

Wie kollegial ist Künstliche Intelligenz?

Risikowahrnehmungen und Gestaltungsanforderungen aus Sicht von Beschäftigten

Anja Gerlmaier und Alexander Bendel

- Zukünftig werden immer mehr Beschäftigte nicht nur in ihrem privaten Umfeld, sondern auch am Arbeitsplatz mit Systemen zusammenarbeiten, die auf Künstlicher Intelligenz (KI) basieren.
- Das IAQ untersuchte im Rahmen des "HUMAINE"-Projektes, wie Beschäftigte die Kooperation mit solchen KI-Systemen bewerten und welche Gestaltungsanforderungen sie an diese neue Form der hybriden Mensch-KI-Zusammenarbeit haben.
- Es zeigte sich, dass KI-Systeme je nach Interaktionsform unterschiedliche Potenziale und Risiken aufweisen.
- Um die KI-basierten Risiken zu verringern, sollten Nutzer*innen frühzeitig an der Konzeption und Implementierung beteiligt und dabei arbeitswissenschaftliche Gestaltungskriterien berücksichtigt werden.

Aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Institut Arbeit und Qualifikation (IAQ),
Universität Duisburg-Essen

1 Einleitung

Aufgrund der rasanten Fortschritte auf den Gebieten der Künstlichen Intelligenz (KI) – wie z.B. Wissensextraktion, Sprach- und Bilderkennung sowie automatisiertes Fahren – werden gravierende Umwälzungen in unserer Arbeitsgesellschaft erwartet. Lernende Algorithmen in intelligenten Maschinen sind mittlerweile in der Lage, durch Sensorik ihre Umgebung zu erkunden und zunehmend komplexes menschliches Denken und Handeln zu simulieren, wobei ihnen dies bisher meist nur in spezifischen Anwendungskontexten (z.B. Pflegeroboter) möglich ist (Gruhn und Franz 2021; Raisch und Krakowski 2021). Im Arbeitsalltag finden sich lernende Algorithmen in intelligenten Dialog-Bots wie ChatGPT oder DeepL. Sie können Wissensarbeitende beispielsweise bei der Recherche, Übersetzung und Entscheidungsfindung oder Programmierung unterstützen. Serviceroboter mit integrierten Algorithmen sollen helfen, dem Fachkräftemangel im Pflegebereich zu begegnen (Schulze et al. 2023). Und in der Logistik wiederum werden aktuell verschiedene Formen mobiler pick-and-place-Roboter und selbstfahrende Routenzüge erprobt, um die Liefertreue und -geschwindigkeit zu verbessern (Castro 2021). Auf Künstlicher Intelligenz basierende Anwendungen werden häufig als autonome Systeme bezeichnet.

In betrieblichen Kontexten sind sie jedoch Teil eines komplexen soziotechnischen Systems, denn sie interagieren zum Teil mit Menschen. Das heißt: Es geht um ein neues Mensch-Maschine-Verhältnis. Zugespitzt ausgedrückt wird die Maschine zur Kolleg*in. Dies gilt insbesondere für sogenannte „digitale Gefährten“ (Kritzler et al. 2019). Mit dem Begriff werden digitale Agenten bezeichnet, die in der Zusammenarbeit mit Menschen verschiedene Rollen einnehmen können, etwa als Assistenten (z.B. Serviceroboter), als Partner (z.B. Roboter mit gemeinsamen Teilaufgaben) oder als Mentoren (z.B. intelligente chatbots zur Problemlösungsunterstützung).

Damit die neuen digitalen Agenten mit ihren menschlichen Kolleg*innen als Team verlässlich und synergetisch zusammenarbeiten können, werden viele Unternehmen in den nächsten Jahren ihre technischen Systemumgebungen, aber auch ihre Arbeitsorganisation und Personalpolitik neu ausrichten müssen. Angesichts von Bedrohungsszenarien

einer weitreichenden Substitution menschlicher Arbeitskraft durch KI sind viele Beschäftigte allerdings verunsichert, wie sich der Einsatz von KI auf ihre Arbeit auswirken wird. Einer OECD-Studie aus dem Jahr 2023 zufolge sehen rund 80 % der darin befragten Beschäftigten in der Zusammenarbeit mit KI Chancen, ihre persönliche Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Unter den Befragten im Finanzsektor machen sich aber auch 19 % und im verarbeitenden Gewerbe 14 % der Beschäftigten Sorgen, in den nächsten zehn Jahren ihren Arbeitsplatz durch KI zu verlieren (Lane et al. 2023).

Berechnungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) zufolge geht KI-Nutzung am Arbeitsplatz mit einem erhöhten Zeitdruckerleben einher. Insbesondere gering Qualifizierte erleben durch den KI-Einsatz zudem eine Verringerung ihrer persönlichen Autonomie. Die Autor*innen weisen auf das Risiko einer sozialen Spaltung in Digitalisierungsgewinner und -verlierer hin (Wischniewski et al. 2021).

Unter Einbezug der verschiedenen, an der KI-Entwicklung und Implementierung beteiligten Forschungsdisziplinen sind in den letzten Jahren Kriterien für eine „gute“, d.h. wertschöpfende, vertrauenswürdige und Humanressourcen stärkende Zusammenarbeit von Mensch und KI entwickelt worden (u.a. European Commission 2019). Bisher gibt es allerdings kaum über die experimentelle Forschung hinausgehende Befunde darüber, inwieweit diese Kriterien bei der Einführung von KI-Systemen in Betrieben berücksichtigt werden (Parker und Grote 2022). Zudem ist wenig bekannt, wie sich Beschäftigte eine „gute“, d.h. menschengerechte Zusammenarbeit zwischen Mensch und KI vorstellen.

Im Rahmen des nachfolgenden Reports wollen wir unter einer beschäftigtenorientierten Perspektive der Frage nachgehen, wie Beschäftigte die Zusammenarbeit mit KI-gestützten digitalen Agenten wie intelligenten chatbots oder cobots im Hinblick auf persönliche Chancen und Risiken erleben. Von besonderem Interesse ist dabei, welche Gestaltungserfordernisse sie in ihren spezifischen Arbeitssettings im Hinblick auf die Technik-, Organisations- und Personalentwicklung sehen. Zur Beantwortung der Fragen führten wir Gruppendiskussionen mit Mitarbeitenden durch, in deren Arbeitsbereich zum

Zeitpunkt der Erhebung verschiedene Formen digitaler Agenten erprobt wurden¹.

Unsere Erhebungen erfolgten im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes „Kompetenzzentrum der Metropole Ruhr für die humanzentrierte Entwicklung von KI-Lösungen für die Arbeitswelt der Zukunft“ (HUMAINE). Mit den durchgeführten Fallstudien verfolgen wir das Ziel, mehr Wissen über Gestaltungsbedarfe für ein „gutes“ Zusammenspiel bei verschiedenen Anwendungsformen KI-gestützter Agenten zu gewinnen. Wir erhoffen uns hierdurch neue arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse und Hinweise für die Gestaltung guter Praxislösungen.

Im Rahmen des Beitrags skizzieren wir kurz, welche arbeitswissenschaftlichen Kriterien an eine „gute“ Zusammenarbeit zwischen Mensch und KI angelegt werden und welche Erkenntnisse es bisher im Hinblick auf ihre Umsetzung bei der betrieblichen KIEinführung gibt (Abschnitt 2). Nach einer Darstellung des methodischen Vorgehens (3) stellen wir dann die untersuchten Fälle und die Ergebnisse zu den wahrgenommenen Risiken und Potenzialen sowie sich hieraus ergebende Gestaltungsbedarfe aus Beschäftigtenperspektive vor (4). In einem vorläufigen Fazit (5) diskutieren wir, welche Gestaltungsanforderungen sich aus den Befunden ableiten lassen und wie es Organisationen zukünftig besser gelingen kann, Beschäftigteninteressen und -bedarfe bei KIEinführungsprozessen im Sinne einer nachhaltigen Arbeitsgestaltung zu integrieren.

2 KI und Mensch als Team: Stand der Forschung

In den Arbeitswissenschaften wird unter dem Konzept des Mensch-KI-Teamings eine aktive, symbiotische und interdependente Form der Zusammenarbeit zwischen Menschen und KI verstanden, die das gemeinsame Erreichen von Arbeitsergebnissen zum Ziel hat (Kluge et al. 2021). Die Idealvorstellung ist, dass es eine Möglichkeit zur Kommunikation zwischen Mensch und KI sowie gegenseitige Unterstützung gibt (Trainieren der KI und Lernanreize der KI für den Menschen). In diesem Prozess ist der Aufbau eines geteilten Situationsverständnisses notwendig,

um gemeinsam valide Entscheidungsfindungen und -ergebnisse zu erzielen. Immer mehr Studien zeigen, dass ein solches teaming zwischen Arbeitspersonen und Künstlicher Intelligenz eine wichtige Voraussetzung für eine gleichermaßen sozial nachhaltige und mehrwertförderliche Technikimplementierung darstellt (Kopp et al. 2021; Meissner et al. 2020). So konnten beispielsweise Howey und van den Anker (2023) zeigen, dass mangelnde Technikakzeptanz beim Einsatz von mobilen Robotern in der Produktion das Risiko von Sabotage erhöht, wenn Beschäftigte die Befürchtung haben, durch die Technik ihren Arbeitsplatz zu verlieren.

Inzwischen ist in den verschiedenen an der KI-Entwicklung und Implementierung beteiligten Forschungsdisziplinen auf Basis von wissenschaftlichen Erkenntnissen eine Reihe von Kriterien für eine humane Mensch-KI-Interaktion entwickelt worden. Diese sollen unter einer soziotechnischen Perspektive (Bendel und Latniak 2023) sowohl die Technikakzeptanz als auch den wirtschaftlichen Erfolg durch die Technikeinführung günstig beeinflussen (Yu et al. 2021; Kluge et al. 2021). Dazu zählen unter anderem:

- **Psychische und physische Schädigungsfreiheit:** Die Nutzung digitaler Agenten wie beispielsweise Roboter bei Brandeinsätzen kann in erheblichem Maße dazu beitragen, bei riskanten Aufgaben psychisch und physisch zu entlasten (Walsh und Strano 2018). Andererseits bergen insbesondere robotische Agenten Verletzungsgefahren, was sich auch \square vermittelt über mangelndes Vertrauen und Ängste \square ungünstig auf die Kollaboration auswirkt (Meissner et al. 2020; You et al. 2018).
- **Nutzungsfreundlichkeit:** Ob eine Kollaboration mit digitalen Agenten positiv bewertet wird, hängt in erheblichem Maße auch von der Nutzungsfreundlichkeit bzw. Gebrauchstauglichkeit (usability) des technischen Systems ab. Die Forschung hat hier gezeigt, dass die Zufriedenheit mit digitalen Agenten steigt, wenn die Systeme weitgehend störungsfrei arbeiten, von den Nutzer*innen intuitiv angewendet werden können und an ihre persönlichen Bedürfnisse

¹ Zur Methodik und zum Sample siehe Abschnitt 3.

anzupassen sind (user experience, vgl. Legler et al. 2022). Das häufige Auftreten von Systemabstürzen als Folge mangelnder usability wiederum begünstigte einer Interviewstudie von Körner et al. (2019) zufolge bei den Beschäftigten in der Produktion ein erhöhtes Stressrisiko und Technikaversion.

- **Autonomie:** Die Nutzung digitaler Agenten kann Beschäftigten mehr Selbstständigkeit und Autonomie bei der Arbeitsausführung ermöglichen, wenn sie dadurch beispielsweise weniger auf Rückmeldungen oder Zuarbeit von Kolleg*innen oder Vorgesetzten angewiesen sind. Das eigenständige Entscheiden und Handeln Lernender Systeme in einem Mensch-KI-Teaming wiederum birgt Risiken von Kontrollverlusten und Misstrauen (Waefler und Schmid 2020). Für eine humanzentrierte Mensch-KI-Kollaboration ist es daher wichtig, die Handlungsträgerschaft beim menschlichen Agenten zu belassen (Parker und Grote 2022).
- **Lernförderlichkeit:** Insbesondere intelligente Sprachassistenten und interaktive Lerntools bieten Beschäftigten die Möglichkeit, gemeinsam Aufgaben zu lösen und dabei zu lernen. Diese Form der hybriden Kooperation bietet Chancen sowohl für die Erhaltung geistiger Flexibilität als auch für Kompetenzaufbau. Nehmen digitale Agenten den menschlichen Partner*innen dagegen geistig anspruchsvollere Tätigkeiten ab, kann diese „Entlastung“ langfristig zu unerwünschten Folgen wie Wissensentwertung oder zu großem Technikvertrauen führen (Grote 2018; Glikson und Woolley 2020).
- **Sozialer Austausch:** In den Arbeitswissenschaften stellen menschliche Kolleg*innen und Vorgesetzte wichtige Ressourcen für das Erleben von sozialer Unterstützung, Anerkennung und sozialer Zugehörigkeit dar, die sich sowohl auf die Problemlösung als auch das psychosoziale Wohlbefinden auswirken (Parker und Grote 2022). Die Simulation menschenähnlicher Reaktions- und Verhaltensweisen oder Körperformen (sog. Anthromorphismus) wirken sich zwar günstig auf die Akzeptanz digitaler Agenten aus (Epley et al. 2007). Digitale Agenten stellen jedoch keinen gleichwertigen Ersatz für menschliche

Kolleg*innen dar. Deshalb setzt eine gute Mensch-KI-Interaktion eine Arbeitsgestaltung voraus, die Zusammenarbeit in Teams mit Möglichkeiten zur sozialen Unterstützung und Reflexion zulassen muss (Niess et al. 2018).

- **Datenschutz und Sicherheit:** Viele digitale Agenten besitzen aufgrund ihrer Sensorik und Datenverarbeitung die technischen Voraussetzungen, Leistungsparameter von ihren menschlichen Kooperationspartner*innen aufzuzeichnen. Studien zeigen, dass Verhaltensmonitoring (zum Beispiel über Trackingsysteme) bei Beschäftigten zu erhöhten Stressreaktionen, reduziertem commitment und kontraproduktivem Verhalten führen kann (Backhaus 2019). Gut gestaltete betriebliche Regelungen zum Datenschutz und zur Datenweitergabe (wie vom Gesetzgeber gefordert) sind daher wichtig, um eine vertrauensvolle Kollaboration zwischen Mensch und Assistenzsystemen zu gewährleisten.
- **Fairness:** Ob eine Mensch-KI-Kollaboration von den menschlichen Agenten als positiv erlebt wird, hängt auch davon ab, ob die Verteilung der outcomes der Zusammenarbeit von den Beschäftigten als fair verteilt angesehen wird. So konnte in verschiedenen Studien gezeigt werden, dass Digitalisierung als Teil einer Automatisierungsstrategie von Beschäftigten als Verletzung von Fairnessnormen bewertet wird und die Fluktuation wie auch kontraproduktives Verhalten erhöht (Lichtentaler 2019; Hughes et al. 2019). Ähnliches kann beobachtet werden, wenn KI-Entscheidungen als diskriminierend und unethisch wahrgenommen werden (Kellogg et al. 2020).

Derzeit wissen wir noch relativ wenig darüber, inwieweit die beschriebenen Humankriterien für ein „gutes“ Mensch-KI-Teaming in der betrieblichen Gestaltungspraxis Berücksichtigung finden. Viele Studien zum Mensch-KI-Teaming fokussieren sich auf einzelne Humankriterien wie die usability eines Systems, was eine ganzheitliche Betrachtung von Risiken und Potenzialen erschwert. Weitgehend ungeklärt ist auch, ob sich die Risiko- und Potenzialwahrnehmungen von Nutzer*innen im Hinblick auf die unterschiedlichen Assistenztechnologien (z.B. Roboter versus App) unterscheiden und ob sich hieraus differenzielle Gestaltungserfordernisse bei der

Technikeinführung ergeben. Hier ist es insbesondere für die Entwicklung arbeitswissenschaftlich fundierter guter Praxismodelle von Bedeutung, zu wissen, welche Gestaltungskorridore bei der Organisations- bzw. Technikgestaltung aus Sicht der betrieblichen Nutzer*innen bestehen, um überhaupt Voraussetzungen für ein gutes Mensch-KI-Teaming zu ermöglichen.

3 Fragestellung und methodisches Vorgehen

Ziel unserer Untersuchungen war es, Antworten auf die folgenden Fragen zu finden:

- Wie erleben Beschäftigte Risiken und Ressourcenpotenziale in der Zusammenarbeit mit KI-basierten Agenten? Welche Unterschiede können dabei zwischen verschiedenen Typen von Agenten beobachtet werden?
- Welche Gestaltungserfordernisse und -optionen sehen die Beschäftigten in ihrem Arbeitsbereich für eine „gute“ Kooperation zwischen Mensch und KI?

Da hierzu bisher kaum wissenschaftliche Erkenntnisse vorliegen, wurde ein exploratives Vorgehen gewählt. Dabei führten wir zur Überprüfung der zuvor beschriebenen Humankriterien für eine gute Mensch-KI-Kollaboration Gruppendiskussionen mit insgesamt 29 Beschäftigten aus drei Unternehmen durch. An den etwa zwei Stunden dauernden Gruppendiskussionen nahmen ausschließlich Beschäftigte teil, die bereits Erfahrungen im Umgang mit dem jeweils diskutierten digitalen Agenten hatten. Die Teilnahme war freiwillig und fand innerhalb der Arbeitszeit statt. Ziel der Veranstaltungen war, es Beschäftigten nach ersten Praxiserfahrungen im Umgang mit KI in einem „sicherem Reflexionsraum“ (Fricke 2010) zu ermöglichen, gemeinsam mit den Kolleg*innen über positive und negative Erfahrungen bei ihrer Interaktion mit KI in Austausch zu treten und bei Bedarf gemeinsam Gestaltungsanforderungen zu formulieren. Die Beschäftigten hatten die Möglichkeit, frei und ohne Vorgaben der Moderierenden Potenziale und Risiken bei der Zusammenarbeit mit ihren digitalen Agenten zu benennen. Die Gruppendiskussionen wurden durch die Moderierenden dokumentiert und inhaltsanalytisch (Mayring 2015) ausgewertet. Bei der Inhaltsanalyse

dienten die zuvor beschriebenen Humankriterien als Auswertungskategorien.

Digitale Agenten umfassen ein breites Spektrum sowohl an Technologien als auch an Einsatzfeldern, in denen diese Technologien Anwendung finden. Die Auswahl der Fälle fand vor diesem Hintergrund theoriegeleitet auf Basis der nachfolgenden Unterscheidung von Interaktionsformen zwischen menschlichen und digitalen Agenten statt (Onnasch et al. 2016):

- koexistierende Interaktion, bei der digitale und menschliche Agenten räumlich zusammenarbeiten, aber nur teilweise miteinander interagieren,
 - kollaborative Interaktion, bei der menschliche und digitale Agenten eine gemeinsame Aufgabe lösen, aber jeder Agent eigene ineinandergreifende Teiltätigkeiten besitzt, sowie
 - kooperative Interaktion, wenn digitale und menschliche Agenten als Team arbeiten und gemeinsam ein komplexes Problem lösen und voneinander lernen.
- In Anlehnung an diese Unterscheidung wurden drei Fälle für die Studie gewählt:
- Bei dem ersten Untersuchungsfall handelt es sich um die Einführung eines autonomen Pick-and-place-Roboters in einem Logistikunternehmen (koexistierende Interaktion).
 - Im zweiten Fall betrachteten wir den Einsatz eines teilautonomen cobots in einer Einrichtung der Wohlfahrtspflege (kollaborative Interaktion).
 - Bei dem dritten Fall untersuchten wir den Einsatz eines intelligenten chatbots in der Technikentwicklung eines Forschungsinstitutes (kooperative Interaktion).

4 Fall- und Ergebnisdarstellung

4.1 Fall: Mobiler Pick-and-place-Roboter in der Logistik (koexistierende Interaktion)

Den Untersuchungsgegenstand des Falls bildete ein autonom agierender Gabelstapler in einem Logistikzentrum für Kfz-Ersatzteile mit 250 Beschäftigten. Zum Zeitpunkt der Untersuchung ist der Pick-and-place-Roboter auf mehreren Teststrecken im gesamten Logistikzentrum koexistierend zu menschlichen Staplerfahrenden seit drei Monaten unterwegs. Er sucht entleerte Gitterboxen, bringt diese zum Wareneingang zurück und kann bei Bedarf von Kommissionierenden bestellt werden.

An der Gruppendiskussion nahmen zwölf Beschäftigte teil, die im Warenein- bzw. -ausgang und als Staplerfahrer arbeiten. Alle Diskussionsteilnehmer waren männlich und im Alter zwischen 40 und 60 Jahren. Der überwiegende Teil der Beschäftigten wurde für die Tätigkeiten angelernt.

In der Gruppendiskussion wird der neue Pick-and-place-Roboter im Lager eher kritisch bewertet. Zwar sehen einzelne Diskutanten im Hinblick auf die gesundheitliche Schädigungslosigkeit Potenziale: Durch den neuen Technikeinsatz wurde die allgemeine Verkehrsgeschwindigkeit im Lager von 20 km/h auf 6 km/h reduziert, was die Verkehrssicherheit insgesamt verbessert. Mehrheitlich sind die Diskutanten jedoch der Meinung, dass der mobile Roboter bei ihnen zu einer Zunahme gesundheitlicher Belastungen beitrage: Die Kommissionierenden fühlen sich in ihrer Konzentrationsfähigkeit durch die hochfrequenten Annäherungssignale des vorbeifahrenden Staplers gestört. Sie wünschen sich statt rein akustischer eher visuelle Annäherungssignale und möchten bei der Auswahl der Signalgebung beteiligt werden. Darüber hinaus empfinden sie es als unangenehm, dass sie mit dem mobilen Roboter nicht wie mit menschlichen Staplerfahrenden sprachlich kommunizieren können.

Die Gruppe der Staplerfahrer wiederum fühlt sich durch den Robotereinsatz unter Zeitdruck und Stress gesetzt, weil sie diesen auf den beengten Verkehrswegen nicht überholen dürfen. Hierdurch entsteht riskantes Handeln, um das vorgegebene Arbeitspensum doch noch erreichen zu können. Sie fordern, den Roboter auf weniger stark befahrenen Strecken

und überwiegend in der Nacht einzusetzen, um die schwierige Verkehrssituation zu entzerren.

Im Hinblick auf die Gebrauchstauglichkeit und Lernförderlichkeit bewerten die Beschäftigten den mobilen Roboter als eher positiv. Er sei zuverlässig und in seinen Aktionen weitgehend vorhersehbar. Die Beschäftigten erhoffen sich durch den Umgang mit dem mobilen Roboter auch mehr Kompetenzen im Umgang mit Digitaltechnik. Da aber bisher nur zwei Multiplikator*innen den mobilen Roboter steuern dürfen, sind die Lernmöglichkeiten gegenwärtig sehr begrenzt. Auch im Hinblick auf das Humankriterium Autonomie wird der Roboter aufgrund der begrenzten Eingriffsmöglichkeiten in die Technik eher als Verschlechterung erlebt: In Störungsfällen könne man ihn nicht von der Fahrstrecke bewegen und müsse umständlich nach befugten Multiplikator*innen suchen. Für eine bessere Zusammenarbeit wünschen sich die Beschäftigten eine deutlich höhere Anzahl von Multiplikator*innen unter den Kolleg*innen, die Befugnisse zur Steuerung des Roboters haben.

Auch unter Fairnessaspekten wird der Robotereinsatz eher kritisch bewertet. Weil der Roboter menschliche Staplerfahrende ersetzt, erleben die Diskutanten ihn als „Jobkiller“ und nicht als „digitalen Gefährten“. Sie kritisieren, dass der Roboter von der Geschäftsführung mehr Aufmerksamkeit erhalte als menschliche Beschäftigte. So wurden nach ihrer Aussage beispielsweise länger bekannte problematische Bodenunebenheiten nur deswegen beseitigt, weil der Roboter hierdurch Schaden nehmen könne. Die Diskutanten empfinden es auch als unfair, dass die Robotereinführung ohne Beteiligung der Beschäftigten und ohne die Eröffnung neuer Tätigkeiten für die Staplerfahrer vorgenommen worden sei. Sie fordern hier das Nachholen entsprechender Personalentwicklungsgespräche und eine Offenlegung der Kostenvorteile, die durch den Robotereinsatz erzielt werden können.

Im Hinblick auf die Sozialbeziehungen befürchten die Teilnehmenden weniger kollegiale Kontaktmöglichkeiten vor allem bei Inselarbeitsplätzen. Gefordert wird deshalb, dass alle Beschäftigten an regelmäßig stattfindenden Teamsitzungen teilnehmen können, um Isolation zu vermeiden.

4.2 Fall: Cobot in der Wohlfahrtspflege (kollaborative Interaktion)

Als Beispielfall für eine kooperative Interaktionsform betrachten wir die Einführung eines Kollaborationsroboters an einem Verpackungsarbeitsplatz in einer Werkstatt für Menschen mit Behinderung (WfbM), in der etwa 350 Personen beschäftigt sind. In dem betreffenden Arbeitsbereich werden Verpackungsmaterialien für Kund*innen erstellt. Der intelligente Robotergreifarm erkennt verschiedene Kartonvorprodukte und bringt an den Kartons produktspezifische Verklebungslinien zuverlässig und gefahrlos an. Andere Teilaufgaben für die Fertigung des Kartons sowie die Überwachung des Systems übernehmen die Arbeitsplatzinhaber*innen.

An der Gruppendiskussion nahmen zehn Beschäftigte teil. Der Frauenanteil unter den Teilnehmenden lag bei 30 %, die Altersspanne bewegte sich zwischen 20 und 60 Jahren. Alle Beschäftigten üben Anlern Tätigkeiten aus.

Im Vergleich zum ersten Fall sehen die Diskutanten die Mensch-KI-Kooperation deutlich positiver: Der intelligente Robotergreifarm wird als gesundheitsförderlich erlebt, weil mit ihm potenzielle Verletzungen durch den Heißkleber verhindert werden können. Der neu eingerichtete Arbeitsplatz hat aus Sicht der Diskutanten auch zu einem Abbau psychischer Belastungen geführt, weil weniger Versagensängste auftreten. Bei der manuellen Verrichtung kam es häufiger zu hohen Ausschussquoten und hierdurch verursachtem Misserfolgserleben. Am neuen Arbeitsplatz bemängeln die Beschäftigten allerdings die fehlende Höhenverstellbarkeit des Arbeitstischs. Sie regen zur Vermeidung von Rückenschmerzen die Anschaffung eines höhenverstellbaren Arbeitstischs an.

Der cobot erfährt im Hinblick auf Aspekte der Gebrauchstauglichkeit überwiegend positive Bewertungen: Seine Aktionen sind nach Aussagen der Beschäftigten vorhersehbar und das System lasse sich nach einer Schulung gut bedienen. Die hohe Gebrauchstauglichkeit des Assistenzsystems ist aus Sicht der Diskutanten ein wichtiger Grund, warum sie sich durch den digitalen Agenten produktiver fühlten und mehr Spaß bei der Arbeit entwickelt haben. Dazu habe aus ihrer Sicht auch die Einweisung durch geschulte Kolleg*innen (sogenannte Multiplikator*innen) beigetragen: Hier haben sie die Möglichkeit gehabt, sich ohne Zeitdruck und mit

kollegialer Unterstützung mit dem System vertraut zu machen. Sie berichten, durch die Kollaboration erheblich an technischem Know-how dazugewonnen zu haben. Einige von ihnen wünschen vertiefende Qualifizierungsmaßnahmen zur Programmierung und Wartung des Assistenzsystems und erhoffen sich dadurch eine bessere Bezahlung.

Als weitere Pluspunkte des neuen digitalen Roboters werten die Beschäftigten auch, dass sie nun autonomer ohne Hilfe und Beobachtung von anderen arbeiten können. Weil sie selbst den Roboter starten und stoppen, fühlen sie sich durch ihn auch nicht unter Zeitdruck gesetzt.

Als günstig für die Sozialbeziehungen erwies sich die Entscheidung, den neuen Arbeitsplatz als Team-Arbeitsplatz zu konzipieren: Da zwei Beschäftigte sich die Fertigstellung der Kartons teilen, können sie sich gegenseitig unterstützen und bei Bedarf die Tätigkeiten wechseln. Befragt zu möglichen Risiken bei der Interaktion mit dem cobot berichten die Teilnehmenden davon, dass sie sich zu Beginn der Zusammenarbeit von dem digitalen Agenten überwacht fühlten, da am Monitor die Anzahl der gefertigten Kartons sichtbar dargestellt worden sei. Inzwischen seien diese grafischen Darstellungen von dem Technikverantwortlichen abgestellt worden.

4.3 Fall: Chatbot in der Technikentwicklung (kooperative Interaktion)

Im dritten Fall betrachten wir die Erprobung des intelligenten chatbots „ChatGPT“ in einer Abteilung für Produktionsmanagement eines Forschungsinstitutes. Keyuser erproben in diesem Fall die Einsatzmöglichkeiten der KI für Recherchen, Modellierungen und die Erstellung von wissenschaftlichen Publikationen. Die am Beschäftigtendialog beteiligten nutzen den frei verfügbaren chatbot bisher aus Eigenmotivation. Ihre Organisationsleitung lässt die Nutzung unter Berücksichtigung von Datenschutzaspekten zu, bietet hierfür bisher aber keinerlei Unterstützung an (zum Beispiel Qualifizierungsangebote).

An der Gruppendiskussion nahmen insgesamt sieben Beschäftigte teil. Hiervon war eine Mitarbeiterin weiblich und die Altersspanne der Diskutanten lag zwischen 30 und 60 Jahren. Die Teilnehmenden üben Ingenieur Tätigkeiten im Bereich Beratung, Akquisition und Implementierung von Technikprojekten aus.

Gefragt nach den Potenzialen der Zusammenarbeit mit dem chatbot berichten sie, dass das System sie bei stupiden Verrichtungen wie Verwaltungs-, Programmier- oder Übersetzungsaufgaben durchaus unterstütze. Dies wird jedoch selbstkritisch nicht als Gesundheitspotenzial eingeschätzt, weil die Zeiterparnis selten zur Erholung, sondern im Sinne einer Selbstoptimierung eher zu Arbeitsintensivierung führe. Einige Diskutanten sehen neue Gesundheitsgefahren, weil man sich durch die Dialoge „im System verlieren“ könne und dies mit starken Ermüdungserscheinungen und ungeplanten Arbeitszeitverlängerungen einherginge. Positiv wird dagegen bewertet, dass ChatGPT dabei helfen könne, stressbedingte Formulierungsblockaden zu überwinden.

Als gleichfalls positiv wird bei der neuen Zusammenarbeit mit dem chatbot im Sinne der Gebrauchstauglichkeit die Fähigkeit des Systems bewertet, sich dem Ziel einer Aufgabe im Dialog nähern zu können, wodurch das Gefühl von Teamarbeit entstehe. Die Teilnehmenden sind sich einig, dass der größte Benefit der Zusammenarbeit in der Lernförderlichkeit bestehe: Ein gut ausgeführtes prompting (Regieanweisungen) ermögliche ihnen eine schnelle Einarbeitung in neue, teilweise fachfremde Sachverhalte und inspiriere bei der Texterstellung. Die Einarbeitung in die Gestaltung von Regieanweisungen erfordere bei vielen jedoch Zeitinvestitionen, weil es kaum vernünftiges Schulungsmaterial gebe. Deswegen regen die Beschäftigten in diesem Zusammenhang an, dass in ihrer Organisation Nutzer*innengruppen initiiert werden sollten, um einen besseren Erfahrungsaustausch mit Kolleg*innen zu ermöglichen und von den im Institut vorhandenen early adopters zu profitieren. Den besseren Lernmöglichkeiten zum Trotz sind vielen der Beschäftigten auch die Gefahren für ihre Kompetenz und ihr berufliches Standing bewusst: Es werden Befürchtungen geäußert, dass Wissensbestände und Expertisen durch das System langfristig entwertet werden könnten und durch mangelndes Training bestehende Fähigkeiten (zum Beispiel Programmierung) verloren gingen. Ein weiteres Risiko sei, dass der Einsatz des Systems dazu verleite, insbesondere unter Zeitdruck zu Quick-and-dirty-Lösungen überzugehen und hierdurch auch in der Organisation Reputationsverluste zu erleiden. Die weitaus größten Risiken bei der Kooperation mit ChatGPT bestehen in einem potenziellen Kontrollverlust: Weil das lernende System eine black box darstellt, ist kaum bekannt, woher der chatbot seine Informationen bezieht und ob es sich um Fakten oder Meinungen aus dem Internet handelt. Alle

Beteiligten geben hier zu, das Risiko der Nutzung von Fehlinformation zu kennen, aber im Laufe der Nutzung ein zu großes Vertrauen (sog. overtrust) zu den Systemergebnissen zu entwickeln. Einige meinen, dass angesichts der unklaren Informationsherkunft viel mehr Zeit in die Validierung der Ergebnisse investiert werden müsse, wodurch aber die Zeiterparnis beim Systemeinsatz verloren gehe. Erhöhte Kontrollaufwände ergeben sich zusätzlich, wenn an Mitarbeitende Aufgaben delegiert werden, die mit dem chatbot bearbeitet werden sollen. Die schwierige Kontrollierbarkeit der Datenqualität wird von einzelnen Teilnehmenden auch dahingehend kritisch diskutiert, dass im Internet populäre Vorurteile gegenüber Minderheiten vom System als Fakten dargestellt werden und man diese selbst unentdeckt im eigenen Wirkungskreis verbreiten könne.

Angesichts eines daraus drohenden individuellen und organisationalen Imageschadens sehen es die Beschäftigten daher als wichtig an, dass die Organisationsleitung Initiativen für einen reflektierten Umgang mit dem chatbot ergreift, was zum Beispiel mithilfe digitaler Schulungstools geschehen könnte. Nur wenige Teilnehmende glauben indes, dass durch die Kooperation mit dem chatbot Gefahren für die Aufrechterhaltung des sozialen Miteinanders resultieren könnten. Ihrer Meinung nach wird ein digitaler Agent niemals Gespräche mit menschlichen Kolleg*innen ersetzen, die ihnen sehr wichtig sind. Sie sehen lediglich die Gefahr, dass die zu intensive Kollaboration mit dem chatbot die eigene Reflexionsfähigkeit verschlechtere, da dieser im Gegensatz zu menschlichen Kolleg*innen niemals kritische Äußerungen und Widerworte gebe.

5 Zusammenfassende Schlussfolgerungen

Die beschriebenen Auswertungen der Gruppendiskussionen liefern uns Einblicke, wie Beschäftigte in realen Arbeitssettings die Zusammenarbeit mit KI-basierten digitalen Agenten wahrnehmen und welche Gestaltungsanforderungen sie an diese neue Form der hybriden Zusammenarbeit haben. Wenngleich die Fallbeschreibungen keinen Anspruch auf Repräsentativität haben, liefern sie dennoch erste Hinweise darauf, wie eine humanzentrierte „gute“ Zusammenarbeit zwischen Menschen und digitalen Agenten erreicht werden kann. Von Bedeutung wäre hier zum einen, dass in unseren Untersuchungsfällen Risiken und Potenziale, etwa für Kriterien wie die Schädigungslosigkeit, parallel auftreten können, wie

Tabelle 1: Vor- und Nachteile KI-basierter Agenten aus Sicht der Befragten im Überblick

Kriterium	Mobiler Roboter	cobot	Intelligenter chatbot
Psychische/physische Schädigungslosigkeit	+/-	+/-	+/-
Gebrauchstauglichkeit	+	+	+
Autonomie	-	+	-
Lernförderlichkeit	+	+	+/-
Sozialer Austausch	-	+	-
Schutz von Persönlichkeitsrechten	o. A.	-	o. A.
Fairness	-	o. A.	-

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

in der Zusammenfassung der Ergebnisse in Tabelle 1 ersichtlich wird.

Deutlich wird zudem, dass es für die Förderung der Technikakzeptanz nicht ausreicht, mögliche Humanisierungspotenziale der neuen „digitalen Gefährten“ hervorzuheben und damit die wahrgenommenen Gefahrenpotenziale argumentativ abzuschwächen. Sehen Beschäftigte – wie im Fall des mobilen Roboters in der Logistik – durch die Interaktion mit intelligenter Technik kaum Humanisierungspotenziale für sich und erleben sie zusätzlich neue Belastungen, sind Akzeptanzprobleme vorprogrammiert.

Gestaltungsziel muss es zum einen sein, die Potenziale der neuen Mensch-KI-Kooperation für breite Beschäftigtengruppen zugänglich zu machen (z.B. durch Qualifizierungen und den intensiven Einbezug in betriebliche Digitalisierungsvorhaben). Will man soziale Spaltungen in Digitalisierungsgewinner und -verlierer (Wischniewski et al. 2021) verhindern, ist es ebenso wichtig, Risikowahrnehmungen von Beschäftigten ernst zu nehmen und diese präventiv und beteiligungsorientiert anzugehen. Die Berücksichtigung verschiedener Humankriterien wie sie in unserem explorativem Untersuchungsansatz erprobt

wurde, können in der betrieblichen Praxis einen fruchtbaren Ansatz darstellen, um digitale Agenten so zu gestalten, dass sie aus Beschäftigtensicht als Unterstützung wahrgenommen werden – und nicht als Arbeitsplatzkonkurrenten oder Nervensägen.

Die in unseren Anwendungsfällen erarbeiteten Gestaltungsvorschläge machen darüber hinaus deutlich, dass Beschäftigte bei KI-Einführungen nicht das Problem, sondern Innovationstragende für Implementierungsprobleme sind, deren Gestaltungswissen im Betrieb besser „gehoben“ werden könnte (Gerlmaier 2021; Tieves-Sander 2020). Anlassbezogene Gefährdungsbeurteilungen, die nach dem Arbeitsschutzgesetz bei der Einführung neuer Technologien ohnehin durchzuführen sind, stellen hier möglicherweise eine Regelungsbasis dar, um Beschäftigte gezielter sowohl an der Bewertung von Techniknebenfolgen als auch an der Gestaltung digitaler Arbeitsplätze zu beteiligen.

6 Literatur

- Backhaus, Nils. 2019. Kontextsensitive Assistenzsysteme und Überwachung am Arbeitsplatz: Ein meta-analytisches Review zur Auswirkung elektronischer Überwachung auf Beschäftigte. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft* 73: 2–22.
- Bendel, Alexander, und Erich Latniak. 2023. Weiter so mit MTO? Konzeptionelle Entwicklungsbedarfe sozio-technischer Arbeits- und Systemgestaltung. Gruppe. Interaktion. Organisation. *Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie* 54 (1): 9–26. [DOI](#)
- Castro, Lourenço. 2021. Artificial intelligence and strategically placed cameras function as extended robot sensors for automated assembly or logistics applications. *InTech* February 2021. Zugegriffen: 08.11.2023. [Volltext](#)
- Epley, Nicholas, Adam Waytz and John T. Cacioppo. 2007. On seeing human: a three-factor theory of anthropomorphism. *Psychological review* 114.4: 864–887.
- European Commission. 2019. Assessment List for Trustworthy Artificial Intelligence (ALTAI) for self assessment. Brussels: European Commission.
- Fricke, Werner. 2010. Was sind gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse aus Sicht der Aktionsforschung? (Manuskript, März 2010). Zugegriffen: 02.11.2023. [Volltext](#)
- Gerlmaier, Anja. 2021. Präventive Arbeitsgestaltung in der digitalen Produktion: Ein Blick in die Kulissen. In *Arbeitspolitik in digitalen Zeiten. Entwicklungslinien einer nachhaltigen Regulierung und Gestaltung von Arbeit*, Hrsg. Thomas Haipeter, Fabian Hoose und Sophie Rosenbohm, 215–246, Baden-Baden: Nomos.
- Glikson, Ella, and Anita W. Woolley. 2020. Human Trust in Artificial Intelligence: Review of Empirical Research. *Academy of Management Annals* 14 (2): 627–660. [DOI](#)
- Grote, Gudela. 2018. Gestaltungsansätze für das komplementäre Zusammenwirken von Mensch und Technik in Industrie 4.0. In *Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen*, Hrsg. Hartmut Hirsch-Kreinsen, Peter Ittermann, und Jonathan Niehaus, 215–232. Baden-Baden: Nomos.
- Gruhn, Volker, und Thomas Franz. 2021. Überblick über KI – Es gibt nicht die eine künstliche Intelligenz. *Computerwoche* 20.08.2021. Zugegriffen: 08.11.2023. [Volltext](#)
- Howey, Ansgar, und Fred van den Anker. 2023. User Experience of Automated Guided Vehicles. In *69. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Nachhaltig Arbeiten und Lernen. Analyse und Gestaltung lernförderlicher und nachhaltiger Arbeitssysteme und Arbeits- und Lernprozesse*, Hrsg. Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) e.V., Beitrag B.6.4. Sankt Augustin: GfA
- Hughes, Claretha, Lionel Robert, Kristin Frady and Adam Arroyos. 2019. Artificial Intelligence, Employee Engagement, Fairness, and Job Outcomes. In *Managing Technology and Middle- and Low-skilled Employees (The Changing Context of Managing People)*, Ed. Claretha Hughes, Lionel Robert, Kristin Frady and Adam Arroyos. Leeds: Emerald Publishing Limited, pp. 61–68. [DOI](#)
- Kellogg, Katherine C., Melissa A. Valentine and Angele Christin. 2020. Algorithms at work: The new contested terrain of control. *Academy of Management Annals* 14 (1): 366–410. [DOI](#)

- Kluge, Annette, Greta Ontrup, Valentin Langholf und Uta Wilkens. 2021. Mensch-KI-Teaming: Mensch und Künstliche Intelligenz in der Arbeitswelt von morgen. *Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb* 116 (10): 728–734. [DOI](#)
- Körner, Ulrike, Katrin Müller-Thur, Thorsten Lunau, Nico Dragano, Peter Angerer and Axel Buchner. 2019. Perceived stress in human–machine interaction in modern manufacturing environments – Results of a qualitative interview study. *Stress and health* 35 (2): 187–199.
- Kopp Tobias, Marco Baumgartner und Steffen Kinkel. 2021. Success factors for introducing industrial human-robot interaction in practice: an empirically driven framework. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 112: 685–704. [DOI](#)
- Kritzler, Mareike, Jack Hodges, Dan Yu, Kimberly Garcia, Hemant Shukla and Florian Michahelles. 2019. Digital Companion for Industry - Artificial meets human intelligence. *WWW '19: Companion Proceedings of the 2019 World Wide Web Conference, San Francisco, USA*. DOI: [DOI](#)
- Lane, Marguerita, Morgan Williams and Stijn Broecke. 2023. The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers, *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 288, OECD Publishing, Paris. [DOI](#)
- Legler, Franziska, Andre Dettmann, Jana-Leonie Hofman and Angelika C. Bullinger. 2022. Unusual, Usable or even Useful? Examining the Potential of Usability Guidelines for Industrial Interface Design in the field of Automated Guided Vehicles. In *Technologie und Bildung in hybriden Arbeitswelten*. 68. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. Article B.12.4, Hrsg. Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA).
- Lichtentaler, Ulrich. 2019. Extremes of acceptance: Employee attitudes toward artificial intelligence. *Journal of Business Strategy* 41 (5): 39–45.
- Mayring, Philipp. 2015. *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 12. Auflage. Weinheim: Beltz.
- Meissner, Antonia, Angelika Trübswetter, Antonia S. Conti-Kufner, and Jonas Schmidler. 2020. Friend or Foe? Understanding Assembly Workers' Acceptance of Human-robot Collaboration. *Journal human robot inreaction* 10 (1), Article 3 (March 2021), 30 pages. [DOI](#)
- Niess, Jasmin, Sarah Diefenbach and Axel Platz. 2018. Moving Beyond Assistance: Psychological Qualities of Digital Companions. *NordiCHI '18: Proceedings of the 10th Nordic Conference on Human-Computer Interaction* September 2018: 916–921. [DOI](#)
- Onnasch, Linda, Xenia Maier und Thomas Jürgensohn. 2016. *Mensch-Roboter-Interaktion – Eine Taxonomie für alle Anwendungsfälle*. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2016. Zugriffen: 08.11.2023. [Volltext](#)
- Parker, Sharon K., and Gudela Grote. 2022. Automation, Algorithms, and Beyond: Why Work Design Matters More than Ever in a digital world. *Applied Psychology* 71 (4): 1169–1653. [DOI](#)
- Raisch, Sebastian, and Sebastian Krakowski. 2021. Artificial intelligence and management: The automation–augmentation paradox. *The Academy of Management Review* 46 (1): 192–210. [DOI](#)

- Schulze, Hartmut, Alexandra Tanner, Michelle Rüegg, Andreas Urech und Joel Rietschin. 2023. Der Einsatz eines sozialen Roboters in der Betreuung älterer Personen in Pflegeheimen aus der Sicht von Aktivierungstherapeut*innen und Hochbetagten. In *Frühjahrskongress 2023, Hannover – Nachhaltig Arbeiten und Lernen – Analyse und Gestaltung lernförderlicher und nachhaltiger Arbeitssysteme und Arbeits- und Lernprozesse*, Hrsg. GfA, Beitrag B.6.14. Dortmund: GfA.
- Tieves-Sander, Daniela. 2020. Arbeitsgestaltung und Arbeitsschutz: prospektives Präventionshandeln für Gute Arbeit. In *Digitaler Wandel, digitale Arbeit, digitaler Mensch? Frühjahrskongress 2020*. Hrsg. GfA, Beitrag A.11.3. Dortmund: GfA.
- Waefler, Toni, and Ute Schmid. 2020. Explainability is not Enough: Requirements for Human-AI-Partnership in Complex Sociotechnical Settings. *Proceedings of the 2nd European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics (ECIAIR20)*. A Virtual conference hosted by Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL) Portugal. 22nd-23rd October 2020: 185–193. Zugegriffen: 02.11.2023. [Volltext](#)
- Walsh, Shawn M., and Michael S. Strano. 2018. *Robotic Systems and Autonomous Platforms*. Advances in Materials and Manufacturing. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd.
- Wischniewski, Sascha, Eva Heinold and Patricia Helen Rosen. 2021. Results from the Third European Survey of enterprises on new and emerging risks on human-robot interaction. In *Proceedings of the 21st Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2021). Volume V: Methods & Approaches*. Hrsg. E. N. L. Black, W. P. Neumann and I. Noy. Springer International Publishing: 343–346.
- You, Sangseok, Jeong-Hwan Kim, Song Hyun Lee, Vineet Kamat and Lionel P. Robert LP. 2018. Enhancing perceived safety in human—robot collaborative construction using immersive virtual environments. *Automation in Construction* 96: 161–170. Zugegriffen: 08.11.2023. [Volltext](#)
- Yu, Xinying, Shi Xu and Mark Ashton. 2021. Antecedents and outcomes of artificial intelligence adoption and application in the workplace: the socio-technical system theory perspective. *Information Technology & People*. Emerald Publishing Limited. Online. [DOI](#)

Autorin und Autor



Dr. Anja Germaier

Wissenschaftliche Mitarbeiterin der
Forschungsabteilung Arbeitszeit und
Arbeitsorganisation (AZAO)

Mail: anja.gerlmaier@uni-due.de

Telefon: +49 203 37 92408



Alexander Bendel

Wissenschaftlicher Mitarbeiter der
Forschungsabteilung Arbeitszeit und
Arbeitsorganisation (AZAO)

Mail: alexander.bendel@uni-due.de

Telefon: +49 203 37 94529

IAQ-Report 2024 | 01
Redaktionsschluss: 30.11.2023

Institut Arbeit und Qualifikation
Fakultät für Gesellschaftswissenschaften
Universität Duisburg-Essen
47048 Duisburg

IAQ-Reporte:

<https://www.uni-due.de/iaq/reihen.php>

Über das Erscheinen des IAQ-Reports informieren wir
über eine Mailingliste:
<https://www.uni-due.de/iaq/newsletter.php>

IAQ im Internet
<https://www.uni-due.de/iaq/>

Der IAQ-Report (ISSN 1864-0486) erscheint seit 2007
in unregelmäßiger Folge als ausschließlich elektroni-
sche Publikation. Der Bezug ist kostenlos.

DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

ub | universitäts
bibliothek

Dieser Text wird via DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt. Die hier veröffentlichte Version der E-Publikation kann von einer eventuell ebenfalls veröffentlichten Verlagsversion abweichen.

DOI: 10.17185/duepublico/81427

URN: urn:nbn:de:hbz:465-20240112-134134-4

Alle Rechte vorbehalten.