

# **Künstliche Intelligenz im arbeitswissenschaftlichen Kontext – eine definitorische Einordnung anhand menschenzentrierter Betrachtungsebenen von Arbeitsprozessen**

Deborah PETRAT

*Institut für Arbeitswissenschaft,  
Technische Universität Darmstadt  
Otto-Bernd-Straße 2, D-64287 Darmstadt*

**Kurzfassung:** Der Begriff der Künstlichen Intelligenz (KI) hat sich seit der erstmaligen Verwendung 1956 zu einem relevanten Konstrukt in Wissenschaft und Praxis entwickelt. Problematisch ist jedoch, dass es keine allgemeingültige Definition für KI gibt. So wird in dieser Arbeit mit einer systematischen Literaturrecherche nach Moher et al. (2009) untersucht, ob sich folgende zwei Betrachtungsebenen von Arbeitsprozessen nach Schlick et al. (2018) zur Klassifizierung von KI in die Arbeitswissenschaft eignen: „Kooperationsformen in Arbeitsgruppen“ und „Personelles Handeln und Arbeitsformen“. Die Ergebnisse der Recherche bestärken den gewählten Ansatz zur Klassifizierung von KI. Es wird empfohlen, die Arbeitssicherheit als zusätzlichen wichtigen Faktor für beide Ebenen aufzunehmen.

**Schlüsselwörter:** Künstliche Intelligenz, Arbeitswissenschaft, Klassifizierung, Definition, aktueller Forschungsstand

## **1. Einleitung und Hintergrund**

Bei der sechswöchigen Konferenz „Summer Research Project on Artificial Intelligence“ im Jahre 1956 in Dartmouth, New Hampshire fiel zum ersten Mal der Begriff der Künstlichen Intelligenz (KI), was als offizieller Beginn der Forschung zu KI angesehen wird (Dartmouth College 1956). Seitdem hat diese Technologie zunehmend an Bedeutung gewonnen, sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis. Als Teilbereich der Digitalisierung hat KI ein enormes wirtschaftliches Potential (vbw 2019). Bereits jedes zehnte Unternehmen beschäftigt sich mit KI, 31% der Unternehmen gehen davon aus, dass sie in zehn Jahren KI-Anwendungen implementiert haben werden (BMWI 2018). Auch die Politik hat das Potential erkannt und unterstützt sowohl die Forschung als auch Unternehmen bei der Entwicklung und Implementierung von KI-basierten Lösungen durch die im November 2018 in Kraft getretene „nationale Strategie Künstliche Intelligenz“ (Bundesregierung 2018). Diese Entwicklung bedingt eine arbeitswissenschaftliche Betrachtung der Bedeutung von KI im Spannungsfeld zwischen technischen Lösungen und dem Menschen als Anwender dieser.

Für solche Untersuchungen ist es zunächst wichtig, KI zu definieren. Da es für die menschliche Intelligenz keine allgemein gültige Definition gibt, gibt es diese auch für die Technologie KI nicht. In der Forschung wird häufig eine Unterscheidung zwischen schwacher und starker KI gemacht. Diese Definition ist für die aktuelle Forschung dahingehend schwierig, dass es noch keine starken KI-Technologien gibt und solch eine Entwicklung abzuwarten gilt (Buxmann & Schmidt 2018). So klassifizieren Wissenschaftler KI zusätzlich in ihr Forschungsfeld, um ein grundlegende Verständnis dieser

Technologie für ihre Forschungsarbeit aufzuzeigen. Für eine solche Klassifizierung eignen sich in der Arbeitswissenschaft die sieben Betrachtungsebenen von Arbeitsprozessen nach Schlick et al. (2018), da sie zur Gliederung von arbeitswissenschaftlichen Problemen und Fragestellungen aufgestellt wurden. Die Ebenen umfassen das Spektrum von gesamtgesellschaftlichen Aspekten bis hin zu elementaren Aspekten, wie physiologische Prozesse.

Dieser Beitrag zielt auf die Kategorisierung gefundener Literatur zum Thema KI anhand von den zwei Ebenen „Kooperationsformen in Arbeitsgruppen“ sowie „Personelles Handeln und Arbeitsformen“ ab. Diese zwei Ebenen sind besonders relevant für die Entwicklung der Wirtschaft sowie für die Forschung, da diese den Menschen zum einen als Individuum und zum anderen als Gruppenmitglied behandeln. Forschungsergebnisse in diesen Bereichen können unter anderem zu einer höheren Mitarbeiterakzeptanz und einem verbesserten Arbeitsklima führen. Zum Schluss werden die verwendeten zwei Betrachtungsebenen von Arbeitsprozessen als Vorlage zur Kategorisierung von Künstlicher Intelligenz diskutiert.

## 2. Methodik

Für die Clusterung von Studienergebnissen in die Ebenen „Kooperationsformen in Arbeitsgruppen“ sowie „Personelles Handeln und Arbeitsformen“ wurde eine systematische Literaturrecherche nach Moher et al. (2009) vom 25.09.-03.11.2019 durchgeführt. Hierfür wurde zunächst pro Betrachtungsebene ein Suchstring mit relevanten Keywords in die TU Darmstadt Literaturdatenbank TUfind eingegeben, welche mit 13359 Datenbank-Infosystemen (z.B. Web of Science, Ebsco und PubPsych) verknüpft ist. Die Keywords selbst wurden anhand einer zuvor durchgeführten allgemeinen Literaturrecherche herausgesucht. Eine Auswahl an verwendeten Keywords ist in Tabelle 1 zu sehen. Als Filterung wurde das Erscheinungsjahr der Studien auf die letzten zehn Jahre begrenzt sowie nur Volltexte auf Deutsch und Englisch in die Ergebnisse mitaufgenommen. Insgesamt konnten 114 Quellen als relevant eingestuft und im zweiten Schritt in die zwei oben genannten Ebenen eingruppiert werden.

**Tabelle 1:** Exemplarische Auflistung der verwendeten Keywords für jede untersuchte Ebene.

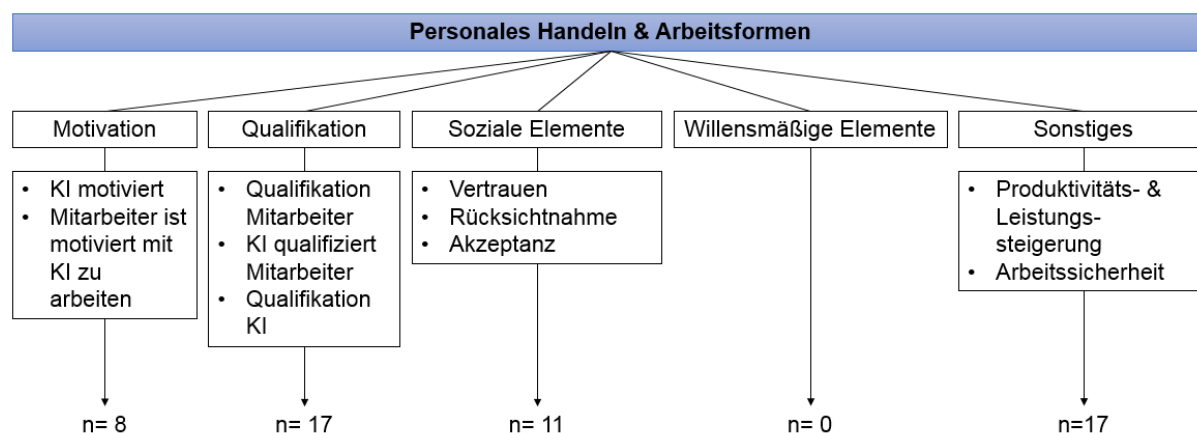
<b>Ebene</b>	<b>Exemplarische Keywords</b>
Kooperationsformen in Arbeitsgruppen	Kooperation, „human AI“, Mitspracherecht
Personelles Handeln und Arbeitsformen	„worker motivation“, Weiterbildung, Wissensmanagement

Für die Kategorisierung der einzelnen Studien in die Betrachtungsebenen wurde sich an der qualitativen Inhaltsanalyse von Mayring (2000) orientiert, indem vorab ein Kodierleitfaden pro Ebene mit Kategorie, Definition, Ankerbeispiele und Kodierregeln festgelegt wurde. Als Kategorien dienten die im Buch „Arbeitswissenschaft“ von Schlick et al. (2018) festgelegten Unterebenen. Somit wurde für die Ebene „Personelles Handeln und Arbeitsformen“ die Unterebenen Motivation, Qualifikation, soziale sowie willensmäßige Elemente als Kategorien definiert. Für die Ebene „Kooperationsfor-

men in Arbeitsgruppen“ dienten Arbeitsteilung und Hierarchie, Kommunikation mit Vorgesetzten und Kollegen, Vorgesetztenverhalten sowie Partizipations- und Mitspracherecht als Kategorien. Nichtsdestotrotz wurde pro Ebene eine offene Kategorie definiert, in die die Studien zugeordnet wurden, die inhaltlich zur Ebene passen, aber nicht in die Kategorien eingruppiert werden konnten, wie zum Beispiel die Thematik Arbeitssicherheit. Definitionen waren dahingehend hilfreich, dass einige Kategorien mehrdeutig zu verstehen waren. So wurde zum Beispiel für die sozialen Elemente, für die es keine allgemeingültige Definition gibt, festgehalten, dass darunter soziales kompetentes Verhalten in der Arbeitsumgebung zu verstehen ist. Ein Beispiel hierfür wäre die Akzeptanz des Mitarbeiters gegenüber der KI-Technologie. Dieses Beispiel wurde u.a. als Ankerbeispiel verwendet. Die Kodierregeln bilden den Rahmen, in welchem ein gewissen Grad eine Studie zu einer Kategorie zugeordnet werden kann. So ist es möglich, eine Studie zu Motivation zuzuordnen, obwohl die Bezeichnung nicht verwendet worden ist, es sich aber eindeutig um eine Motivationsbeschreibung handelt.

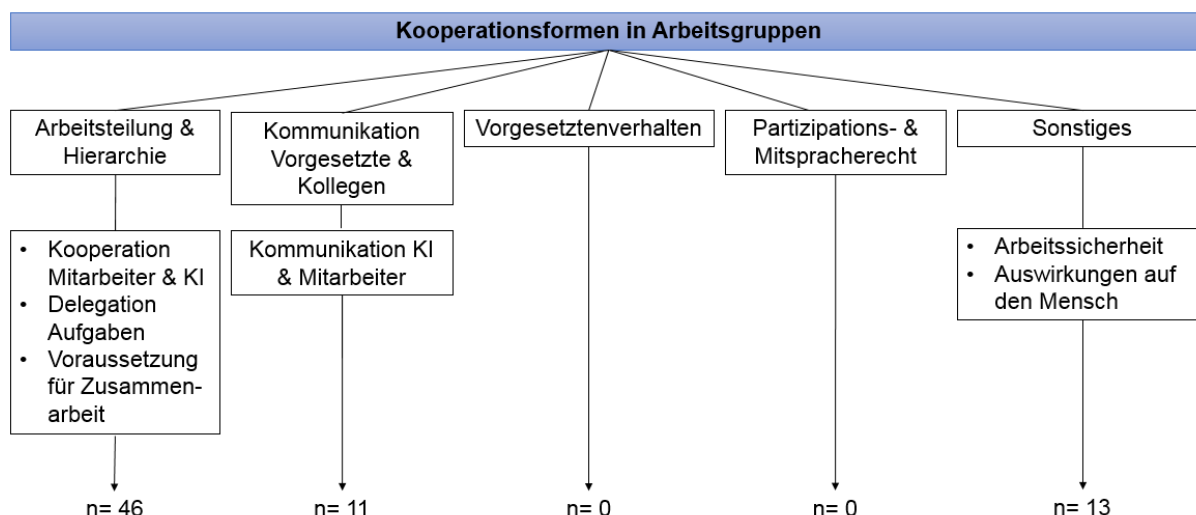
### 3. Ergebnisse

Für die Ebene „Personales Handeln und Arbeitsformen“ konnten 49 Studien analysiert und zugeordnet werden, wobei einige Studien mehrere Unterebenen bzw. Kategorien abdecken. Insbesondere die Arbeitssicherheit wurde oftmals thematisiert. Eine Zusammenfassung ist in Abbildung 1 dargestellt. Für die Unterebene „willensmäßige Elemente“ konnten keine Quellen zugeordnet werden. Als weitere Kategorien konnten Produktivitäts- und Leistungssteigerung sowie Arbeitssicherheit definiert werden.



**Abbildung 1:** Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche für die Ebene „Personales Handeln und Arbeitsformen“ (eigene Darstellung).

Für die Ebene „Kooperationsformen in Arbeitsgruppen“ konnten insgesamt 65 Studien analysiert und den Unterebenen zugeordnet werden. Auch hier können Studien mehreren Kategorien zugeordnet werden, insbesondere zum Thema Arbeitssicherheit. Eine Zusammenfassung ist in Abbildung 2 dargestellt. Den Unterebenen „Vorgesetztenverhalten“ sowie „Partizipation- und Mitspracherecht“ konnten keine Quellen zugeordnet werden. Als weitere Kategorien konnten „Arbeitssicherheit“ sowie „Auswirkungen auf den Menschen/Mitarbeiter“ beim Einsatz von KI definiert werden.



**Abbildung 2:** Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche für die Ebene „Kooperationsformen in Arbeitsgruppen“ (eigene Darstellung).

#### 4. Diskussion und Ausblick

Die Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche zeigen zunächst, dass die Ebene „Personales Handeln und Arbeitsformen“ zur Kategorisierung von KI geeignet ist. Zur Unterebene „willensmäßige Elemente“ konnten keine Studien gefunden werden. Das Wort „Wille“ wird im Duden als Fähigkeit eines Menschen beschrieben, sich bewusst für oder gegen etwas zu entscheiden (Duden 2017). Während der Recherche fiel auf, dass es einige Überschneidungen mit den Kategorien „Motivation“ und „soziale Elemente“ gab. Bevor die Unterebene als ungeeignet zur Klassifizierung von KI in der Arbeitswissenschaft wahrgenommen wird, sollten Motivation, soziale Elemente und Wille vor einer erneuten Literaturrecherche so definiert werden, dass sie sich klar voneinander abgrenzen lassen.

Als neue Unterebenen bzw. Kriterien konnten Arbeitssicherheit sowie Produktivitäts- und Leistungssteigerung identifiziert werden. Bei Letzterem ist jedoch der Einsatz in dieser Ebene fraglich. Beim Modell der Betrachtungsebene gibt es die Ebene „Arbeitstätigkeit und Arbeitsplatz“, welche spezifisch auf die psychische Regulation der Arbeitstätigkeit und die Systembetrachtung von Arbeitsplätzen eingeht. Hier wäre es denkbar, dass bei einer Literaturrecherche zu dieser spezifischen Ebene mehr Studienergebnisse gefunden werden können.

Im Vergleich zwischen den untersuchten Ebenen fällt in der Ergebnisdarstellung auf, dass unter „Sonstiges“ bei beiden Ebenen die Arbeitssicherheit genannt wird. Dies liegt daran, dass dieser Aspekt in sehr vielen Studien angesprochen und die Wichtigkeit, dass die KI durch Verhaltensvorhersagen und/ oder Normen sicher für Mensch bzw. Mitarbeiter entwickelt werden soll, herausgestellt wird (Crenze 2019, Criado et al. 2011, Everitt & Hutter 2018, Feigh et al. 2018, Lefkowitz 2019, Reimann & Sziebig 2019). Es wird deshalb empfohlen, eine erneute Literaturrecherche über alle sieben Betrachtungsebenen durchzuführen, um zu überprüfen, ob die Arbeitssicherheit im Kontext KI in der Arbeitswissenschaft ein übergeordnetes Element der Betrachtungsebenen ist, oder ob dieser Aspekt zu „Kooperationsformen in Arbeitsgruppen“ zugeordnet werden sollte, da es in dieser Ebene die meisten Studien hierzu gab und der Sicherheitsaspekt im Bereich der Kooperation am relevantesten erscheint.

Bei der Darstellung der Ebene „Kooperationsformen in Arbeitsgruppen“ (siehe Abbildung 2) ist deutlich zu erkennen, dass es keine Ergebnisse zu den Unterebenen/ Kriterien „Vorgesetztenverhalten“ und „Partizipations- und Mitspracherecht“ gibt. Dies liegt zum einen daran, dass die Zusammenarbeit von KI und Mensch noch nicht viel erforscht ist (Fügener et al. 2019, Seebera et al. 2019). Zum anderen ist KI bei 75% der Unternehmen in Deutschland noch nicht relevant und wird nur von 5% genutzt (BMWI 2018). In Bezug auf Partizipations- und Mitspracherecht könnten aktuell die Handlungsempfehlungen im Bereich der Digitalisierung als erste Grundlage herangezogen werden, da sich die KI aus der Digitalisierung heraus weiterentwickelt hat (BMWI 2018). So ist zu empfehlen, die Entwicklung und Implementierung von KI in Unternehmen abzuwarten, um die Unterebenen als geeignet oder ungeeignet deklarieren zu können.

Des Weiteren fällt das Ungleichgewicht der Anzahlen an gefundenen Quellen bei den einzelnen Unterebenen auf. Für die Unterebene „Arbeitsteilung und Hierarchie“ konnten 46 Studien zugeordnet werden. Darunter fallen Studien zum Thema Kooperation zwischen Mensch und KI, die Delegation von Aufgaben sowie Voraussetzungen für die Zusammenarbeit, welche die meisten Forschungsbeiträge beinhalten. Bevor eine KI entwickelt wird, sollte sie sicher sein (Crenze 2019, Criado et al. 2011, Everitt & Hutter 2018, Feigh et al. 2018, Lefkowitz 2019, Reimann & Sziebig 2019). Außerdem sollte sie mit nicht regelbasiertem Verhalten umgehen können, da sich Menschen nicht immer auf dieselbe Art und Weise verhalten und so manchmal widersprüchlich und spontan sein können (Anya et al. 2014). Auch ist es wichtig, die Fehler einer KI oder eines Trainers durch den Nutzer aufdecken und korrigieren lassen zu können (Furkel 2019, Rupprecht et al. 2018). Folglich wäre es zu überprüfen, ob sich die Ebene „Kooperationsformen in Arbeitsgruppen“ zukünftig eignet oder eine Umformulierung und Umstrukturierung der Ebene sowie der Unterebenen sinnvoll sind.

## 5. Literatur

- Anya, O.; Tawfik, H. (Hg.) (2014). Supporting practice-centered awareness in computer-mediated collaboration across communities of practice. 2014 International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS). Place of Publication: Piscataway, NJ, USA; Minneapolis, MN, USA. Country of Publication: USA: IEEE. Online verfügbar unter <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=inh&AN=14501638&site=ehost-live>.
- BMWI – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2018). Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2018 – Kurzfassung.
- Bundesregierung (2018). Nationale Strategie für Künstliche Intelligenz. Abgerufen am 06.01.2020 von <https://www.ki-strategie-deutschland.de/home.html>
- Buxmann, P., & Schmidt, H. (Eds.). (2018). Künstliche Intelligenz: Mit Algorithmen zum wirtschaftlichen Erfolg. Springer-Verlag.
- Crenze, U. (2019). Echt stark! Der Digital Workplace als KI-gestützter Information Hub. In: DOK. Das Magazin für digitale Dokumenten- und Unternehmensprozesse 2019, 09.07.2019, S. 10–14.
- Criado, N.; Argente, E.; Botti, V. (2011). Open issues for normative multi-agent systems. In: AI Communications 24 (3), S. 233–264. Online verfügbar unter <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=buh&AN=67088466&site=ehost-live>.
- Dartmouth College. (1956). Summer research project on artificial intelligence (Vox of Dartmouth).
- Duden (2017). Abgerufen am 06.01.2020 von <https://www.duden.de/rechtschreibung/Wille>
- Everitt, Tom; Hutter, Marcus (Hg.) (2018). Universal Artificial Intelligence. Practical Agents and Fundamental Challenges. Cham: Springer (Studies in systems, decision and control, 117).
- Feigh, K. M.; Miller, M. J.; Bhattacharyya, R. P.; Minyue Ma; Krening, S.; Razin, Y. (2018). Shifting role for human factors in an 'unmanned' era. In: Theoretical Issues in Ergonomics Science 19 (4), S. 389–405. DOI: 10.1080/1463922X.2017.1328713.

- Fügener, A.; Grahl, J.; Gupta, A.; Ketter, W. (2019). Collaboration and Delegation Between Humans and AI: An Experimental Investigation of the Future of Work. In: ERIM Report Series Research in Management 2019.
- Furkel, Daniela (2019). Hallo wie kann ich helfen? In: personalmagazin - Impulse zur Gestaltung der Arbeitswelt 2019 (21), S. 34–37.
- Mayring, Ph. (2000). Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken (7. Auflage, erste Auflage 1983). Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097
- Reimann, J.; Sziebig, G. (2019). The Intelligent Factory Space - A Concept for Observing, Learning and Communicating in the Digitalized Factory. In: IEEE Access 7, S. 70891–70900. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2919340.
- Rupprecht, C.; Laina, I.; Navab, N.; Hager, G. D.; Tombari, F. (Hg.) (2018). Guide Me: Interacting with Deep Networks. 2018 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. Proceedings. Place of Publication: Los Alamitos, CA, USA; Salt Lake City, UT, USA. Country of Publication: USA: IEEE Computer Society. Online verfügbar unter <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=inh&AN=18326314&site=ehost-live>.
- Schlick, C., Bruder, R., & Luczak, H. (2018). Arbeitswissenschaft. Springer-Verlag.
- Seebera, I., Bittnerb, E., Briggsc, R.O., de Vreeded, T., de Vreeded, G. (2019). Machines as teammates: A research agenda on AI in team collaboration.
- vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V. (2019). Künstliche Intelligenz. Position Stand Januar 2019.



Gesellschaft für  
Arbeitswissenschaft e.V.

## **Digitale Arbeit, digitaler Wandel, digitaler Mensch?**

66. Kongress der  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

TU Berlin  
Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme

HU Berlin  
Professur Ingenieurpsychologie

16. – 18. März 2020, Berlin

---

## **GfA-Press**

---

**Bericht zum 66. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 16. – 18. März 2020**

**TU Berlin, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme  
HU Berlin, Professur Ingenieurpsychologie**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.  
Dortmund: GfA-Press, 2020  
ISBN 978-3-936804-27-0

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.  
Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**  
**Schriftleitung: Matthias Jäger**

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.

**Screen design und Umsetzung**

© 2020 fröse multimedia, Frank Fröse

[office@internetkundenservice.de](mailto:office@internetkundenservice.de) · [www.internetkundenservice.de](http://www.internetkundenservice.de)