreiben soziokognitive Rahmenmodelle begünstigende und hemmende Faktoren auf der Ebene des Individuums sowie der Umwelt (z. B. Montano & Kasprzyk, 2015). Die Vorgehensweise lehnt sich an bereits bestehende fruchtbare Verschränkungen sozialpsychologischer Forschung einerseits und soziotechnischen Verhaltens andererseits an (Aufbau von Verhalten im Bereich Informationssicherheit: Kabay et al., 2002; Verhaltensänderung durch Virtual Reality: Wienrich, Döllinger & Hein, 2021). Als Grundlage für die Top-down-Phase dient das Integrated Behavioral Mo-

del (kurz: IBM), das Konstrukte verschiedener Verhaltensmodelle vereint (Montano & Kasprzyk, 2015).

Die Ergebnisse der Bottom-up-Phase wurden zunächst den Komponenten des IBM zugeordnet und es wurde geprüft, welche IBM-Komponenten diese Ergebnisse ergänzen können. Als Ergebnis resultiert das „Competence Behavioral Model of AI Literacy“ (kurz: CBM-AIL).

3.3 Ergebnisse – das Competence Behavioral Model of AI Literacy

Die nun folgende Darstellung der Ergebnisse beginnt mit den Dimensionen und Subdimensionen von AI Literacy des Individuums (Phase 2 des Workshops), gefolgt von den Einflussfaktoren der AIL (Phase 3). Grundlegend für die folgenden Darstellungen ist die Unterscheidung der Mikroebene als Blick auf das Individuum sowie die Meso- und Makroebene, die organisationale und gesellschaftliche Einflussfaktoren umfassen. Abbildung 3 zeigt die drei Ebenen sowie die Dimensionen und Subdimensionen der AI Literacy als Ergebnis der Bottom- up- und Top-down-Auswertung, die im neu konzipierten CBM-AIL zusammengefasst werden.

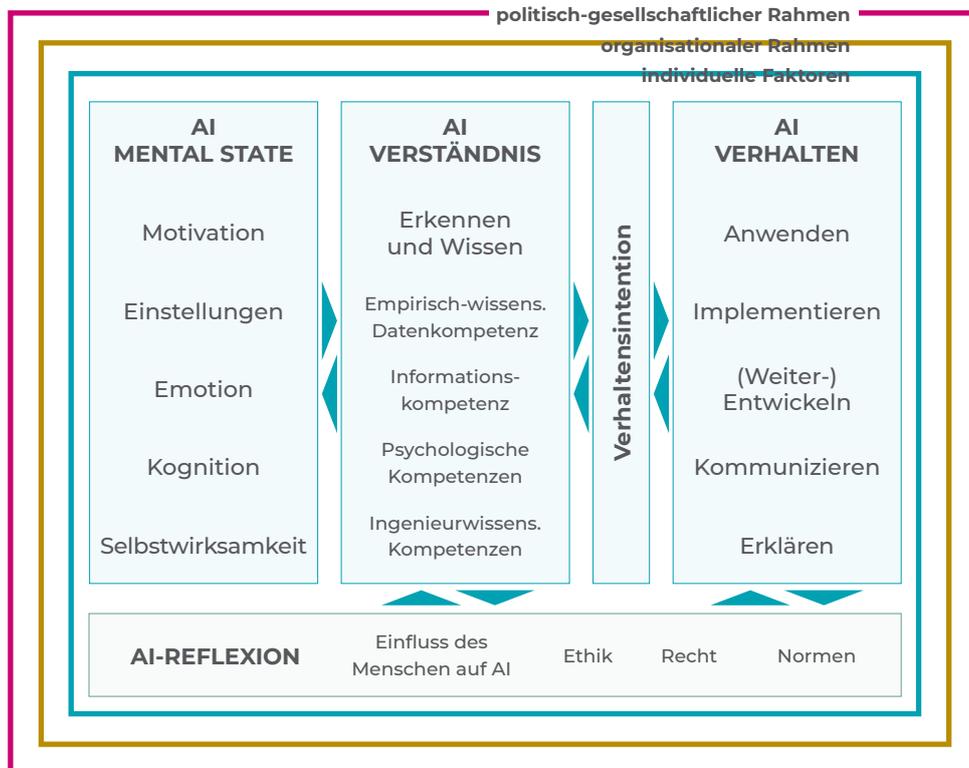


Abbildung 3: Abbildung 3 veranschaulicht das Competence Behavioral Model of AI Literacy (CBM-AI). Auf der Mikroebene tragen fünf Dimensionen zu einer AI Literacy bei: AI Mental State, AI-Verständnis, AI-Verhaltensintention, AI-Verhalten und AI-Reflexion. Diese Dimensionen werden von individuellen Faktoren beeinflusst. Die Meso- (Organisation) und Makroebene (Politik und Gesellschaft) rahmen die Mikroebene ein.

3.3.1 Mikroebene – die Dimensionen der individuellen AIL

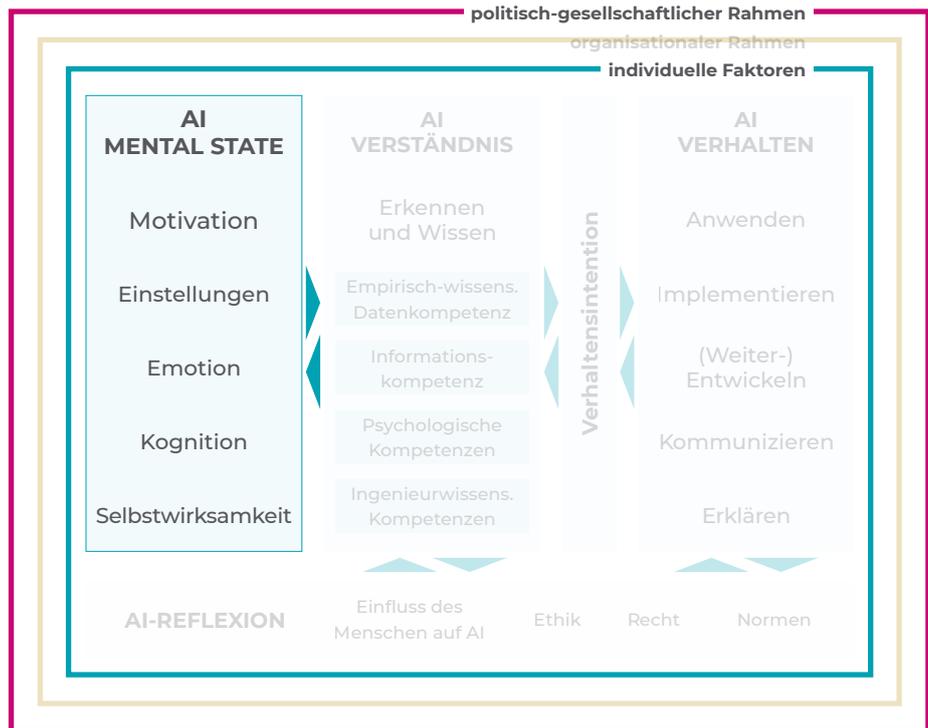
Die individuelle Ebene fokussiert den Menschen und damit die Dispositionen und Kompetenzen des Individuums, die mit AI-Technologien interagieren. Im Folgenden werden vier Dimensionen unterschieden: (1) AI Mental State, (2) AI-Verständnis sowie (3) Verhaltensintention und (4) AI-Verhalten. Diese Unterscheidung unterstreicht die Vielschichtigkeit des Phänomens AI Literacy und zeigt, dass über technische Kompetenzen hinaus das Individuum mit all seinen Facetten zu berücksichtigen ist. Die individuellen Dispositionen wirken als Rahmenbedingungen des Individuums auf jede dieser Dimensionen und ihrer Subdimensionen.

3.3.1.1 Dimension AI Mental State

Motivation. Der Umgang mit AI wird grundlegend von der intrinsischen Motivation bedingt. Motivationale Aspekte beschreiben allgemein Beweggründe und Bedürfnisse, die zu einer Handlungsbereitschaft und dem Streben nach gewissen Zielen in einer bestimmten Situation führen. Im Kontext der Arbeit wurde hierzu konkret die Bereitschaft verstanden, sich mit AI auseinanderzusetzen, auch wenn die Funktionsweise der Systeme noch nicht vollständig verstanden wird. Bei Verständnislücken sollte zudem die Motivation bestehen, sich weiterzuentwickeln und beispielsweise an Qualifizierungsangeboten teilnehmen zu wollen. Zur Subdimension Motivation zählt außerdem die Bereitschaft zur zielführenden Informationssuche, die qualitativ hochwertige Quellen einbezieht.

Einstellungen. In der sozialpsychologischen Forschung werden Einstellung mit der Bereitschaft definiert, auf Entitäten wertend zu reagieren. Folglich beschreibt diese Dimension positive oder negative Einstellungen gegenüber AI-basierter Technologie im Kontext der Arbeit. Einstellungen äußern sich in kognitiven Aspekten wie Annahmen oder Überzeugungen, affektiven Aspekten wie Gefühlen und Emotionen und konativen Aspekten. Die konativen Aspekte werden unter AI-Verhalten genauer beschrieben.

Emotion. Die Expert:innen betonten insbesondere das Ausmaß an Angst. Angst entsteht dabei entweder in der Vorstellung von oder in der tatsächlichen Interaktion mit AI-Systemen, die dann zu negativen Affekten gegenüber AI beiträgt. Weiter wurde das Repertoire vorliegender Bewältigungsstrategien zur Überwindung dieser Ängste hervorgehoben. Darüber hinaus relevant sind weitere negativ valente Emotionen wie beispielsweise Enttäuschung (z. B. das System funktioniert nicht erwartungskonform).



Auf den Punkt:

AI Literacy umfasst neben Wissen Meta-kompetenzen, die sich in emotionalen und kognitiven Aspekten zeigen. Darüber hinaus umfasst das Konzept die Motivation, sich mit AI zu beschäftigen sowie den Aufbau einer AI-Selbstwirksamkeit.



Erkennen. Zu einem AI-Verständnis gehört, erkennen zu können, ob sich hinter der verwendeten Technologie eine AI befindet und zu welchem Zweck sie entwickelt wurde (z. B. industriell). Dazu zählt ebenso die Befähigung, zwischen der äußeren Erscheinungsform und den inneren Prozessen eines AI-Systems zu unterscheiden. Sehen Systeme komplex aus, wird ihnen mehr Intelligenz zugesprochen, auch wenn sie vergleichsweise einfache Operationen ausführen (Eliza-Effekt; Wardrip-Fruin, 2007). Sehen Systeme unterkomplex aus, wird ihnen weniger Intelligenz zugesprochen, auch wenn sie komplexe Operationen ausführen (TaleSpin-Effekt; Wardrip-Fruin,

3.3.1.2 Dimension AI-Verständnis

AI-Verständnis bezieht sich auf das Wissen und das Verständnis über Künstliche Intelligenz und damit auf den Bereich, der in der öffentlichen Diskussion tendenziell mit AI-Kompetenzen gleichgesetzt wird. Mit hinein spielt dabei die im Absatz zuvor behandelte Bereitschaft, sich dieses Wissen aneignen oder dieses erweitern zu wollen. Die Dimension umfasst drei Subdimensionen, die sich wiederum auf vier inhaltliche Facetten beziehen. Auch die Dimension AI-Verständnis unterstreicht die interdisziplinäre Perspektive der Expert:innen auf das Konzept AI Literacy. Die vier identifizierten Facetten sind: (1) **Empirisch-wissenschaftliches Datenverständnis**, fokussiert auf das Verstehen von Daten, die AI-Systemen zugrunde liegen. Dabei wurden Kompetenzen im Bereich der Datenanalyse, der Identifikation von Datenstrukturen sowie die Kompetenz, die Qualität von und Bias in Daten zu erkennen und die Daten zu bewerten, herausgestellt. (2) **Informatikbasiertes Verständnis** beschreibt Kenntnisse über Algorithmen und Verfahren der AI (z. B. maschinelles Lernen) – also das Verständnis von mathematischen und informatischen Grundprinzipien. (3) Das **psychologische Verständnis** beschreibt Kenntnisse über Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung, Bias, Repräsentationen, Intelligenz sowie die Effekte von Motiven, Emotionen, Kognitionen und Einstellungen auf Verhalten. (4) **Ingenieurbasiertes Verständnis** wurde dann als wichtig eingeschätzt, wenn die AI eine physische Schnittstelle hat bzw. verkörpert ist. Die folgenden Subdimensionen können sich auf alle vier Facetten beziehen.

2007). Solche und ähnliche Effekte können einen enormen Einfluss auf die Mensch-AI-Interaktion haben und besonders sicherheitsrelevante Konsequenzen im Kontext der Arbeit und beruflichen Weiterbildung nach sich ziehen.

Wissen. Personen unterscheiden sich in ihrem Wissen über den Umgang mit AI. In diesem Kontext relevant ist das Wissen darüber, welche Fähigkeiten die Nutzung von AI erfordert, weiterhin domänenspezifische Kenntnisse, die zu den AI-spezifischen Kontexten und Problemfeldern vorliegen bzw. noch entwickelt werden müssen. Wissen umfasst demnach nicht nur Faktenwissen, sondern meint auch das Nachvollziehen und Verstehen von AI – entlang der vier skizzierten Facetten.



Auf den Punkt:

AI-kompetente Personen können AI erkennen und identifizieren. Sie können verschiedene Formen der AI unterscheiden und ihre Funktionsweise (zumindest in ihren Grundzügen) verstehen. Sie besitzen Wissen darüber, welche Fähigkeiten im Umgang mit AI benötigt werden und ggf. entwickelt werden müssen und können dies mit domänenspezifischem Wissen verknüpfen. Eine AI-kompetente Person zeigt ein Grundverständnis für Daten, AI-bezogene Informatik, Psychologie und Ingenieurwissenschaften.



Auf den Punkt:

AI-kompetente Personen kennen und befolgen ethische Prinzipien, die eine verantwortungsbewusste Integration von AI-Systemen ermöglichen. Sie reflektieren Gefahrenpotenziale der AI und leiten ggf. Gegenmaßnahmen ein. AI-kompetente Personen sind rechtskompetent. Sie sind mit den Gesetzen für die Nutzung mit AI vertraut und verfügen über allgemeine Datenschutzkenntnisse. Darüber hinaus sind sich AI-kompetente Personen darüber bewusst, welche Emotionen und Kognitionen sowie Einflussfaktoren AI-Verhalten beeinflussen.

3.3.1.4.1 Verhaltensintention

Die Verhaltensintention bezieht sich auf die Absicht des Individuums, AI-Verhalten zu zeigen. Dabei gilt: Je höher die Intention, desto eher wird das Verhalten auch gezeigt. Der Einfluss individueller Rahmenfaktoren sowie Faktoren der Meso- und Makroebene werden weiter unten erörtert.

3.3.1.4.2 AI-Verhalten

Anwenden. Die erste Subdimension von AI-Verhalten bezieht sich auf die Anwendung von AI-Systemen im spezifischen Anwendungsfall. Das kann bedeuten, dass man ein vorgefertigtes Menü bedient, einen Parameter selbst setzt oder elaborierter mit dem System interagiert.

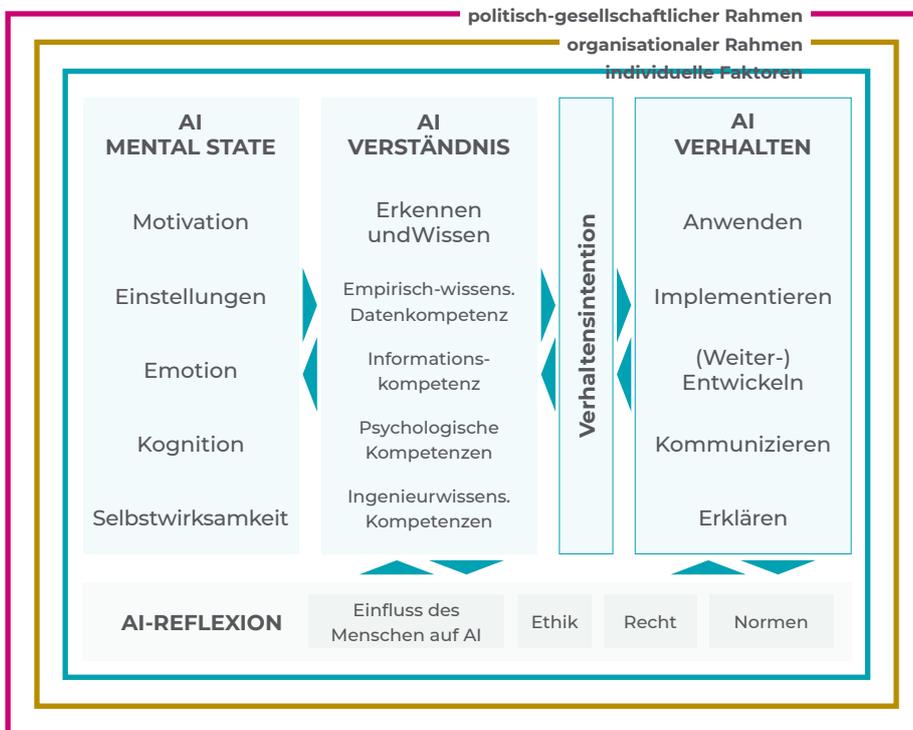
Implementieren. Die zweite Subdimension beschreibt eine weitergehende Umsetzungskompetenz, bei der

Funktionen adaptiert werden oder in bestehende Systeme hinzugefügt werden. Auch hier kann es verschiedene Grade an selbstständiger Ausführung geben. Im Unterschied zum Anwenden können Funktionsweisen oder das System verändert werden.

Entwickeln und Weiterentwickeln. Neue Systeme zu entwickeln oder bestehende Systeme in neue Systemvarianten zu überführen, stellt die dritte Subdimension von AI-Verhalten dar. Im Unterschied zum Implementieren können neue Funktionsweisen oder Systeme entwickelt werden.

Kommunizieren. Wer mit AI arbeitet, ist auf eine gute

Kommunikationsfähigkeit angewiesen. Hierbei steht besonders der Austausch zwischen den Entwickler:innen, Entscheider:innen und Anwender:innen im Vordergrund. Wenn mit AI gearbeitet wird, sollten kompetente Rückmeldungen an die Entwicklungsabteilung zurückgesendet werden können, wenn Fehler oder Anwendungsfragen aufkommen. Im Gegenzug sollten Entwickler:innen Rückmeldungen geben können, die die Anwendung mit AI optimieren. Eine gemeinsame Beurteilung von AI bildet demnach das Zentrum für eine gelungene Arbeitsweise mit AI. Die Expert:innen betonten an dieser Stelle häufig iterative und partizipative Kommunikationsprozesse zwischen verschiedenen Stakeholdern.



3.3.1.4 Dimensionen:
Verhaltensintention und AI-Verhalten

AI Literacy wird zuletzt im AI-Verhalten sichtbar. Im Workshop wurden fünf Subdimensionen unterschieden (Anwenden, Implementieren, Entwickeln bzw. Weiterentwickeln, Kommunikation, Erklären). Bezogen auf die Kluft zwischen der Absicht, ein bestimmtes Verhalten zu zeigen, und der tatsächlichen Ausführung des Verhaltens (in der Wissenschaft als Intentions-Verhaltens-Lücke diskutiert) unterscheiden die Expert:innen zum einen die Intention und zum anderen das tatsächliche Verhalten.

Erklären. Aufbauend auf dem Wissen, Verstehen und Erkennen zeichnet sich AI-Verhalten auch durch die Fähigkeit aus, das eigene Verständnis anderen vermitteln zu können. AI-Systeme und ihre Funktionsweisen sind komplex, diese erklären und explizieren zu können setzt neben dem eigenen Verständnis eine Einschätzung der AI-bezogenen Kompetenzen des Gegenübers voraus, sodass entsprechend passgenau (z. B. Vorwissen, Einstellungen und Situation des Gegenübers) kommuniziert werden kann.



Auf den Punkt:

AI-kompetente Personen können sich in unterschiedlichen Ausprägungen AI-kompetent verhalten. AI-Systeme im Domänenkontext korrekt anwenden, die Systeme selbstständig verändern oder sogar (weiter)entwickeln. Darüber hinaus sind AI-kompetente Personen in der Lage, Feedback zu kommunizieren, AI-Funktionen zu erklären und sich in interdisziplinären Teams konstruktiv auszutauschen.

3.3.2 Reflexion der sechs Personas

Die Vergabe der Personas erfolgte zum einen mit dem Ziel, AIL konkret in spezifischen Arbeitsrealitäten zu reflektieren, und zum zweiten, Unterschiede zwischen verschiedenen Individuen aus unterschiedlichen Branchen und Arbeitsumfeldern zu reflektieren. Die Auswertung der verschiedenen Subgruppen zeigte dann auch, dass die Personas zu unterschiedlichen Beiträgen in den Diskussionen führte und unterschiedliche Assoziationsräume öffnete. Weiter zeigten sich in der Modellierung des CBM-AIL unterschiedliche Gewichtungen der Dimensionen und Subdimensionen für die Personas. Allerdings gilt festzuhalten, dass diese Unterschiede zwischen den Personas eher gering ausfielen, dass die Workshop-Teilnehmenden über unterschiedliche Akteur:innen hinweg vergleichbare AIL-Dimensionen und Subdimensionen als relevant erkennen. Dieser Teilbefund wird in der abschließenden Diskussion aufgegriffen und reflektiert.

Explizit abgegrenzt wurden die Anforderungen an die AI-Entwickler:innen, denen mehr Kompetenzfelder zugewiesen wurden als den anderen beiden Gruppen. Dies gilt insbesondere für das AI-Verständnis, aber auch für die Reflexion. Grundsätzlich war es den Teilnehmenden wichtig, dass Entwickler:innen die Perspektive der Anwender:innen einnehmen können, dass sie nicht nur technik- und prozessbezogen, son-

dern auch menschenzentriert arbeiten. Dieser Aspekt spiegelt sich auch in der Betonung der Facetten von AI-Reflexion. Die Bedeutung dieser wird für die Gruppe der Entwickler:innen, aber auch für die Anwender:innen hervorgehoben. Für die Beobachter:innen wird hingegen die Offenheit für AI betont und damit auch die Bereitschaft, sich AI-Verständnis anzueignen und zu entwickeln (AI Mental State, AI-Verhalten). AI-Verständnis muss hier deutlich weniger ausgeprägt sein. Grundsätzlich wird die Notwendigkeit diskutiert, dass AI-Verständnis zumindest in Grundzügen zu entwickeln ist (auch mit Blick auf die wiederholt formulierte Befürchtung, dass AI-Systeme Arbeitsplätze gefährden).

3.3.3 Rahmenbedingungen: Mikro-, Meso- und Makroebene

Wie bereits kurz angerissen, sind die skizzierten Dimensionen und Subdimensionen von AIL stets im Spannungsgefüge individueller, organisationaler und politisch-gesellschaftlicher Rahmenbedingungen zu begreifen. Ob ein Individuum im Arbeitskontext ein bestimmtes Verhalten zeigt (hier: AI-Verhalten), hängt auch von basalen individuellen Dispositionen ab, darüber hinaus von organisationalen, aber auch gesellschaftlichen Rahmenbedingungen – also der Meso- und Makroebene.

Fokus des Workshops lag auf dem Individuum, das aber immer in Interaktion mit anderen Individuen steht und damit nicht singulär zu denken ist. Folglich werden neben der individuellen Ebene auch die Ebene der das Individuum umgebenden Organisation und die Ebene der Gesellschaft tangiert. Allerdings werden diese Perspektiven in der vorliegenden Arbeit nur angesprochen, nicht aber vertieft diskutiert.

Mikroebene: individuelle Faktoren

Die individuelle Ebene wird direkt durch individuelle Faktoren beeinflusst. Persönlichkeit, Erfahrungen, kognitive und emotionale Dispositionen sowie sozioökonomischer Status. Individuelle Faktoren, die sich konkret auf AI beziehen, sind unter AI Mental State gefasst. Darüber hinaus wirken aber auch allgemeinere Dispositionen (Verhaltenstendenzen). Aus der umfassenden Liste der Dispositionen sei hier eine kurze Auswahl präsentiert.

Persönlichkeit. Mit Persönlichkeit werden individuelle psychische Charakteristiken beschrieben, die sich über verschiedene Situationen und zeitlich stabil als Dispositionen manifestieren. In der psychologischen Forschung wurden einige zentrale Persönlichkeitsmerkmale beschrieben. Im Workshop wurde vor allem **Offenheit** genannt. Der Erwerb von AI Literacy

wird insbesondere durch die individuelle Offenheit für neue Erfahrungen mitbestimmt. Offenheit gegenüber neuen Technologien sowie der Potenziale, die sich von diesen in der Anwendung ergeben, tragen maßgeblich zum Kompetenzerwerb bei. Technologische Neugier und die Bereitschaft, Vorschläge von AI annehmen zu können, schaffen eine progressive Basis für den Erwerb von AI Literacy.

Neben der Persönlichkeit beeinflussen auch andere individuelle mentale Konstitutionen die Dimensionen der AI Literacy. **Kognitive Dispositionen** werden durch verschiedene Fähigkeiten des Problemlösens (sprachlich, mathematisch, kreativ) und der Informationsverarbeitung definiert. **Emotionale Dispositionen** beschreiben das Erkennen von eigenen und anderen Gefühlen, die Einordnung dieser sowie eine daraus resultierende Ableitung von Handlungen. Die Expert:innen betonten bezüglich einer AI Literacy ebenso die Fähigkeit, angemessen auf Herausforderungen und Veränderungen zu reagieren (**Resilienz**).

Sozioökonomischer Status. Die individuellen Lebensumstände wie z. B. Qualifikation, Einkommen oder Wohnort beeinflussen ebenso die AI Literacy. Hier wurden auch persönliche Ressourcen der Mitarbeiter:innen genannt, wie etwa die Bestärkung durch arbeitsunabhängige Kontakte (z. B. Familie und Freunde), die Kompetenzzugang begünstigen können.

3.3.4 Meso- und Makroebene: Organisation, Politik und Gesellschaft

3.3.4.1 Mesoebene: organisationaler Rahmen

Der organisationale Rahmen setzt sich aus den Subkomponenten Kommunikation, Unternehmenskultur und Arbeitsgestaltung zusammen. Er richtet den Fokus auf das Themenfeld Arbeit, in dem der Workshop stattgefunden hat. Die Ausprägungen des organisationalen Rahmens kann Einfluss auf die individuellen Dimensionen nehmen und vice versa.

Wie schon erwähnt, können die Faktoren hier nicht umfassend beschrieben werden. Es wird eine Auswahl von den Dimensionen präsentiert, die während des Workshops verstärkt diskutiert wurden.

Unternehmenskultur. Entscheidend für den Erwerb digitaler (AI) Kompetenzen ist die Unternehmenskultur. Geteilte Muster des Denkens, Fühlens und Handelns sowie gemeinsame Normen und Werte innerhalb einer Organisation bieten AI Literacy positive Wachstumschancen. Hierzu zählen a) ein innovationsförderliches, anerkennendes sowie menschenzentriertes Unternehmensklima, b) die aktive Einbindung

von Mitarbeiter:innen in die AI-Entwicklung sowie c) das Interesse, Fortbildungen in ansprechender Menge und Qualität anbieten zu wollen. Für den sukzessiven Kompetenzaufbau im Umgang mit AI bietet sich zudem eine konstruktive **Menschenzentrierung**. Dieser Einflussfaktor bezieht sich auf die Ängste von Mitarbeitenden, von AI ersetzt zu werden. Für Arbeitgeber:innen ist es daher wichtig, Vertrauen zu schaffen sowie ein Menschenbild zu vermitteln, das Mitarbeiter:innen eine materielle Absicherung verspricht, Wertschätzung gibt und ihre Autonomie und Bedürfnisse betont. Ein Ziel sollte sein, dass die Arbeit mit AI als Teamarbeit zwischen Menschen und Maschine verstanden wird. **Fehlerkultur:** In AI-kompetenten Unternehmen sollten Fehler mit AI-Systemen erlaubt sein und als Bestandteil des Lernens und der Weiterentwicklung gesehen werden. Ein weiterer Aspekt wurde in dem organisationalen **Umgang mit Daten** angesprochen. Privatsphäre und individuelle Datensicherheit sollten durch ein AI-System gestärkt und nicht aufgehoben werden.

AI-Gestaltung und -Einführung. Bereits vor der Einführung eines AI-Systems sollte über die Gestaltung und Einführung partizipativ diskutiert werden. Dafür sind der spezifische Kenntnisstand und Fehlannahmen der Mitarbeiter:innen und anderer Organisationseinheiten zu prüfen. Des Weiteren wurde die Förderung des Verständnisses über die Funktionsweisen von AI, die zur Nachvollziehbarkeit und Transparenz von AI-Entscheidungen beitragen soll, herausgestellt. Dieser Schritt wurde als wichtig erachtet, um AI-Systeme gemäß den Vorkenntnissen und Fähigkeiten der Mitarbeiter:innen adaptiv einzuführen und die Akzeptanz für die Technologien zu fördern.

Ressourcen. Für den erfolgreichen Erwerb von AI Literacy müssen unterschiedliche Ressourcen berücksichtigt und ermöglicht werden. Seitens der Arbeitgeber:innen ist es wichtig, dass sie Mitarbeiter:innen finanzielle und zeitliche Ressourcen geben können, den Umgang mit AI zu lernen. Hierfür sollte ein Lernbudget aufgestellt werden, das den sozioökonomischen Status (Herkunft, Bildung, Sprache) berücksichtigt, qualifizierte Lehrkräfte bereithält und genug Zeit sowie Freiräume zur Weiterbildung bietet.

Qualifizierungsangebote. Diese Komponente fokussiert die konkrete Ausgestaltung von Weiterbildungen, Bildungskonzepten und Qualifizierungsangeboten. Im Vordergrund des Einflussfaktors stehen Anforderungen, wie schnelle, einfache und verständliche Praxishilfen, kollektives Lernen im Team sowie berufsbegleitende Weiterbildungsangebote. Für den Erwerb ist es wichtig, über die klassischen Bildungskonzepte hinauszugehen, da AI-Systeme durch ihre Komplexität neue Maßstäbe und Ansprüche setzen. Der Lernprozess

kann durch das Angebot selbstorganisierter Teams verstärkt werden, in denen ein aktiver Erfahrungsaustausch im Umgang mit AI stattfindet. Außerdem sollten Mitarbeiter:innen bei Bedarf die Möglichkeit erhalten, aktiv an Lösungen mitwirken zu können. Innovative Lehr- und Lernangebote, die situiertes und praxisbezogenes Lehren und Lernen ermöglichen, wurden besonders betont.

3.3.4.2 Mesoebene: politisch-gesellschaftlicher Rahmen

Ähnlich wie der organisationale Rahmen, beeinflusst der politisch-gesellschaftliche Rahmen individuelle und organisationale AI Literacy und vice versa. Die Europäische Union hat in den letzten Jahren erhebliche Anstrengungen unternommen, um tragfähige und praktisch umsetzbare Regeln für den politisch-gesellschaftlichen Rahmen von AI in Europa zu entwerfen. Die Arbeit der „EU High Level Expert Group on AI“ brachte u. a. die folgenden Ergebnisse hervor: AI muss vertrauenswürdig sein (z. B. technisch und sozial robust sein) und menschenzentrierte Ansätze beachten (z. B. menschliche Bedürfnisse, Diversität beachten und Diskriminierung vermeiden und Erklärbarkeit bieten). Diese Faktoren wurden auch im Workshop herausgearbeitet. Es sei an der Stelle auf diese bereits

detailliert ausgeführten politisch-gesellschaftlichen Rahmenbedingungen verwiesen. Zwei Aspekte, die im Workshop besondere Aufmerksamkeit erhalten haben, sind im Folgenden exemplarisch aufgeführt.

Norm. Soziale Normen (in Teams, der Organisation und der Gesellschaft insgesamt) beeinflussen stark individuelles Verhalten. Für das jeweilige Verhalten wichtige Bezugsgruppen beeinflussen mit ihren Erwartungen (injunktive Norm) und ihrem Verhalten (deskriptive Norm) das individuelle Verhalten.

Diversität. Der Erwerb von AI Literacy wird durch ein sich veränderndes Rollenverständnis in Bezug auf unterschiedliche Akteur:innen beeinflusst. Zum einen ist es notwendig, dass Mitarbeiter:innen ein verantwortungsvolles Bild einer Entwickler:innengeneration vermittelt wird, die einen gewissenhaften und pflichtbewussten Umgang mit AI (unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Bedürfnisse und Diversität) ermöglichen wollen. Des Weiteren sind Genderrollen von großer Bedeutung. Für die Aneignung eines selbstbestimmten Umgangs mit AI müssen geschlechtsbezogene Stereotypisierungen sowie Minderheitenstereotypisierungen vermieden werden.

4. Diskussion und Desideratum

Für die Nutzbarmachung zukunftsweisender Technologien stellt der Erwerb von AI Literacy einen zentralen Faktor dar. In einer von AI geprägten Arbeitswelt werden Menschen mit neuartigen Problemfeldern und Lösungsansätzen konfrontiert sein. Dies erzeugt in der Arbeitswelt die Nachfrage nach anderen, neuen Kompetenzprofilen, die verstärkt durch assoziierte AI-Inhalte gekennzeichnet sind. Ziel des Expert:innenworkshops des MIT-Fachdialogs war es, Kompetenzprofile und Einflussfaktoren einer AI Literacy im Kontext der Arbeit zu identifizieren. Die fruchtbaren Diskussionen während des Workshops haben klar aufgezeigt, dass AI Literacy mehr Dimensionen umfassen sollte, als Long und Magerko (2020) dargelegt haben. Um diese vielfältigen Workshopergebnisse zusammenzufassen, wurden sie mit Hilfe von Erkenntnissen sozialpsychologischer Forschung zum Thema Verhalten und Verhaltensveränderung von den Autor:innen bewertet und in stärker menschenzentrierte Ansätze eingeordnet (Wienrich & Carolus, 2021; Wienrich & Latoschik, 2021; MOTIV). Im Ergebnis resultiert das erste **Competence Behavioral Model of AI Literacy** (kurz: CBM-AIL,

Abbildung 3). Das Modell unterscheidet grundlegend die Mikroebene als Blick auf das Individuum sowie die Meso- und Makroebene, die organisationale und politisch-gesellschaftliche Einflussfaktoren umfassen. Auf der Mikroebene tragen fünf Dimensionen zu einer AI Literacy bei: AI Mental State, AI-Verständnis, AI-Verhaltensintention, AI-Verhalten und AI-Reflexion.

Im Vergleich zum bestehenden Forschungsstand ergaben sich Redundanzen vor allem in der Dimension AI-Verständnis und teilweise in der Dimension AI-Reflexion. Ergänzungen zeigten sich vor allem in Aspekten zur Motivation, Einstellung, Emotion, Kognition und Selbstwirksamkeit (Dimension AI Mental State) sowie des AI-Verhaltens. Diese Verbindung sowie die menschenzentrierte Betrachtung stellen somit wertvolle Ergänzungen zum bisherigen Forschungsstand im Bereich der AI Literacy dar.

Wie zu erwarten war, ist die Gewichtung der Kompetenzen abhängig vom Tätigkeitsbereich und von dem Grad, in dem AI-Anwendungen zum Einsatz kommen

bzw. mit diesen interagiert werden soll. Von besonderer Relevanz wurden Kompetenzen aus dem Bereich AI-Reflexion gewichtet, wenn ethische Aspekte salient im Tätigkeitsfeld sind. Dabei wurde nicht nur auf eine Reflexion bezüglich der gegenwärtigen AI-Systeme angesprochen, sondern auch eine Auseinandersetzung mit prospektiven AI-Systemen gefordert. Eine weitere Ergänzung bestand darin, dass eine reflektive Selbsteinschätzung über Vorstellungen und potenzielle Fehlannahmen zu einer AI Literacy gehört.

Zu individuellen Rahmenbedingungen wurden vor allem Persönlichkeitseigenschaften (Offenheit für AI-Erfahrungen) und persönliche Ressourcen (Demografie und finanzielle Absicherung) genannt.

Darüber hinaus wurde deutlich, dass eine 100%ige AI Literacy für eine einzelne Person schwer zu erreichen ist, und herausgestellt, dass die entsprechende Qualifikation nur interdisziplinär und in einem diversen Team zu schaffen ist. Bei der Betrachtung der Rahmenbedingungen auf Meso- und Makroebene (z. B. lernmotivierende Umgebungen, angemessene Fehlerkultur) rücken besonders diese Sichtweise und der Mensch ins Zentrum der Betrachtung. Das spiegelt die Ergebnisse der „EU High Level Expert Group on AI“, die ebenso den Menschen ins Zentrum der AI-Debatte stellt. Das Competence Behavioral Model of AI Literacy, das als Ergebnis aus der vorliegenden Analyse hervorgeht, bietet ein Gerüst von Dimensionen und Einflussfaktoren im Kontext der Arbeit. Das Modell greift die Bestrebungen der EU und der Bundesregierung auf und ermöglicht künftig systematische und empirische Analysen einer menschenzentrierten AI.

Limitationen und zukünftige Weiterentwicklungen

Die hier beschriebenen Dimensionen und Rahmenbedingungen sind im Kontext der Arbeit entstanden und können nicht ohne weitere Prüfung auf andere Kontexte übertragen werden. Das wäre aber durchaus wichtig, denn AI Literacy ist nicht nur im Kontext der Arbeit ein wichtiges Thema, es tangiert auch Personen in privaten Umfeldern. Auch wenn die Expert:innengruppe sehr vielfältig zusammengesetzt war, determiniert die Zusammensetzung und Schwerpunktsetzung die Ergebnisse. Zukünftige Arbeiten sollten die im Workshop ergänzten Kompetenzdimensionen validieren. Es wurden insbesondere Aspekte ergänzt, die den Menschen zentrieren und teilweise aus der HCI oder Psychologie bekannt sind. Mit einer inhaltlichen Validierung sollten darüber hinaus innovative und praxistaugliche Operationalisierungen und Messinstrumente eingeführt werden. Dies wäre ferner für eine zielgruppen- und kontextspezifische Entwicklung

und Evaluation von Trainingsmodulen grundlegend notwendig. Damit zusammenhängend lassen sich Limitierungen und weitere Desiderata, insbesondere hinsichtlich der konkreten Gestaltung von innovativen Trainingsprogrammen, situiertem Lehren und Lernen sowie der validen Erfassung und Evaluation von Qualifizierungsmaßnahmen, aufdecken, die in der beruflichen Praxis auch angewendet werden können.

Weiterhin bedarf es empirischer Überprüfung der zielgruppenspezifischen Unterschiede in Bezug auf die AI-Literacy-Dimensionen des CBM-AIL durch die Validierung in der Praxis. Gegebenenfalls sollten Zielgruppen neu justiert oder ergänzt werden. Die Gewichtung mit Hilfe der hier definierten Personas sollte weiter ausdifferenziert werden und detaillierter analysiert werden. In der Diskussion wurden immer wieder methodische Vorgehensweisen angesprochen bei der Einführung, Gestaltung und Anpassung von AI und deren Bedienbarkeit. Sobald mit AI integriert werden kann, sollten Verantwortliche in der Lage sein, AI-relevante Vorkenntnisse der Anwender:innen und vorliegende Wissensunterschiede der Nutzer:innen zu erfassen. Ermittelte Nutzer:innenprofile sollten im weiteren Verlauf bei der Gestaltung der User-Interfaces berücksichtigt werden. Für eine gelungene Umsetzung bedarf es demnach auch Kenntnissen in verhaltenswissenschaftlichen Grundlagen und Modellen sowie über menschenzentrierte und partizipative Entwicklungsprozesse. Die Aspekte ergänzen die bisherigen Ansätze durch menschenzentrierte Perspektiven der HCI und verknüpfen sie direkt mit Notwendigkeiten für die praktische Umsetzung im Kontext der Arbeit.

Zuletzt stellt sich die Frage, ob die Komponenten des CBM-AIL auf einer Stufe stehen und wie sie sich gegenseitig beeinflussen. Wie sind beispielsweise Personen zu bewerten, die ein hohes AI-Verständnis haben, aber einen geringen Grad an AI-Reflexion oder AI Mental State aufweisen? Die sozialpsychologischen Basismodelle schlagen hier bereits etablierte Wirkpfade vor, die aber für andere Verhaltensbereiche (z. B. Gesundheitsverhalten) empirisch belegt wurden. Die genauen Zusammenhänge und Gewichtung in dem Bereich der AI Literacy sind weitestgehend unerforscht. Zukünftige Arbeiten sollten demnach empirische Studien, die zur weiteren Ausarbeitung der Wirkzusammenhänge beitragen, adressieren.

5. Fazit

Kompetenzen, metakognitive Faktoren sowie Rahmenfaktoren auf Mikro-, Meso- und Makroebene im Umgang mit AI stellen eine zunehmend wichtiger werdende Qualifikation insbesondere im Arbeitskontext dar. Der Workshop im Rahmen des „Mensch-Technik-Interaktion“-Fachdialogs des KI-Observatoriums des BMAS fokussiert die Entwicklung systematischer Ansätze zur Identifikation und Definition von AI-Kompetenzprofilen sowie ihrer Einflussfaktoren. Dabei wird mit dem Arbeitskontext ein konkreter Bezugsrahmen gewählt, der die Brücke von theoretischen Konzeptualisierungen in die Praxis schlägt mit ihren Rahmenfaktoren und Gelingensbedingungen. Im Ergebnis wurde ein Modell (CBM-AIL) erarbeitet, das sich an sozialpsychologischen Verhaltensmodellen orientiert. Das Modell fokussiert im Kern die individuelle Ebene mit fünf Dimensionen: (1) AI Mental State, (2) AI-Verständnis sowie (3) Verhaltensintention und (4) AI-Verhalten sowie (5) AI-Reflexion. Diese wird von individuellen, organisationalen und politisch-gesellschaftlichen Rahmenbedingungen beeinflusst. Die aktuelle Arbeit unterstreicht damit deutlich die Vielschichtigkeit des Phänomens AI Literacy und zeigt auf, dass über technische Kompetenzen hinaus das Individuum mit all seinen Facetten zu berücksichtigen ist.

6. Anhang

6.1 Anhang 1. Kompetenzraster nach Long und Magerko (2020), bestehend aus 17 AI-relevanten Fähigkeiten (zitiert nach Wienrich & Carolus, 2021)

Themes	Competencies	Short definition
1. What is AI?	1: Recognising AI	Distinguishing between technological artifacts that use and do not use AI.
2. Knowledge questions	2: Understanding AI	Critical analysis and discussion of features that make an entity "intelligent," to include a discussion of the differences between human, animal, and machine intelligence.
	3: Interdisciplinarity	Recognising that there are many ways to think about and develop "intelligent" machines. Identifying various technologies that use AI, including technology-spanning cognitive systems, robotics and ML.
	4: General vs. narrow	Distinguishing between general and narrow AI.
What can AI do?	5: Strengths and weaknesses of AI	Identifying types of problems at which AI excels and those that are more challenging for AI. Using this information to determine when it is appropriate to use AI and when to leverage human skills.
	6: Imagining the AI of the future	Imagining possible future applications of AI and considering the potential effect of such applications on the world.
How does AI work?	7: Representation	Understanding what a knowledge representation is and describing some examples.
	8: Decision-making	Recognising and describing examples of how computers reason and make decisions.
	9: Steps in ML	Understanding the steps involved in machine learning (ML) and the practices and challenges that each step entails.
	10: The role of humans in AI	Recognising that humans play an important role in programming, choosing models and fine-tuning AI systems.
	11: Data literacy	Understanding basic data literacy concepts such as those outlined in Padro & Marzal (2013)
	12: Learning from data	Recognising that computers often learn from data (including the user's own data).
	13: Critical interpretation of data	Understanding that data cannot be taken at face value and requires interpretation. Describing how the training examples provided in an initial dataset can affect the results of an algorithm.
	14: Action and reaction	Understanding that some AI systems have the ability to take actions that affect the world physically. Such actions may be directed by higher-level reasoning (e.g. walking along a planned path); or they may be reactive (e.g. jumping backwards to avoid a sensed obstacle).
	15: Sensors	Understanding what sensors are, recognising that computers perceive the world via sensors, and identifying sensors on a variety of devices. Recognising that different sensors support different types of representation and reasoning about the world.
How should AI be used?	16: Ethics	Identifying and describing different perspectives on the key ethical issues surrounding AI (i.e. privacy, employment, misinformation, the singularity, ethical decision-making, diversity, bias, transparency, accountability).
How do people perceive AI?	17: Programmability	Understanding that agents are programmable.

6.2 Anhang 2. Formulierte Personas aller Zielgruppen

Personas I: KI-Entwickler:innen

Beschreibung: Personen, die KI-Prozesse oder KI-Anwendungen entwickeln oder anpassen.

Johannes (45 Jahre) ist Inhaber eines kleinen Start-up-Unternehmens, das sich auf die Bildanalyse mit Hilfe von KI spezialisiert hat. Derzeit entwickelt das Unternehmen in Zusammenarbeit mit einer Uniklinik einen Algorithmus, der anhand von Bildanalysen Depressionen von Nutzer:innen und Nutzern erkennen und als Frühwarnsystem dienen soll. Nachdem über das Projekt in mehreren Zeitungen berichtet wurde, hat Johannes zwei Anfragen von potenziellen Auftraggebern erhalten. Eine Kaufhauskette bietet eine Kooperation zur Entwicklung eines Systems an, das potenzielle Ladendiebe erkennt, ein größeres Unternehmen ist daran interessiert, durch Nutzung der in den Monitoren eingebauten Kameras psychische Ermüdung der Mitarbeiter:innen zu erkennen. Das Unternehmen verspricht sich davon Impulse zur Verbesserung des betrieblichen Gesundheitsmanagements und der Arbeitsplanung.

Simone (45 Jahre) leitet den HR-Bereich eines größeren Unternehmens. Um die HR-Arbeit zu professionalisieren, und dem Management für deren Personalentscheidungen langfristig eine statistisch gesicherte Grundlage zu schaffen, hat sich das Unternehmen für den Einsatz von HR Analytics entschieden. Simone wurde die Projektleitung übertragen. Diese Aufgabe umfasst die Zusammenstellung eines Planungs- und Umsetzungsteams, die Auswahl geeigneter Lieferanten der Basistechnologien sowie die Erprobung und spätere Implementierung. Zu den zuerst zu entwickelnden Funktionen des Systems zählen die Unterstützung bei der Weiterbildungsplanung, die Beurteilung von Bewerbungen und das frühzeitige Erkennen von Talenten in der eigenen Belegschaft. Diesen sollen gesonderte Förderprogramme angeboten werden. Langfristig hat der HR-Bereich die Aufgabe, weitere Szenarien für den Einsatz des Systems zu entwickeln.

Personas II: KI-Anwender:innen

Beschreibung: Personen, die aktiv KI-Anwendungen anwenden, mit KI-Formen interagieren. Hier könnten weitere Unterscheidungen getroffen werden, wie etwa: a) kreative Anwender:innen, die aktiv Inhalte generieren und unter Nutzung von KI mit Technik und Menschen interagieren, oder b) Anwender:innen, die KI-Anwendungen nutzen, ohne selbst Inhalte zu gestalten (z. B. Nutzer:innen von Qualitätssicherungssystemen).

Laura (47 Jahre) ist Fachärztin für Radiologie und fürchtet aufgrund der hohen Arbeitslast kurze Konzentrationschwächen, durch welche sie Auffälligkeiten in den auszuwertenden CT-Bildern übersehen könnte. Deshalb entschied sie sich, in ihrer Praxis die KI-basierte Software Infervision zu nutzen, welche darauf spezialisiert ist, Krebserkrankungen zu erkennen. Insbesondere bei derart überlebensrelevanten Diagnosen schätzt Laura die technikbasierte Zweitmeinung, die für menschliche Fehler, so ihre Hoffnung, nicht anfällig ist. In der Klinik arbeiten noch drei weitere Ärzte in der Radiologie, die sich noch nicht sicher sind, ob sie ebenfalls mit der Software von Infervision arbeiten wollen.

Daniel (48 Jahre) arbeitet im Qualitätsmanagement eines Metallverarbeitungsbetriebs. Dabei arbeitet er mit einem KI-basierten System, das bildbasiert die Qualität von Laserschnittkanten an Blechen in Bezug auf die Oberflächenrauheit beurteilt und diese klassifiziert. Auf diese Weise kann Daniel die Bearbeitungsparameter der Bleche optimieren. Das System ist noch in der Erprobung und soll von einer Arbeitsgruppe für Big-Data-Analysen weiterentwickelt werden. Daniel stellt fest: Nicht immer fällt das System ein Urteil, das sich unter dem Mikroskop bestätigt. Er hat den Verdacht, dass vorgelagerte Prozessschritte einen Einfluss auf die Bearbeitungsqualität haben. Möglicherweise sind noch nicht alle Einflussparameter angemessen erfasst.

Personas III: KI-Beobachter:innen

Beschreibung: Personen, die KI-Anwendungen oder KI-Formen am Arbeitsplatz wahrnehmen, ohne selbst aktiv mit ihnen zu interagieren. Hier wären vor allem Aspekte einer allgemeinen Akzeptanz vordergründig.

Verena (48 Jahre) ist examinierte Physiotherapeutin in einer kleineren Praxis und litt bis vor einigen Wochen unter den Gegebenheiten, die mit Arbeit in einem kleinen Kleinunternehmen einhergehen. So verbrachte sie beispielsweise ihre Pausen zwischen den Therapiesitzungen mit Terminmanagement, da in der Praxis kein Empfangspersonal beschäftigt ist. Zur Entlastung des Personals ließ die Inhaberin einen Chat- und Telefonbot zur Terminabsprache einrichten, der alle eingehenden Anfragen bearbeitet. Nun wird Verena, die sich in ihren Pausen nun entspannen kann, von ihren Patientinnen und Patienten häufiger auf die neuen Telefon- und Chatbots angesprochen, da viele von ihnen zuvor keinen Kontakt mit derartiger Technik hatten.

Joachim (49 Jahre) ist Werkzeugbauer bei einem Zulieferbetrieb der Automobilindustrie. Er programmiert CNC-Fräsmaschinen und überprüft alle Verarbeitungsprozesse. Bei seinen Aufgaben muss sich Joachim sehr konzentrieren, da seine Programmierungen für den reibungslosen Ablauf im Betrieb verantwortlich sind und über die maßstabsgetreuen Genauigkeiten der angefertigten Werkstücke entscheiden. Das führt dazu, dass Joachim häufiger Überstunden machen muss und nach einem Arbeitstag Kopfschmerzen hat und erschöpft ist. Dem Zulieferbetrieb bleibt das Erschöpfungspotenzial dieser Arbeit nicht unbemerkt und führt zur Unterstützung einen KI-gesteuerten Roboter ein, der an einer von sechs Fertigungsstraßen eingesetzt werden soll. Joachim arbeitet an der gegenüberliegenden Fertigungsstraße und beobachtet, wie der Roboter die NC-Dateien der CNC-Fräsmaschinen automatisch optimiert.

7. Literatur

- Bughin, J., Seong, J., Manyika, J., Chui, M., & Joshi, R. (2018).** Notes from the AI frontier: Modeling the impact of AI on the world economy. McKinsey Global Institute.
- Burgstaller, P., Eckehard, H., & Lampesberger H. (2019).** Künstliche Intelligenz. Rechtliches und Technisches Grundwissen. Wien: Manz Verlag.
- Carolus, A., Wienrich, C., & Hotho, A. (2021, o. D.).** [Projektbeschreibung MOTIV]. MOTIV – Digital Interaction Literacy. <https://www.mcm.uni-wuerzburg.de/motiv/startseite/>
- Eslami, M., Vaccaro, K., Karahalios, K., & Hamilton, K. (2017).** “Be careful; things can be worse than they appear”: Understanding Biased Algorithms and Users’ Behavior around Them in Rating Platforms. Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media, 11 (1), 62-71. <https://ojs.aaai.org/index.php/ICWSM/article/view/14898>
- Ferrari, A. (2012).** Digital competence in practice: An analysis of frameworks. Seville, Spain: Institute for Prospective Technological Studies, European Commission. <http://www.ifap.ru/library/book522.pdf>
- Holtzblatt, K., & Beyer, H. (2017).** The affinity diagram. Contextual Design. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-800894-2.00006-5>.
- Kabay, M. E., Robertson, B., Akella, M., & Lang, D. T. (2002).** Using social psychology to implement security policies. In S. Bosworth, M. E. Kabay, & E. Whyne (Eds.), Computer security handbook (6th ed., pp. 50.1-50.25). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118820650.ch50>
- Long, D., & Magerko, B. (2020, April).** What is AI literacy? Competencies and design considerations. In Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-16). <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Montano, D. E., & Kasprzyk, D. (2015).** Theory of reasoned action, theory of planned behavior, and the integrated behavioral model. In K. Glanz, B. K. Rimer, & K. V. Viswanath (Eds.), Health behavior: Theory, research, and practice (pp. 95–124). San Francisco: Jossey-Bass/Wiley.
- Peissner, M., Kötter, F., & Zaiser, H. (2019).** Künstliche Intelligenz – Anwendungsperspektiven für Arbeit und Qualifizierung. Digitalisierung und Künstliche Intelligenz, 9–13.
- Ronsdorf, J. (2020).** Microsoft erklärt: Was ist künstliche Intelligenz? Definition & Funktionen von KI | News Center Microsoft. Accessed May 12, 2021, <https://news.microsoft.com/de-de/einfach-erklart-was-ist-kuenstliche-intelligenz/>
- Russell, S., & Norvig, P. (2012).** Künstliche Intelligenz (Vol. 2). München: Pearson.
- SmartAIwork (2019).** Zukunft der Betriebsabläufe. Sachbearbeitung zukunftsorientiert gestalten mit Automatisierung durch Künstliche Intelligenz. Accessed May 12, 2021, www.smart-ai-work.de
- UNESCO. (2018).** Global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2: Percentage of youth/adults who have achieved at least a minimum level of proficiency in digital literacy skill (Draft Report). Paris: UNESCO. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>
- Wardrip-Fruin, N. (2007).** Three play effects – Eliza, Tale-Spin, and SimCity. Digital Humanities, 1–2. <https://cite-seerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.105.2025&rep=rep1&type=pdf>
- Weuthen, J. (2019).** Das goldene Zeitalter des Konsumenten – Wie die Digitalisierung, der demografische Wandel und die Veränderung der Werte unserer Gesellschaft das Konsumentenverhalten beeinflussen. G. Heinemann, H. M. Gehrckens, & T. Täuber (Eds.), Handel mit Mehrwert (pp. 107–134). Wiesbaden: Springer Gabler.

Wienrich, C., & Carolus, A. (2021). Conversational Agent Literacy Scale: Development of an instrument to measure knowledge about conversational agents on the example of Smart Speakers. *Frontiers in Computer Science*, 70. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2021.685277>

Wienrich, C., & Latoschik, M. E. (2021). eXtended Artificial Intelligence: New Prospects of Human-AI Interaction Research. <http://arxiv.org/abs/2103.15004>

Wienrich, C., Döllinger, N., & Hein, R. (2021). Behavioral Framework of Immersive Technologies (BehaveFIT): How and Why Virtual Reality can Support Behavioral Change Processes. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 84. <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.627194>

Wittpahl, V. (2019). Künstliche Intelligenz: Technologien | Anwendung | Gesellschaft. Berlin/Heidelberg: Springer Nature.

Diese Publikation wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales kostenlos herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerbern oder Wahlhelfern während des Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Europa-, Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl

diese Publikation dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Außerdem ist diese kostenlose Publikation – gleichgültig wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Publikation dem Empfänger zugegangen ist – nicht zum Weiterverkauf bestimmt.

Alle Rechte einschließlich der fotomechanischen Wiedergabe und des auszugsweisen Nachdrucks vorbehalten.

03/2022

www.denkfabrik-bmas.de



Bundesministerium
für Arbeit und Soziales