

Humanisierung der Arbeit durch KI: Die Komplementarität zwischen Mensch und KI und ihre Anforderungen an die Arbeits- und Technikgestaltung sowie neue Organisationskonzepte

Norbert HUCHLER

*Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V. – ISF München
Jakob-Klar-Straße 9, D-80796 München*

Kurzfassung: Der Beitrag präsentiert Erkenntnisse aus einem laufenden Forschungszusammenhang zur humanen Arbeitsgestaltung durch künstliche Intelligenz. Dabei liegt der Fokus nicht auf ethischen, medizinischen, rechtlichen etc. Kriterien sondern auf der Frage, wie das Zusammenspiel von Mensch und Technik so gestaltet werden kann, dass in der Anwendung bzw. aus dem Wertschöpfungsprozess selbst heraus die Potenziale von Mensch und KI zur Entfaltung kommen und dabei Humanisierungsziele und eine Ermächtigung der Beschäftigten (Empowerment) erreicht werden. Der Beitrag baut auf verschiedenen Vorannahmen auf: 1) KI-Automatisierung unterscheidet sich von bisheriger „linearer“ Automatisierung (z.B. durch machine learning, wahrscheinlichkeitsbasierten, probabilistischen Methoden), wobei KI-Technologien einen Quasi-Akteurs-Charakter erhalten und das Zusammenspiel von Mensch und KI (sowie Organisation und Gesellschaft) neu betrachtet werden muss. 2) Dabei unterscheiden sich menschliche Arbeitskraft und KI-basierte Aktivität systematisch (vgl. Huchler 2018). 3) Dies eröffnet die Möglichkeit nach „Komplementaritätsverhältnissen“ zu suchen bzw. nach Kriterien einer förderlichen „Arbeitsteilung“ zwischen Mensch und Technologie und entsprechenden Organisationskonzepten. Präsentiert werden neben diesen Grundannahmen Forschungsergebnisse aus zwei Projekten zu Arbeitsteilung und Empowerment bei kollaborativen Robotersystemen und zur Entwicklung eines Gestaltungsinstruments für die MMI bei KI. Kern ist die Frage nach den funktionalen Begründungen bzw. Möglichkeiten und Chancen des „Komplementaritätsansatzes“ und dessen Implikationen für die Arbeits-, Technik- und Organisationsgestaltung.

Schlüsselwörter: Komplementarität, Mensch-Technik-Interaktion (MMI), Arbeitsteilung Mensch Technik, humane Technikgestaltung, künstliche Intelligenz (KI), Empowerment

1. Zusammenrücken von Mensch und Technik bei KI

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) stellt eine weitreichende Veränderung der die Aufgabenteilung zwischen Mensch und Maschine in der Arbeitswelt dar. Da KI-Systeme immer komplexere Tätigkeiten selbstständig ausführen können und zunehmend direkt „Hand in Hand“ mit den Beschäftigten zusammenarbeiten, rückt die Frage in den Fokus, wie sich die Mensch-Maschine-Interaktion (MMI) „menschengerecht“ gestalten lässt. Dies anzustreben gilt nicht nur als gesellschaftlicher Konsens, sondern spiegelt sich auch in den politischen Zielen der KI-Strategie der Bundesregierung wider: Die Beschäftigten sollen „in den Mittelpunkt“ des digitalen Wandels gestellt und

mitgenommen werden. Insbesondere für die Gestaltung und den Einsatz von stark interaktiven KI-Systemen braucht es jedoch Konzepte, wie Beschäftigte dabei nicht de-qualifiziert oder in ihren Handlungsräumen eingeschränkt werden, sondern von der Zusammenarbeit mit KI profitieren können.

KI-Systeme funktionieren oft unerkannt im Hintergrund – z.B. zur Steuerung anderer technischer Systeme oder auch an der Nutzer*innen-Schnittstelle wie im Fall der Spracherkennung im Mobiltelefon. Zunehmend wagen sich jedoch vor allem lernende Systeme auch in die direkte Interaktion mit den Menschen. Hoch anpassungsfähig sollen sie dabei nicht nur flexibel mit der jeweiligen Situation umgehen, sondern in der Interaktion mit den Menschen dazulernen und das gemeinsame Ergebnis optimieren. Angestrebt werden zum Beispiel Leichtbauroboterarme, die in der direkten engen Zusammenarbeit mit dem Menschen nächste Arbeitsschritte vorhersehen und als „dritter Arm“ situativ assistieren, oder auch Softwareassistenten, die aus der Beobachtung der Wissen- bzw. Sacharbeit am PC lernen, einzelne sich wiederholende Arbeitsschritte selbsttätig vorzubereiten und zu übernehmen.

Mit diesen Veränderungen rückt die Frage nach der Qualität der Interaktion zwischen Mensch und KI in den Mittelpunkt der Arbeits- und Technikgestaltung. Besonders im Arbeitszusammenhang reicht es nicht aus, allein auf Usability oder eine ergonomische, intuitive, einfache Nutzung zu achten. Hinzu kommen Fragen der Verantwortung und Entscheidungsfindung oder des Einbeziehens von Wissen, Erfahrung und Kompetenzen der Beschäftigten. Denn diese sind nicht Konsument*innen, sondern Träger*innen eines reichhaltigen Arbeitsvermögens, das es zu fördern und passend einzusetzen gilt.

Ziel der Gestaltung hoch interaktiver KI-Systeme sollte es also sein, ein möglichst gutes Zusammenspiel der Funktionalitäten des Systems mit den Kompetenzen des Menschen zu gewährleisten. Dabei geht es sowohl um das Erledigen einer Arbeitsaufgabe als auch um die Art, wie dies erfolgen soll. In der Arbeit müssen die Anforderungen des Arbeitsgegenstands mit verschiedenen betrieblichen Zielen, den Interessen der Beschäftigten und den gesellschaftlichen (z.B. rechtlichen) Rahmenbedingungen abgeglichen werden. Ein solches kompetenzbasiertes funktionales und gerahmtes Zusammenspiel von Mensch und KI wird hier als Optimum für die MMI angenommen, das zugleich zu einem Empowerment der Beschäftigten führen kann.

2. Die Idee der Komplementarität zwischen Mensch und KI

Dem liegt eine Überlegung zugrunde, die als Leitlinie im Wandel von Arbeit mit KI vorgeschlagen werden soll: die Idee der Komplementarität zwischen Mensch und Technik. Mensch und Technik können sich auch in Zukunft an vielen Stellen - insbesondere in der direkten Interaktion - komplementär ergänzen. Dafür ist es jedoch zentral, die Verschiedenheit der Kompetenzen bzw. Funktionen beider Seiten zu erkennen, diese fruchtbar zusammenzubringen und sie in ihrer Entwicklung zu fördern.

KI, die dem Menschen und der Gesellschaft dient, soll nicht in ihren nützlichen Funktionalitäten eingeschränkt werden. Sie muss aber zugleich so entwickelt werden, dass Technik und Mensch zugleich in ihrer Entwicklung gefördert und vorangebracht werden können. Auch wenn es wichtig ist, dass technische Schnittstellen in dem Sinne „humanisiert“ werden, dass sie sich den natürlichen Interaktionsformen des Menschen anpassen (z.B. Sprache, Gestik, Berührung), muss es mit Blick auf eine nachhaltige Arbeitsteilung zum beiderseitigen Vorteil darum gehen, Möglichkeiten der wechselseitigen Ergänzung (Komplementarität) auszubauen. Dies erfordert eine systematische

Auseinandersetzung mit den Unterschieden zwischen Mensch und Technik und damit auch mit den Defiziten und Ergänzungsbedarfen technischer Lösungen. Es muss systematisch danach gefragt werden, wo KI nicht ausreicht und welche spezifisch menschlichen Kompetenzen wo gebraucht werden. Aber damit ist es nicht genug. Im Sinne eines Organisations- und Transformationskonzepts muss darüber hinaus permanent nach neuen und höherwertigen Komplementaritätsverhältnissen zwischen Mensch und Technik gesucht werden. Von einer auf Komplementarität - und nicht auf den Antagonismus (vgl. technikfokussierte Automatisierung) - ausgerichteten Arbeits- und Technikgestaltung bzw. Rationalisierung sind - so die These - auch die besten Resultate zu erwarten. Dies gilt umso mehr, wenn es im Zuge der Einführung von KI in der Arbeit zu einem Neuzuschnitt von Tätigkeiten und Job-Profilen oder auch zur Automatisierung zentraler Prozesse kommt. Denn auch um automatisierte Bereiche herum entstehen (vorgelagert, parallel und nachgelagert) immer auch neue Tätigkeiten und neue Chancen für Ergänzungsverhältnisse - und dies auf allen Qualifikations- und Arbeitsebenen.

3. Empirische Unterfütterung

Die „Komplementaritätsthese“ wurde im Rahmen von qualitativen Interviews mit 22 KI-Expert*innen aus interdisziplinären Fachrichtungen, Forschungsinstitute, in KI-Technologien führende Unternehmen sowie aus den Ethikkommissionen in Deutschland und der Europäischen Union diskutiert und überprüft.

Dabei ließen sich unter anderem die folgenden Erkenntnisse gewinnen:

1) Es besteht eine hohe Divergenz zwischen einer erstaunlich ausgeprägten normativen Haltung an die eigene Arbeit im Sinne einer „menschengerechten“ Gestaltung von KI-Technologie sowohl auf Seiten der an der Gestaltung beteiligten Individuen (z.B. Forschung zu und Entwicklung von KI-Systemen) wie auch auf Seiten der einschlägigen Unternehmen und den wahrgenommenen Möglichkeiten, diese Anforderungen in die Praxis zu bringen. Es fehlen vor allem konkrete Arbeitsgestaltungskonzepte, um die Leitlinien, Grundsätze und Werthaltungen auch für die Praxis zu „übersetzen“ und eine entsprechende Umsetzung bzw. „Einbettung“ in reale Arbeitsumgebungen abzusichern.

2) In den Interviews ließen sich zahlreiche, oftmals jedoch unspezifische Hinweise für theoretische wie methodische Zugänge und inhaltliche Begründungen für Differenzen zwischen KI-Systemen und Menschen in Bezug auf kognitive Leistungen und die Formen der Bearbeitung von Aufgaben identifizieren; in Bezug auf Intelligenz (Denken), Wahrnehmung, Entscheiden und Handeln, Lernen und den Umgang mit Komplexität und Unsicherheit allgemein. Dabei zeigte sich, dass es wesentlich einfacher erscheint, die spezifischen Vorgehensweisen der Technologie zu beschreiben und zu bestimmen, als die der Menschen. Eine zumindest annähernde oder teilweise Überwindung dieser Unterschiede wurde maximal in einer fernen Zukunft verortet oder auch als Grenze eingeschätzt. Auf der Suche nach den systematischen „Potentialen“ und „Grenzen“ des Zugangs über KI-Technologie wurde zudem danach gefragt, was kann KI besonders gut, was KI nicht gut kann und wo die wesentlichen Grenzen von KI liegen; zum Beispiel Grenzen der Umsetzung (physikalische Probleme, Ressourcen, soziale Themen etc.), Grenzen der Erfassbarkeit, der Verarbeitung etc. (Sinnverstehen, Kontext) oder Grundprobleme des informations-technischen Zugangs bzw. grundsätzliche Dilemmata etc. (retrospektiv, immer unfertig, Nebenfolgen und immer neue Arbeit, keine Innovation etc.). Im Umkehrschluss wurde die Frage gestellt, wo es

menschliche Arbeit besonders - und auf lange Sicht - braucht. Hieraus ließ sich in einer ersten Interpretation ableiten, dass es eine grundsätzliche Basis gibt für eine systematische potential- bzw. kompetenzbasierte Arbeitsteilung und Komplementarität zwischen Mensch und KI-Systemen.

3) In Bezug auf Gestaltungsmöglichkeiten im Sinne einer solchen Komplementarität ist eine Differenzierung zwischen Automatisierungsszenario einerseits und Werkzeug- bzw. Assistenzszenario andererseits zu unterkomplex und reicht dementsprechend nach Aussage der Interviewten nicht aus. Zum Beispiel entspricht die Regel „Am Ende muss noch ein Mensch drauf schauen.“ nicht den Anforderungen eines „echten“ Assistenzsystems, da ein solches Setting Gefahr läuft, eine qualifizierte Entscheidungsfähigkeit durch eine weitestgehende Ausklammerung aus dem Arbeitsprozess nicht mehr zu gewährleisten.

4. Zwei Beispiele für eine komplementäre Arbeits- und Technikgestaltung

Das Material zu diesen ersten empirischen Eindrücken wird aktuell intensiver ausgewertet und im Rahmen von zwei Forschungsprojekten in Gestaltungskonzepte überführt.

Die Erkenntnisse zu den Unterschieden zwischen Mensch und Technik fließen im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsprojekts „Empowerment in der Produktion von morgen: Mixed Skill Factories und kollaborative Robotersysteme neu denken“ (EmPReSs - gefördert durch das bidt) aktuell in einen „Mix-Skill-Ansatz“ ein, der zum einen unterstützen soll, die Kompetenzen von Mensch und Roboter optimal zusammen zu bringen, und zum anderen zum Empowerment der Beschäftigten beigetragen soll. Dabei wird entlang der Dimensionen a) Arbeitszeit (flexible Zeitgestaltung), b) Arbeitsinhalt (Überbeanspruchungsvermeidung und Monotonieabbau wie auch Anreicherung mit motivierenden und förderlichen Arbeitsinhalten) und c) Lern- und Erfahrungsförderlichkeit (wechselseitiges Lernen und Gelegenheiten zum Erfahrungmachen) ein Ansatz des „Empowerments by Design“ verfolgt und Empowerment im Zusammenspiel von Mensch, Technik und Organisation (MTO) konzipiert. Am Beispiel von Montageprozessen im Schaltschrankbau wird ein technischer Demonstrator und ein Umsetzungskonzept für Empowerment by Design entwickelt. Dabei wird ein Anwendungsunternehmen bei der prototypischen Einführung eines kollaborativen Robotersystems begleitet, um die technischen und konzeptionellen Entwicklungen mit der Praxis abzugleichen. Hierfür werden zusätzlich zwei weitere Anwendungsfälle bei einem kleinen und einem mittelständischen produzierenden Unternehmen hinzugezogen.

Im Rahmen des Projekts „Zukunftsfähige KI - Menschengerechte Gestaltung der MMI“ (gefördert durch die HBS) werden die Erkenntnisse aus den Interviews dafür genutzt, das in Grundzügen bestehende Reflexions- und Bewertungsinstrument „Humanizing AI Men-Machine-Interaction“ (HAI-MMI) (Huchler 2020), das wiederum auf der Arbeit der Plattform Lernende Systeme (BMBF) (Huchler et al. 2020) aufbaut, zu evaluieren und für eine sozial nachhaltige Gestaltung der Interaktion zwischen Mensch und KI-System weiter zu entwickeln. Das Reflexions- und Bewertungsinstrument HAI-MMI fokussiert auf eine komplementäre Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion bei Künstlicher Intelligenz. Erste Bausteine des HAI-MMI-Reflexionsinstruments umfassen drei Dimensionen: 1) zwölf Gestaltungskriterien für die MMI, 2) fünf Bewertungskriterien für die Qualität der Interaktion und 3) fünf Aggregationsebenen, die schrittweise den Blick von der MMI auf weitere Sozial- bzw. Wirkebenen eröffnen.

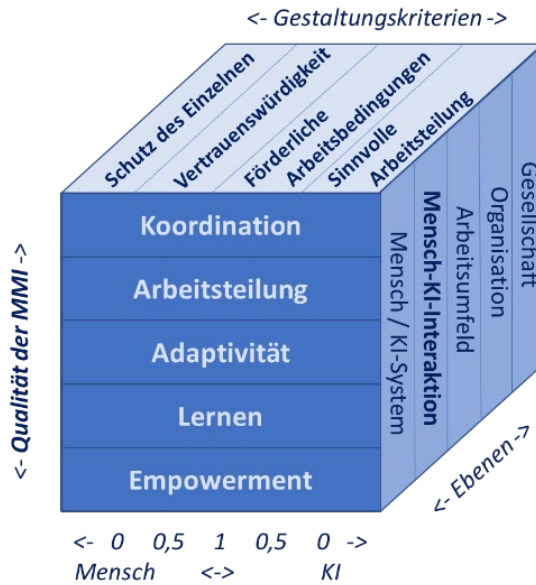


Abbildung 1: HAI-MMI-Instrument (eigene Darstellung - Huchler 2020) - angelehnt an das MEESTAR-Modell (Modell zur ethischen Evaluation sozio-technischer Arrangements) (Manzeschke et al. 2013)

Auf Basis der Expert*innen-Interviews werden diese Grundelemente des Gestaltungskonzept aktuell überprüft und weiterentwickelt und anschließend entlang von Beispielanwendungsfällen stark interaktiver KI in der kollaborativen Robotik und in der Wissen-/ Sacharbeit inhaltlich unterfüttert. Das so entstehende Reflexions- und Bewertungsinstrument für die Entwicklung und den Einsatz stark interaktiver KI-Systeme in der Arbeitswelt wendet sich an Entwickler*innen von KI-Systemen, aber auch alle weiteren Stakeholder des KI-Wandels in Unternehmen (Beschäftigte, Management, Betriebsrat, Gewerkschaften), politische Entscheidungsträger und Akteure der Arbeits- und Technikgestaltung.

5. Fazit: Komplementarität als Gestaltungsansatz wie auch Organisations- und Transformationskonzept

Ziel ist es zum einen, Impulse für die nachhaltige, menschenzentrierte und zukunftsorientierte Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion bei Künstlicher Intelligenz zu geben und Hilfsmittel bereit zu stellen. Zum anderen geht es um die schrittweise Ausarbeitung und Überprüfung des „Komplementaritätsansatzes“ zwischen humaner Arbeitskraft und KI-basierter technologischer Steuerung - sowohl als Gestaltungsleitlinie für die Arbeits- und Technikgestaltung als auch als Organisations- und Transformationskonzept im Sinne einer an Komplementarität ausgerichteten Organisationsstruktur und Organisationsentwicklung bzw. organisationalen Rationalisierung. Auf beiden Ebenen muss noch viel getan werden. Zum einen fehlen noch konkrete Umsetzungskonzepte und übertragbare Beispiele für die entsprechende Gestaltung. Zum anderen wurde aus einschlägigen Unternehmen der Entwicklung kollaborativer Robotersysteme berichtet, dass diese nur im sehr seltenen Falle tatsächlich auch kollaborativ in der Unternehmenspraxis eingesetzt werden. Dies mag daran liegen, dass die aktuellen Arbeits- und Organisationsstrukturen nicht auf solche Systeme ausgerichtet sind und neue für Komplementarität geeignete Organisations- bzw. Produktionskonzepte entwickelt werden müssen – ähnlich des Schrittes vom Fließband zur Fertigungsinsel.

Darüber hinaus versteht sich der Komplementaritätsansatz auch als betriebliches Transformationskonzept, da er bei technischer Automatisierung die Suche nach neuen Komplementaritätsverhältnissen vorsieht – was sich bis zum Geschäftsmodell auswirken kann. Eine Humanisierung der Arbeit durch KI entlang einer Komplementarität zwischen Mensch und KI stellt damit nicht nur hohe Anforderungen an die Arbeits- und Technikgestaltung sowie neue Organisationskonzepte sondern setzt letzten Endes ein spezifisches Verständnis betrieblicher Rationalisierung voraus.

6. Literatur

- Huchler, Norbert (2020): „Die Mensch-Maschine-Interaktion bei KI in der Arbeit „menschengerecht“ gestalten? Das HAI-MMI Konzept und die Idee der Komplementarität.“ In: DIGITALE WELT
- Huchler, Norbert; Adolph, Lars; André, Elisabeth; Bauer, Wilhelm; Bender, Nadine; Müller, Nadine; Neuburger, Rahild; Peissner, Matthias; Steil, Jochen; Stowasser, Sascha; Suchy, Oliver (2020): Kriterien für die menschengerechte Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion bei Lernenden Systemen, Whitepaper aus der Plattform Lernende Systeme (BMBF), München.
- Huchler, Norbert (2019): Assimilierende vs. komplementäre Adaptivität. Grenzen teil-autonomer Systeme. In: Hirsch-Kreinsen, Hartmut; Karačić, Anemari (Hrsg.): Autonome Systeme und Arbeit. Perspektiven, Herausforderungen und Grenzen der Künstlichen Intelligenz in der Arbeitswelt. Bielefeld: transcript, S. 139-180.
- Huchler, Norbert (2018): Die Grenzen der Digitalisierung. Begründung einer Arbeitsteilung zwischen Mensch und Technik und Implikationen für eine humane Technikgestaltung. In: Hofmann, Josephine (Hrsg): Arbeit 4.0 - Digitalisierung, IT und Arbeit. Wiesbaden: Springer, S. 143-162
- Manzeschke, Arne; Weber, Karsten; Rother, Elisabeth; Fangerau, Heiner (2013): Ethische Fragen im Bereich Altersgerechter Assistenzsysteme. Ergebnisse der Studie. Online unter: <https://www.technik-zum-menschen-bringen.de/service/publikationen/ethische-fragen-im-bereich-altersgerechter-assistenzsysteme> (letzter Zugriff: 20.03.2020).



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Arbeit HUMAINE gestalten

67. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Lehrstuhl Wirtschaftspsychologie (WiPs)
Ruhr-Universität Bochum

Institut für Arbeitswissenschaft (IAW)
Ruhr-Universität Bochum

3. - 5. März 2021

GfA-Press

Bericht zum 67. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 3. - 5. März 2021

**Lehrstuhl Wirtschaftspsychologie, Ruhr-Universität Bochum
Institut für Arbeitswissenschaft, Ruhr-Universität Bochum**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Dortmund: GfA-Press, 2021
ISBN 978-3-936804-29-4

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

© 2021 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de