

Evaluierung eines Befragungsinstruments zur Bewertung von unternehmens- und menschenbezogenen Auswirkungen auf die Arbeit durch KI-Anwendungen

Michael KUTSCHER¹, Deborah PETRAT¹, Samantha WERENS²,
Jörg VON GARREL², Philip JOISTEN¹

¹ *Technische Universität Darmstadt, Fachbereich Maschinenbau,
Institut für Arbeitswissenschaft,
Otto-Berndt-Str. 2, D-64287 Darmstadt*

² *Hochschule Darmstadt, Fachbereich Gesellschaftswissenschaften,
Haardtring 100, D-64295 Darmstadt*

Kurzfassung: Das zunehmende Interesse an der Künstlichen Intelligenz (KI) führt zu einem Anstieg an KI-Implementierungen in Unternehmen. Um jedoch KI-Systeme effizient einzuführen, müssen sich Unternehmen mit den potenziellen KI-bedingten Chancen und Risiken auseinandersetzen. Um unternehmensspezifische Aussagen tätigen zu können, wurde ein quantitatives Messinstrument entwickelt, welches den Ist-Zustand eines Unternehmens auf Basis des MTO-Ansatzes festhält und basierend auf den Ergebnissen die Herleitung notwendiger Maßnahmen ermöglicht. Eine Evaluation des Messinstruments zeigte, dass vereinzelte Skalen überarbeitet werden müssen und der Umfang des Instruments reduziert werden sollte. Nichtsdestotrotz wird das Messinstrument als hochrelevant für die Praxis eingeschätzt und wird deshalb aktuell weiterentwickelt.

Schlüsselwörter: KI-Anwendungen, Befragungsinstrument, Unternehmen, MTO-Ansatz

1. Einleitung und Zielsetzung

Mit steigender Integration von Anwendungen von künstlicher Intelligenz (KI) in Unternehmensprozesse besteht ein wachsender Bedarf zur Untersuchung der unternehmens- und menschenbezogenen Auswirkungen von KI auf eine Organisation und ihre Mitarbeitenden (Gao & Feng 2023). Obgleich KI ein enormes Potenzial zur Lösung einer Reihe von Herausforderungen, insbesondere zur Erhöhung von Effektivität und Effizienz, in Unternehmen bietet, wird sie häufig nicht eingesetzt (Limat 2022). Oft liegen die Schwierigkeiten in der praktischen Umsetzung von KI-Anwendungen sowie in der fehlenden Expertise bezüglich strategischer Nutzung der KI (Pokorni et al. 2021), um einen Mehrwert für das Unternehmen zu schaffen. Es wird daher für Unternehmen ein Instrument benötigt, um die Chancen und Potenziale beim Einsatz von KI-Anwendungen aus einer mehrdimensionalen Perspektive besser identifizieren, steuern und einsetzen zu können.

Im Rahmen eines Projekts des Kompetenzzentrums für Arbeit und Künstliche Intelligenz (KompAKI) wurde daher ein Befragungsinstrument entwickelt, welches potenzielle unternehmens- und menschenbezogenen Auswirkungen des Einsatzes von KI-Anwendungen messen soll. Eine erste Version wurde bereits erprobt, im Rahmen

des vorliegenden Beitrags werden die Ergebnisse der Evaluation des Messinstruments vorgestellt.

2. Theoretische Grundlagen

Die Einführung und Anwendung von KI-Anwendungen in Unternehmen haben meist weitreichende Auswirkungen auf die Organisation und die Mitarbeitenden (Paulsen et al. 2020). Die gegenseitige Beeinflussung und Wechselwirkungen in Arbeitssystemen zeichnen sich durch eine hohe Komplexität aus, welche u. a. mittels der MTO-Analyse erfasst werden können (Ulich 2013). Die ganzheitliche Sichtweise auf die drei Ebenen Mensch, Technik und Organisation, die dabei analysiert wird, soll dabei alle relevanten Faktoren und ihre Zusammenhänge untereinander identifizieren.

Obwohl Digitalisierung und KI-Technologien seit mehreren Jahren bereits Einzug in die Arbeitswelt gehalten haben, sind viele Unternehmen und ihre Mitarbeitenden nicht ausreichend qualifiziert und mit den notwendigen Kompetenzen für dessen Einsatz nicht ausgestattet. Beispielsweise erfordern notwendige Weiterbildungen meist einen hohen Zeitaufwand (Rammer 2021), insbesondere, wenn grundlegende Kompetenzen erworben werden müssen. In einer Befragung von (Holm et al. 2021) gaben 51 % der Beschäftigten an, nicht die erforderlichen Fähigkeiten zum Einsatz und Umgang mit KI zu besitzen, was in der Konsequenz einen geringeren oder sogar gar keinen Einsatz der entsprechenden Technologien bedeuten würde.

Doch damit Unternehmen Aussagen zum aktuellen und angestrebten Stand beim KI-Vorhaben und der Ressourcenplanung tätigen können, ergibt sich der Bedarf, ein passendes Messinstrument in Erwägung zu ziehen. Ein entsprechendes Instrument wurde daher vom Kompetenzzentrum für Arbeit und Künstliche Intelligenz (KompAKI) entwickelt, welches den Ist-Zustand eines Unternehmens in Bezug auf eine angestrebte oder bereits durchgeführte KI-Implementierung erfasst und anhand dessen potenzielle unternehmens- und menschenbezogenen Auswirkungen des Einsatzes von KI-Anwendungen messen soll. Die Erkenntnisse sollen Unternehmen dabei helfen, effektive Entscheidungen hinsichtlich weiterer Vorkehrungen zu treffen, um präventiv eine weitestgehend reibungslose Einführung eines KI-Tools zu ermöglichen. Im Folgenden wird der Aufbau des Messinstruments sowie das methodische Vorgehen bei der Evaluation des Messinstruments vorgestellt.

3. Methode

Es handelt sich bei dem Befragungsinstrument um einen Onlinefragebogen. In der hier beschriebenen Form soll der Fragebogen von Führungskräften von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) ausgefüllt werden, ist jedoch auch für größere Unternehmen geeignet. Der Fragebogen besteht aus insgesamt 121 Items, aus denen sich einzelne Skalen zusammensetzen.

Im ersten Teil des Fragebogens werden mit Multiple-Choice-Fragen Informationen zu dem bestehenden bzw. geplanten KI-Vorhaben abgefragt; Unternehmensressourcen werden mittels Likert-Skalen erfasst. Der Hauptteil des Fragebogens orientiert sich am bereits genannten MTO-Ansatz (Ulich 2013) und ermöglicht somit eine ganzheitliche Betrachtung der Unternehmen im Kontext von KI-Einführungen. Die Frage-

stellung erfolgt mittels fünfteiliger Likert-Skalen, in denen die Zustimmung der befragten Person zu verschiedenen Aussagen abgefragt wird. Hierbei wird auch die Möglichkeit angeboten, die Frage nicht zu beantworten („weiß ich nicht“). Die einzelnen Kategorien (vgl. Tabelle 1) sind auf verschiedene Seiten verteilt.

Tabelle 1: Thematischer Aufbau Befragungsinstrument

Oberkategorie	Kategorie / Skala
Stand / Vorhaben des Einsatzes (von KI-Anwendungen)	Art & Umfang Einsatz/Nutzen KI-Anwendung Unternehmensressourcen
Mensch	Arbeitsumgebung & -tätigkeit Einstellung, Motivation & Werte der Mitarbeitenden Einstellung der Mitarbeitenden zu KI Kompetenzen Mitarbeitendengesundheit
Technik	Unternehmensressourcen & vorh. Infrastruktur Erfahrungen in Rahmenbedingungen der Gestaltung von KI-Anwendungen Technikkompetenz
Organisation	Innovationsverhalten Vision & Strategie Interne Kommunikation Ressourcen rechtlicher Rahmen
Unternehmensdaten (optional)	Branche Jahresumsatz Anzahl der Mitarbeitenden

Dem eigentlichen Befragungsinstrument schloss sich bei der Evaluationsstudie das folgende Evaluationsinstrument an. Es wurde als Teil des Onlinefragebogens den Teilnehmenden direkt im Anschluss angezeigt und bewertet den zuvor ausgefüllten Fragebogen. Es setzt sich aus 11 weiteren Items zusammen, welche entweder 5er-Likert-Zustimmungsfragen oder offene Fragen sind (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Aufbau des Evaluationsinstruments

Themenbereich	Datenerfassung
inhaltliche Aspekte	Likert-Zustimmungsskala
Erfassung von Informationen / Fehlen von Optionen / Antwortmöglichkeiten	offene Frage, Likert-Zustimmungsskala
innere Konsistenz / Fragenhomogenität	Likert-Zustimmungsskala
Verständlichkeit / Relevanz der Fragen	Likert-Zustimmungsskala
Beantwortbarkeit der Fragen	offene Frage
Fehlen von Erläuterungen / Anweisungen	offene Frage
Schwierigkeiten bei Einführung von KI im Unternehmen	offene Frage

Um aussagekräftige Erkenntnisse für die Praxis zu generieren, wurde zunächst eine erste Evaluationsschleife mit Personen aus unterschiedlichen Unternehmen durchgeführt. Die Akquise erfolgte dabei durch E-Mail-Kontakt und direkte Ansprache der Unternehmen.

4. Ergebnisse

Während eines Zeitraums vom 27.06. bis 24.07.2023 wurden 214 Unternehmen kontaktiert, woraus 122 Aufrufe des Fragebogens generiert wurden. Tatsächlich begonnen wurden 21 Fragebögen und 12 vollständig ausgefüllt.

Von den 12 befragten Unternehmen gehörten jeweils drei zur Produktionsbranche und Metall- & Elektronikbranche; zwei Unternehmen gaben an, in der Dienstleistungs- und Handwerksbranche tätig zu sein. Die restlichen vier Unternehmen verteilten sich auf je ein Unternehmen aus der Immobilienbranche, IT & Engineering, Maschinenbau und Handel. Damit ergibt sich, unter Berücksichtigung der Stichprobe, ein heterogenes Bild der Branchenzugehörigkeit. Daraus lassen sich Aussagen ableiten, welche nicht branchenspezifisch anwendbar sind. Die Mitarbeiteranzahl wurde von 11 der 12 Befragten angegeben. Diese schwankt mit Antworten zwischen 9 und 13000 Mitarbeitern sehr stark.

Die Ergebnisse (vgl. Tabelle 3) zeigen für die meisten Skalen eine gute ($>0,7$) bis sehr gute ($>0,9$) Skalenreliabilität auf, einzelne Skalen erwiesen sich jedoch als ungeeignet. Auffällig sind geringe Mittelwerte bei KI-Ressourcen und -Kompetenzen, die geringe Beschäftigung mit ethischen Aspekten von KI sowie fast universeller Internetzugang, was digitale Diskriminierung in Online-Befragungen hervorhebt.

Tabelle 3: Skalengüte und -ergebnisse des Befragungsinstruments

Fragenbereich	Skala	Cr- α	MW	Var.	SD
Einleitung	Unternehmensressourcen	0.71	3.42	0.10	0.31
Mensch	Arbeitsumgebung & -tätigkeit	0.74	3.51	0.39	0.63
	Einstellung, Motivation, Werte d. MA	0.88	4.03	0.04	0.19
	Einstellung der MA zu KI	0.69	3.47	0.60	0.77
	Kompetenzen	0.94	3.55	0.18	0.42
	Mitarbeitendengesundheit	0.44	3.14	0.67	0.82
Technik	Unternehmensress. & vorh. Infrastr.	0.93	3.47	0.52	0.72
	Erfahrung in Rahmenbed. der Gestaltung von. KI-Anwendungen	0.94	2.65	0.20	0.45
	Technikkompetenz	0.75	3.85	0.14	0.34
Organisation	Innovationsverhalten	0.86	3.30	0.31	0.56
	Vision & Strategie	0.40	2.82	0.16	0.40
	Interne Kommunikation	0.97	3.72	0.14	0.38
	Ressourcen	0.95	3.61	0.06	0.23
	rechtlicher Rahmen	0.95	2.84	0.05	0.23

n=12, Cr- α = Cronbachs α , MW = Mittelwert (Skala 1–5), Var. = Varianz, SD = Standardabweichung

Die Befragungsergebnisse in den Skalen (1 = „stimme überhaupt nicht zu“ bis 5 „stimme vollkommen zu“) sind größtenteils im Mittel. Darüber hinaus ist die Varianz einzelner Skalen nur sehr gering, weswegen bei diesen nur wenig zwischen den Teilnehmenden differenziert werden kann.

Tabelle 4: Ergebnisse des Evaluationsfragebogens

Fragenbereich	Skala	MW	Var.	SD
inhaltliche Aspekte	Abdeckung relevanter Themen	3.56	1.28	1.13
	Angemessene Länge	3.25	0.93	0.97
Erfassung von Informationen / Fehlen von Optionen / Antwortmöglichkeiten	Angemessene Erfassung	3.80	0.40	0.13
innere Konsistenz / Fragenhomogenität	Sinn / Logik der Fragenreihenfolge	4.00	0.36	0.60
	Struktur	4.08	0.67	0.45
Verständlichkeit / Relevanz der Fragen	Verständlichkeit	4.00	0.36	0.60
	Einfachheit der Auswahl	3.92	0.45	0.67

n=12, MW = Mittelwert (Skala 1–5), Var. = Varianz, SD = Standardabweichung

Auffällig war die hohe Abbruchquote von fast 50 %. Abgebrochen wurde dabei meist relativ zu Beginn des Fragebogens, teilweise auch in der Mitte. Der Fragebogen wurde jedoch von den Teilnehmenden, welche ihn abgeschlossen hatten, insgesamt als befriedigend bis gut bewertet.

5. Diskussion

Im Rahmen der Evaluation des Befragungsinstruments konnten erste unternehmens- und menschbezogenen Auswirkungen von KI-Anwendungen in der Arbeitswelt identifiziert werden. Die Ergebnisse zeigen eine angemessene interne Konsistenz in verschiedenen Skalen. Die Ergebnisse der Skala „Arbeit“ weisen negative Korrelationen auf, was auf mögliche Unklarheiten in der Formulierung hindeutet. Längere Skalen führen nicht notwendigerweise zu besserer Konsistenz, was für eine optimale Skalenlänge von 7 bis 10 Items spricht.

Bei der Skala „Mitarbeitergesundheit“ zeigt sich eine schlechte interne Konsistenz, die nähere Untersuchungen erfordert. Die Einstellung zu KI ist generell positiv, jedoch beeinflusst ein negativ formuliertes Item den Cronbachs- α Wert signifikant. Die Skalen Innovationsverhalten und Vision/Strategie bestätigen, dass KI überwiegend in großen Unternehmen implementiert wurde, und dass viele Unternehmen keine strukturellen Änderungen durch KI erwarten. Die Skala „rechtliche Rahmenbedingungen“ offenbart ein geringes Engagement der Unternehmen in diesem Bereich.

Die vorliegende Studie konnte erste Tendenzen zu den Auswirkungen von KI-Anwendungen in der Arbeitswelt durch die Analyse des Befragungsinstruments identifizieren. Die bisherigen Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit, die Ressourcen und Kompetenzen im Bereich KI in Unternehmen weiterzuentwickeln. Trotz der Limitation durch eine kleine Stichprobe ($n=12$) zeigte sich eine angemessene interne Konsistenz der verschiedenen Skalen, was auf das Potenzial des Instruments zur Erfassung der unternehmens- und menschbezogenen Auswirkungen hinweist. Nichtsdestotrotz werden größere Stichproben angestrebt, um auch dezidiertere Aussagen tätigen zu können.

Zusammenfassend offenbart die Evaluation hilfreiche Erkenntnisse zur Identifizierung erster KI-bedingter Auswirkungen in Unternehmen und zur Qualität und dem Potenzial des Erhebungsinstruments. Die Erkenntnisse bieten somit eine solide Grundlage für zukünftige Forschungen und Verbesserungen des Befragungsinstruments. Es wird angestrebt, das Instrument weiterzuentwickeln, um es effektiv in die Beratung von KMU zu integrieren und diesen ein ganzheitliches Instrument zur Bewertung der unternehmens- und menschenbezogenen Auswirkungen von KI-Anwendungen zur Verfügung zu stellen.

6. Literatur

Gao X, Feng H (2023): AI-Driven Productivity Gains: Artificial Intelligence and Firm Productivity. In: *Sustainability* 15 (11), S. 8934. DOI: 10.3390/su15118934.

Holm JR, Lorenz E, Stamhus J (2021): The impact of robots and AI/ML on skills and work organisation. In: Lindgaard Christensen J, Gregersen B, Holm JR & Lorenz E (Hrsg.): *Globalisation, New and Emerging Technologies, and Sustainable Development*: Routledge, S. 149–168.

Limat C (2022): Disruptionspotenzial künstlicher Intelligenz: Ein Reifegradmodell zur Einführung ganzheitlicher KI-Initiativen in Unternehmen. In: *Wirtsch Inform Manag* 14 (1), S. 60–67. DOI: 10.1365/s35764-021-00379-y.

Paulsen H, Zorn V, Inkermann D, Reining N, Baschin J, Vietor T, Kauffeld S (2020): Soziotechnische Analyse und Gestaltung von Virtualisierungsprozessen. In: *Gr Interakt Org* 51 (1), S. 81–93. DOI: 10.1007/s11612-020-00507-z.

Pokorni B, Braun M, Knecht C (2021): Menschzentrierte KI-Anwendungen in der Produktion. Hrsg. v. Bauer W, Riedel O, Renner T und Peissner M. Fraunhofer IAO. Online verfügbar unter <https://www.ki-fortschrittszentrum.de/content/dam/iao/ki-fortschrittszentrum/documents/studien/Menschzentrierte-KI-Anwendungen-in-der-Produktion.pdf>, zuletzt geprüft am 16.07.2023.

Rammer C (2021): Herausforderungen beim Einsatz von Künstlicher Intelligenz. Ergebnisse einer Befragung von jungen und mittelständischen Unternehmen in Deutschland. Hrsg. v. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) Öffentlichkeitsarbeit. Berlin.

Ulich E (2013): Arbeitssysteme als soziotechnische Systeme – eine Erinnerung. In: *Journal Psychologie des Alltagshandelns* 6 (1), S. 4–12.

Danksagung: Das diesem Beitrag zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 02L19C157 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren. Besonderer Dank gebührt Herr Vitali Marinets für die Durchführung der dieser Arbeit zugrundeliegenden Untersuchung.



Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Arbeitswissenschaft in-the-loop

**Mensch-Technologie-Integration
und ihre Auswirkung auf Mensch,
Arbeit und Arbeitsgestaltung**

70. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT
Universität Stuttgart

In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für
Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

06. – 08. März 2024

GfA-Press

Bericht zum 70. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 06. – 08. März 2024

Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT), Universität Stuttgart

In Zusammenarbeit mit: Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Stuttgart

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Sankt Augustin: GfA-Press, 2024

ISBN 978-3-936804-34-8

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.) erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Sankt Augustin, Schriftleitung: Prof. Dr. Rolf Ellegast**

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Geschäftsstelle der GfA

Simone John, Tel.: +49 (0)30 1300-13003, Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin

info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de · www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de

Screen design und Umsetzung

© 2024 fröse multimedia, Frank Fröse,

office@internetkundenservice.de, www.internetkundenservice.de