

Arbeitsorganisation neu gedacht

Erfolgsfaktoren für die KI-Einführung



INHALT



Vorwort



Einleitung	07
Heutige Anwendungsbereiche	07
Potenziale für die Arbeitsorganisation	09



KI in der Arbeitsorganisation	13
Veränderung der Aufbauorganisation durch KI	14
Veränderung der Ablauforganisation durch KI	16



Vorgehen zur Umsetzung	21
Arbeitswissenschaftliche Gestaltung des Einführungsprozesses	21
Soziotechnischer Ansatz in der Praxis	23



Hilfsmittel zur Umsetzung	27
Checkliste: KI-spezifische Kriterien der Arbeitsgestaltung	27
Informations-, Kommunikations- und Partizipationsaktivitäten planen	30
Leitfragen: Situation erfassen und Aktivitäten ableiten	30
Vorlage: Aktivitäten dokumentieren	31
Checkliste: Erfolgskriterien zur Akzeptanzförderung	31

33
Zusammenfassung

35
Literaturverzeichnis

36
Ansprechpartner und Impressum

WIR GESTALTEN DIE ARBEITSWELT DER ZUKUNFT — KOMPETENT UND PRAXISNAH.



»Die KI wird unsere Arbeitswelt maßgeblich verändern. Sie wird produktiver, flexibler und innovationsförderlicher.«

Prof. Dr.-Ing. habil. Sascha Stowasser

VORWORT

Die neuesten Fortschritte in der generativen KI, insbesondere durch Aktualisierungen von Chat-GPT, beeinflussen maßgeblich das private Leben und die unternehmerischen Arbeitsprozesse. Zusätzliche Entwicklungen in der KI-Technologie stehen kurz vor der Marktreife und werden immer häufiger in unternehmerische Abläufe integriert.

Die Implementierung von KI-Systemen eröffnet Unternehmen die Chance, Tätigkeiten, Aufgabenspektren und Arbeitsbedingungen so zu optimieren, dass Effizienz und Effektivität deutlich gesteigert werden. Angesichts des Fachkräftemangels ist dies entscheidend, um Deutschlands Position als wettbewerbsfähiges Hochlohnland zu sichern.

Parallel dazu trägt der Einsatz von KI dazu bei, die Organisationsstruktur so zu gestalten, dass die Attraktivität für Arbeitgeber erhöht wird. Ein Beispiel hierfür ist die KI-basierte Personaleinsatzplanung, die eine flexiblere Handhabung von Schichtzuordnungen und Schichtbeginnzeiten, ermöglicht.

In dieser Broschüre beleuchten wir, wie KI die Arbeitswelt von morgen prägen wird und welche aktuellen Veränderungen in der Ablauf- und Aufbauorganisation bereits erkennbar sind. Wir stellen Ihnen eine systematische Herangehensweise zur Implementierung von KI-Systemen samt praktischer Arbeitshilfen vor, mit denen Sie die identifizierten Potenziale in Ihrem Unternehmen nutzen können.

Ich wünsche Ihnen eine inspirierende Lektüre und erfolgreiche Implementierung von KI in Ihrem Unternehmen.

Düsseldorf, im Juli 2024

Prof. Dr.-Ing. habil. Sascha Stowasser

Direktor des ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V.



EINLEITUNG

KI-Technologien agieren in einem spezifischen, eng definierten Umfeld scheinbar intelligent und können in dem Anwendungsgebiet, für das sie entwickelt wurden, menschenadäquates Verhalten zeigen oder sogar menschliche Fähigkeiten übertreffen. Durch die Lernfähigkeit von Systemen können Maschinen, Roboter oder Softwaresysteme mithilfe von KI selbst abstrakt beschriebene Aufgaben und Probleme eigenständig oder in Zusammenarbeit mit dem Menschen bearbeiten und lösen (Terstegen & Link 2022).

Heutige Anwendungsbereiche

Heutzutage sind die Einsatzmöglichkeiten von KI-Systemen in Unternehmen vielfältig. Abb. 1 stellt beispielhaft dar, in welchen Bereichen KI als Werkzeug genutzt werden kann. So kann KI die Qualitätskontrolle, die Robotersteuerung, die Schicht- und Personaleinsatzplanung, den Wissenstransfer und die Kompetenzentwicklung unterstützen oder intelligente Automationslösungen sowie eine vorausschauende Instandhaltung ermöglichen. Allen Praxisbeispielen gemein ist, dass die Implementierung der KI-Systeme in die Arbeitsorganisationen mit Veränderungen für den Betrieb verbunden ist und Potenziale für Unternehmen und Beschäftigte freisetzt.

KI unterstützt die Qualitätskontrolle

Herausforderung: Der Aufwand für eine manuelle Qualitätskontrolle durch Mitarbeitende ist hoch, bspw. um die Qualität sicherheitskritischer Bauteile zu gewährleisten.

NUTZEN: Kamerabasiert können visuell erfassbare Fehler auf im Produktionsprozess erzeugten Bildern mittels KI erkannt und klassifiziert werden. So sind nur noch die vom KI-System als fehlerhaft deklarierten Bauteile durch eine manuelle Sichtkontrolle zu prüfen.

KI unterstützt die Schicht- und Personaleinsatzplanung

HERAUSFORDERUNG: Die Dienst- und Schichtplangestaltung ist durch eine hohe Komplexität und Unsicherheit gekennzeichnet. Die Planenden müssen beispielsweise kurzfristig auf Personalausfälle, marktbedingte Auftragsschwankungen und neue Kundenwünsche reagieren.

NUTZEN: KI-gestützte Planungssysteme können automatisiert in kürzester Zeit Vorschläge für Einsatzpläne generieren, die Erfahrungen fortlaufend aufgreifen, das Optimum unter den vorhandenen Rahmenbedingungen erreichen und dabei Objektivität gewährleisten.

KI unterstützt Robotersteuerung

HERAUSFORDERUNG: Nach Möglichkeit sollte der Mensch nicht für Aufgaben eingesetzt werden, die beispielsweise gefährlich bzw. gesundheitsschädlich sind. Herkömmliche Roboter können aufgrund ihres Funktionsspektrums den Menschen dabei in einigen Fällen bisher nicht entlasten.

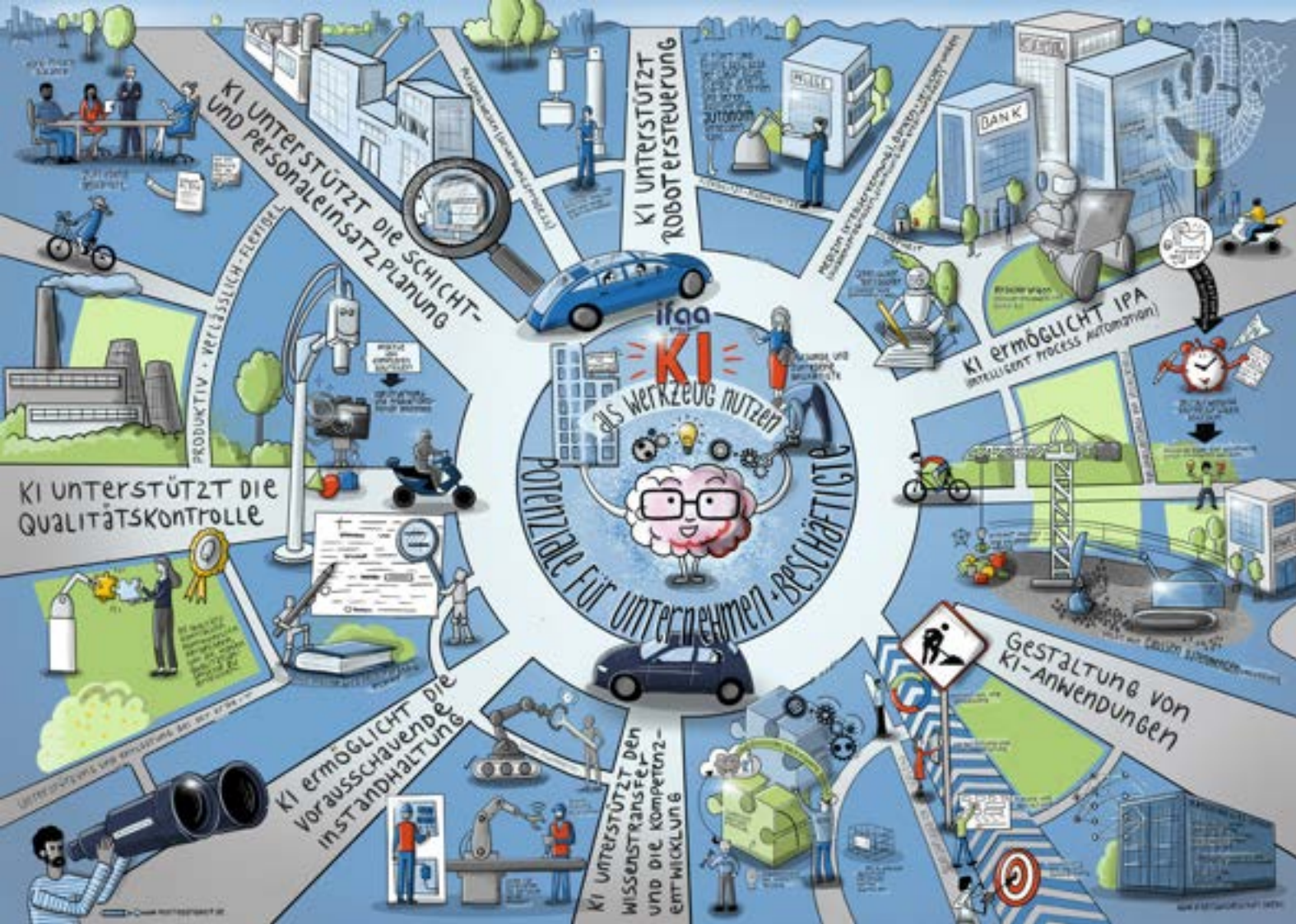


Abb. 1: ifaa erklärt KI | Grafik: © ifaa

NUTZEN: Werden Roboter mit Sensoren und KI ausgestattet, können sie dazu befähigt werden, zu sehen, zu hören, zu fühlen und durch Nachahmung selbstständig dazu zu lernen. Autonom oder in der Interaktion mit dem Menschen kann der Roboter neue Aufgaben übernehmen.

KI ermöglicht Intelligent Process Automation (IPA)

HERAUSFORDERUNG: Manuelle Aufgaben, die repetitiv, zeitaufwändig, anderweitig ressourcenintensiv und/oder fehleranfällig sind, lassen sich nicht immer regelbasiert automatisieren.

NUTZEN: Eine KI kann mit unstrukturierten Daten umgehen und autonom Daten verarbeiten und analysieren. Damit ermöglicht KI auch komplexe Geschäftsprozesse zu automatisieren bzw. zu optimieren.

KI unterstützt den Wissenstransfer und die Kompetenzentwicklung

HERAUSFORDERUNG: Aufgrund der Wechselwirkungen zwischen zahlreichen Prozess- und Maschinenparametern benötigen Maschinenbedienende viel Erfahrungswissen. Dies lässt sich allerdings schwer weitergeben.

NUTZEN: Mittels KI können Zusammenhänge zwischen Prozess- und Maschinenparametern sowie den erfassten Produkteigenschaften identifiziert werden. Dies ermöglicht datenbasiert konkrete und begründete Handlungsempfehlungen zur manuellen Einstellung der Parameter anzubieten und kompetenzförderlich zu nutzen.

KI ermöglicht vorausschauende Instandhaltung

HERAUSFORDERUNG: Ausfallzeiten von Maschinen und deren Wartung erzeugen hohe Kosten. Darüber hinaus erfordern komplexe Wartungstätigkeiten eine frühzeitige Terminplanung.

NUTZEN: Der Einsatz von KI ermöglicht es, basierend auf einer Fülle von Prozessdaten, Ausfälle vorherzusagen, lange bevor sofortige Maßnahmen ergriffen werden müssen. So wird die Anlagenlebensdauer optimal ausgenutzt, während Ausfallzeiten minimiert werden.

Potentiale für die Arbeitsorganisation

Arbeitsorganisation ist definiert als organisatorische Gestaltung aller Elemente des Arbeitens nach Art, Umfang und Bedingungen (Bartscher und Nissen 2018). Das Ziel der Arbeitsorganisation ist es, den Arbeitsalltag so effizient und effektiv wie möglich zu gestalten, damit die Produktivität durch den bestmöglichen Einsatz von Ressourcen erhalten bzw. gesteigert werden kann. Zentrale zu

gestaltende, arbeitsorganisatorische Aspekte sind die Art der Tätigkeit, der Aufgabenumfang sowie die Arbeitsbedingungen (Sage Group 2023).

Die Implementierung von KI im Unternehmen bringt das Potenzial mit sich, die Gestaltung dieser arbeitsorganisatorischen Aspekte zu vereinfachen. Die nachfolgend vorgestellten Teilergebnisse der 2022 durchgeführten Studie »Künstliche Intelligenz in produzierenden Unternehmen« des ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V. geben einen Überblick, wie die Arbeitsorganisation effizienter gestaltet werden kann. Teilergebnisse sind in Abb. 2 und 3 zusammengefasst.

Exkurs: Möglichkeiten der KI

KI ist ein digitales Werkzeug, das mittels bestimmter Kernfunktionen (siehe Tab. 1) spezifische Aufgaben erfüllen kann. Dabei ermöglichen verschiedene Methoden und Verfahren aus Mathematik und Informatik technischen Systemen, ihre Umwelt wahrzunehmen, das Wahrgenommene zu verarbeiten, selbstständig Probleme zu lösen, Entscheidungen zu treffen, zu handeln und aus den Konsequenzen dieser Entscheidungen und Handlungen zu lernen.

Kernfunktionen	Beschreibung	Methoden/Verfahren	Beispiele
Wahrnehmen	Signale erkennen und interpretieren	Informationsverarbeitung von Sensordaten	Bildverarbeitung, Geräuschverarbeitung, haptische Wahrnehmung
Denken	Wahrgenommenes bewerten, erinnern, entscheiden	Komplexes Informationsverarbeitungssystem	Sensordatenfusion, Datenassoziationen, episodische und semantische Gedächtnisse, Erklärungsableitungen, ressourcenadaptive Handlungsplanungen
Wissen	Wissen darstellen	Wissensrepräsentation	Informationen speichern, strukturieren, bereitstellen
Handeln	mechanisch Tätigkeiten ausführen	Mensch-Maschine Interaktion oder Maschine-Maschine-Interaktion	Bewegungsplanung, Sensorik, Aktorik (z. B. mechanisch, hydraulisch, elektrisch)
Kommunizieren	natürliche Sprache verarbeiten	Computerlinguistik und kognitive Systeme	Texte semantisch erfassen, generieren, übersetzen, analysieren, Sprache erkennen
Lernen	beobachtete Beispiele verallgemeinern	Maschinelles Lernen und Data Mining	Vorhersagen treffen, Klassifikation, Mustererkennung

Tab. 1: Kernfunktionen von KI (mit Bezug auf Humm et al. 2022)

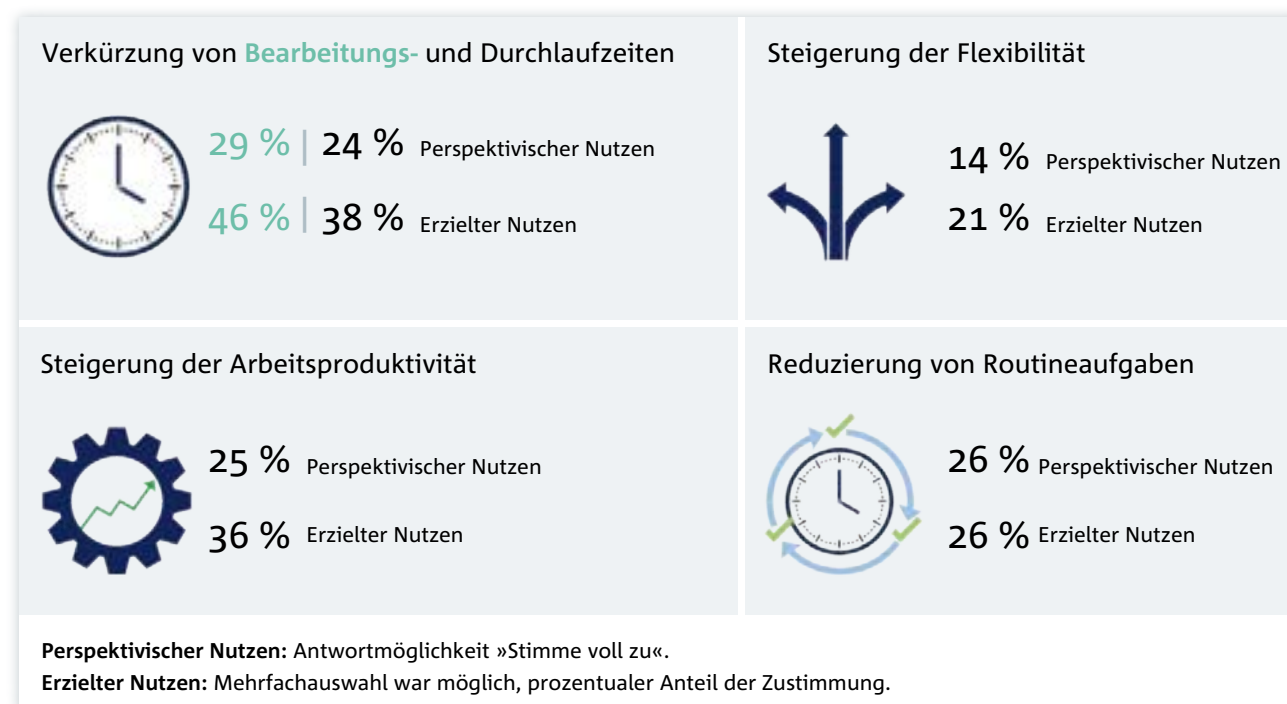


Abb. 2: Teilergebnisse der ifaa-Studie: Perspektivischer Nutzen vs. Erzielter Nutzen

Die Studienteilnehmenden (n = 459) wurden nach einer Einschätzung des perspektivischen Nutzens der allgemeinen Auswirkungen des KI-Einsatzes gefragt. 164 Befragte, die angaben, bereits mindestens eine KI-Anwendung in ihrem Unternehmen umgesetzt zu haben, wurden darüber hinaus gebeten, den erzielten Nutzen der KI zu bewerten. Der erzielte Nutzen übertrifft dabei in fast allen Aspekten den erwarteten Nutzen.

Eines der häufigen Probleme der Arbeitsorganisation sind fehlende Werkzeuge zur Identifikation und Behebung von Problemen (Bartscher

und Nissen 2018). KI kann dabei helfen, Prozess-ergebnisse zu analysieren und Fehlerquellen zu identifizieren. Prozesse können dadurch optimiert werden. Das Resultat hiervon sind u.a. verkürzte Bearbeitungs- und Durchlaufzeiten sowie eine erhöhte Arbeitsproduktivität. Dieser Sachverhalt spiegelt sich in den Ergebnissen der Studie wider (Abb. 2): Mit 46 % bzw. 38 % bei der Bearbeitungs- und Durchlaufzeit sowie 36 % bei der Arbeitsproduktivität stimmten die Befragten mit KI-Anwendungen im Unternehmen einer Verbesserung dieser Faktoren zu.

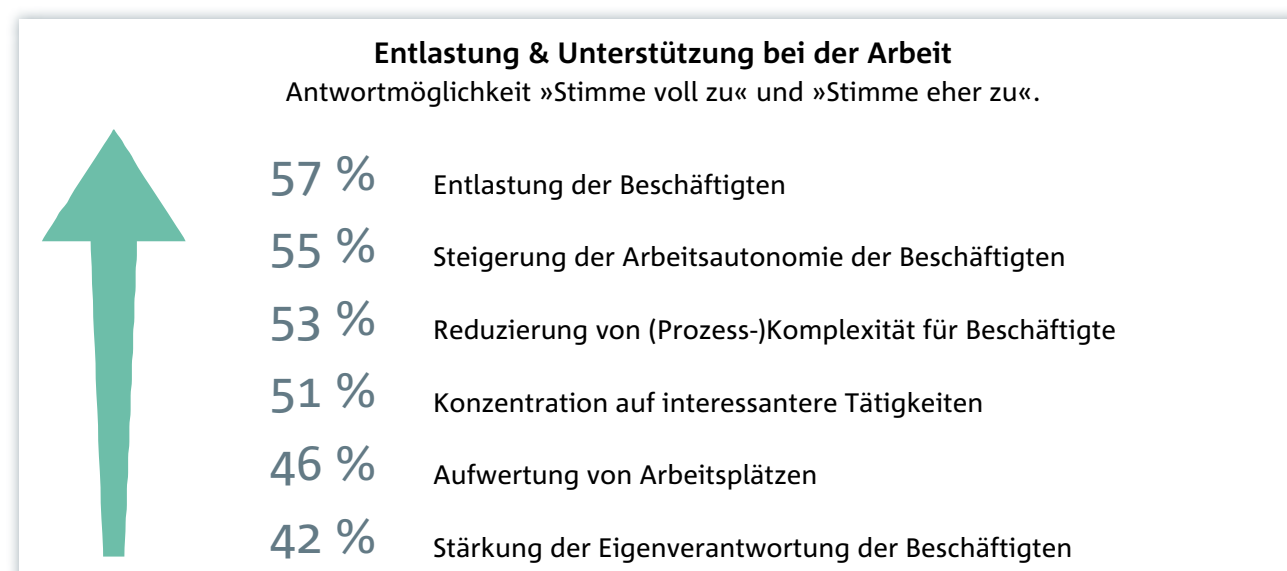


Abb. 3: Teilergebnisse der ifaa-Studie: Entlastung und Unterstützung bei der Arbeit

Potenziele bei der Gestaltung der Art und des Umfangs der Tätigkeit ergeben sich dadurch, dass KI unliebsame Routineaufgaben übernehmen bzw. angenehmer gestalten kann. Zwar stimmten nur 26 % der Befragten mit realisierten KI-Anwendungen einer Reduktion der Routineaufgaben zu, jedoch ist die Implementierung von KI ein langfristiger Prozess und eine Steigerung ist hier zu erwarten (McKendrick 2018).

Abbildung 3 zeigt auf, welche Entlastung und Unterstützung sich die Studienteilnehmenden von KI bei der Arbeit versprechen. Beispielsweise erwarten 55 % der Befragten durch KI eine Steigerung der Arbeitsautonomie. Mit einer erhöhten Arbeitsautonomie wäre der Arbeitserfolg weniger abhängig von der Qualität interner Absprachen. Einer fehlerhaften Kommunikation und einer unsystematischen Abstimmung als häufiger Fehlerquelle in der Arbeitsorganisation könnte begegnet werden (Bartscher und Nissen 2018).

Zusammenfassung

Dieser Abschnitt stellt dar, wie KI in bestimmten Bereichen menschenähnliche Intelligenz zeigt und eigenständig abstrakte Aufgaben bewältigen kann. Praktische Anwendungsbeispiele verdeutlichen den Nutzen in Unternehmen, von der Qualitätskontrolle über die Planung bis hin zur vorausschauenden Instandhaltung. Durch die breite Palette an Einsatzmöglichkeiten der KI ergeben sich vielfältige Potenziale für die Arbeitsorganisation. Studienergebnisse zeigen unter anderem, dass eine Steigerung der Arbeitsproduktivität sowie eine Reduktion von Bearbeitungs- und Durchlaufzeiten sowie von Routinetätigkeiten erzielt werden können.



KI IN DER ARBEITSORGANISATION

Die Themen der Arbeitsgestaltung sind sehr vielfältig: Arbeitsprozesse, Führung, Organisationskultur, Arbeitssicherheit, Mensch-Technik-Interaktion seien hier nur beispielhaft angeführt. Die Einführung von KI kann zahlreiche dieser Themen beeinflussen. Daher wird zunächst erläutert, wie KI die 5 Themenschwerpunkte der Zukunft der Arbeit verändert. Hierauf aufbauend werden Veränderungen in der Aufbau- und Ablauforganisation von Unternehmen diskutiert.

KI in den Gestaltungsfeldern der Zukunft der Arbeit

Die Themen zur Arbeitswelt der Zukunft sind in Abbildung 4 zusammengefasst. Hierin werden fünf wesentliche Gestaltungsfelder identifiziert: Der Mensch bleibt auch zukünftig essenzielles Element im Arbeitssystem und übernimmt seine Gestaltung. KI wird menschliche Arbeit nicht ersetzen, bietet aber das Potenzial, die Arbeitsbedingungen stärker an die individuellen Bedarfe von Unternehmen und Beschäftigten anzupassen. Beispielsweise kann mittels intelligenter Personaleinsatzplanung die Flexibilität von Arbeitsort oder Arbeitszeit gesteigert werden.

Eine intelligente Personaleinsatzplanung trägt dazu bei, dass Teilzeitbeschäftigte besser in den Arbeitsalltag integriert werden können. Hieraus resultiert, dass die Vielfalt der Beschäftigungsformen zukünftig weiter zunehmen wird. Diese Vielfalt ermöglicht es, auf die individuellen Wünsche der Beschäftigten einzugehen, aber auch den unbeständigen Marktanforderungen zu begegnen. Die neuen Beschäftigungsformen bedingen aber gleichzeitig eine hohe Eigenver-

antwortung der Beschäftigten hinsichtlich Gesundheit, Motivation und Resilienz. Im Gestaltungsfeld Technik wurden schon in den letzten Jahren verstärkt vernetzte und intelligente Digitalisierungskomponenten wie fahrerlose Transportsysteme, kollaborierende Roboter, Datenbrillen oder Tablets eingeführt. Die hard- und softwaretechnische Ausstattung bildet die Grundlage für den Einsatz von KI und muss an die jeweiligen unternehmensspezifischen Anforderungen angepasst werden.

Durch die Optimierung von energieintensiven Prozessen unter Berücksichtigung von Wetterdaten und -prognosen können Aspekte der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit verbessert werden. Die KI-gestützte Qualitätskontrolle entlastet die Beschäftigten von monotonen und anstrengenden Tätigkeiten, was die soziale Nachhaltigkeit steigert.

KI kann also eine bedeutsame Rolle in der Arbeitswelt der Zukunft einnehmen, indem diese Technologie beispielsweise

- › im Rahmen einer menschenorientierten Gestaltung eine Entlastung für Beschäftigte bewirkt.
- › neue Möglichkeiten eröffnet, durch die die Vielfalt der Beschäftigungsformen steigt.
- › dazu beiträgt, durch die Verknüpfung verschiedener technischer Systeme datenbasiert neue Erkenntnisse zu gewinnen.
- › die Flexibilisierungsmöglichkeiten der Arbeit in Bezug auf die Dimensionen Arbeitszeit, Arbeitsort, Arbeitsorganisation und Handlungsfreiheit vorantreibt.
- › die Umsetzung von Maßnahmen hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit unterstützt.



Abb. 4: Arbeitswelt der Zukunft | Grafik: © ifaa

Veränderung der Aufbauorganisation durch KI

Unter Aufbauorganisation wird die Gliederung in Organisationseinheiten z. B. Abteilungen oder Meisterbereiche und die damit verbundene Festlegung von Aufgaben, Verantwortlichkeiten, Zuständigkeiten und Kompetenzen verstanden (ifaa 2023a). Die meist in einem Organigramm dargestellte Grundordnung des Unternehmens ist das Resultat dieser Gliederung. Die Implementierung von KI in die Arbeitsorganisation kann sich auf diese Organisationsstruktur als Ganzes bzw. auf die Entstehung neuer Organisationseinheiten und Rollen auswirken.

Die hierarchische bzw. eindimensionale Organisationsstruktur ist nach wie vor am weitesten verbreitet. Allerdings ist die Anpassungsfähigkeit einer rein eindimensionalen Organisation im Zuge der Digitalisierung und somit auch bei der Einführung von KI aufgrund mangelnder Flexibilität schnell ausgeschöpft. Mehrdimensionale Organisationsformen, wie beispielsweise Matrix-

organisationen oder Projektorganisationen, sind der Dynamik, welche die digitale Transformation im Unternehmen mit sich bringt, besser gewachsen (Verlag Dashöfer 2017).

Laut einer Studie von Kienbaum, die 2017 im Auftrag der bayerischen Metall- und Elektroarbeitgeber durchgeführt wurde, weisen 57,14 % der Unternehmen mit mehrdimensionaler Organisationsform einen hohen digitalen Reifegrad auf. Im Vergleich dazu liegt der Anteil der digital reifen Unternehmen mit eindimensionaler Organisationsform bei 6,67 % (Balzer et al. 2017).

Eine digitale Infrastruktur im Unternehmen stellt eine notwendige Voraussetzung für die erfolgreiche Einführung von KI-Anwendungen dar. Die Abkehr von eindimensionalen Organisationsformen hin zu einem mehrdimensionalen oder projektbasierten Ansatz begünstigt eine erfolgreiche Digitalisierung und damit ebenfalls die Implementierung von KI in die Arbeitsorganisation.

Eine allgemeine Aussage zu einer ganzheitlichen, makroskopischen Wirkung der Implemen-

tierung von KI auf die Aufbauorganisation kann nicht getroffen werden (Brock und Wangenheim 2019). Aus den Erfahrungswerten zum bisherigen Umgang mit KI können jedoch folgende Anforderungen an die Organisationsstruktur und Empfehlungen zu ihrer Gestaltung abgeleitet werden:

Gestaltung von Entscheidungsspielräumen

Der Einsatz von KI kann beispielsweise in Form eines Empfehlungssystems für die Fehleridentifizierung und -behebung in Produktionsanlagen erfolgen. Basierend auf den Empfehlungen werden von Mitarbeitenden eigenständig Handlungen abgeleitet und in die Tat umgesetzt. Damit die KI-Anwendung ihre volle Wirkung entfalten kann, ist es wichtig, den Mitarbeitenden entsprechende Entscheidungsspielräume zu ermöglichen.

Es ist ebenfalls denkbar, dass eine KI-Anwendung nicht nur Prozesse analysiert und Empfehlungen bereitstellt, sondern eigenständig Handlungen ableitet und operativ durchführt (Fraunhofer IMW 2019). Auch hier gilt es, Spielraum für autonom getroffene und umgesetzte Entscheidungen zu schaffen.

Zusammensetzung von Teams

Eine der häufigsten Fehleinschätzungen ist, dass KI eine »Plug and Play«-Anwendung sei (Fountain et al. 2019). Für eine zielgerichtete und gewinnbringende Umsetzung einer KI-Technologie ist es wichtig, dass das System auf den jeweiligen Anwendungsfall im Unternehmen ausgerichtet ist. Dafür ist es entscheidend, dass das Entwicklungsteam ständig im Austausch mit denjenigen steht, die später die KI nutzen.

Bildung von Organisationseinheiten

Im Rahmen der Implementierung von KI im Unternehmen ist darüber hinaus zu prüfen, inwieweit neue Organisationseinheiten benötigt werden und wie diese in die bestehenden Strukturen eingegliedert werden. Neue organisatorische Einheiten ergeben sich dadurch, dass neue Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten im Kontext der KI-Einführung übernom-

Praxishinweis:

Es ist empfehlenswert, ein Team zusammenzustellen, in dem sowohl KI-Expertise als auch die Expertise der Anwendenden vertreten ist. Beispielsweise erzielt eine KI-Anwendung, die Fehlerteile prognostiziert, erst ihre volle Wirkung, wenn diese durch die Fachkräfte der Fertigung sinnvoll in den Produktionsprozess integriert werden kann.

Daher ist ein wichtiger Schritt zur Umsetzung von KI-Lösungen, Verständnis für die Notwendigkeit der funktionsübergreifenden Zusammenarbeit zu schaffen und etwaiges Ressortdenken zu überwinden.

men werden müssen. So können beispielsweise eine KI-Stabstelle (z. B. in Form eines KI-Teams) oder gar ein internes KI-Kompetenzzentrum für KI entstehen.

Beispiel

MTU Aero Engines entwickelte gemeinsam mit appliedAI eine KI-Strategie, welche u. a. durch den Aufbau eines unternehmensinternen KI-Kompetenzzentrums realisiert wurde. Im Sinne eines internen Beratungsunternehmens erfüllt das Kompetenzzentrum folgende Aufgaben:

- › Informieren über die Möglichkeiten und Anwendungsfälle von KI
- › Verwalten des KI-Projektportfolios
- › Entwickeln von Umsetzungsrichtlinien für die KI-Projektdurchführung
- › Realisieren von Trainingskonzepten
- › Bewusstsein für KI im Unternehmen stärken
- › Externes Netzwerk aufbauen (Seger und Hartmann 2022)

Der Aufbau eines Kompetenzzentrums ist sinnvoll für größere Unternehmen, die KI-Anwendungen im hohen Umfang implementieren und neue Geschäftsmodelle erschließen möchten. Die Gründung einer KI-Stabstelle oder eines KI-Teams bietet sich hingegen auch in kleineren Unternehmen an.

Einführung von neuen Rollen

Neben der Möglichkeit, die organisatorische Herausforderung der KI-Implementierung mithilfe einer neuen Organisationseinheit zu meistern, können darüber hinaus neue Rollen in bestehenden Organisationseinheiten integriert werden. Denkbar ist z. B. auf Vorstandsebene einen »Chief Artificial Intelligence and Data Officer« (CAIDO) einzubinden. Laut einer Studie der Personalberatung Odgers Berndtson und appliedAI muss das Verständnis für KI vor allem in der Führungsetage verankert werden (Gerbert et al. 2020). Einen Beitrag dazu kann der CAIDO mit seinen Aufgaben leisten, die u. a. folgendes umfassen können:

- » Ausarbeitung einer unternehmensweiten KI-Strategie
- » Koordination der KI-Implementierung auf Führungsebene
- » Steuerung der Zusammenarbeit von interdisziplinären Teams
- » Leitung von (neuen) Organisationseinheiten mit Fokus auf KI

Die Definition einer Rolle, in der die organisatorischen Stränge der KI-Implementierung zusammenlaufen, ist unabhängig von der Unternehmensgröße zu empfehlen. So werden das Verständnis für KI in die Leitungsebene getragen, die technologischen Möglichkeiten und der unternehmerische Mehrwert im Gleichgewicht gehalten und die KI nachhaltig im Unternehmen genutzt.

Veränderung der Ablauforganisation durch KI

Die Ablauforganisation regelt Beziehungen zwischen Arbeitsbereichen und koordiniert die für einen Prozess notwendigen einzelnen Arbeitsschritte. Dabei werden die Arbeitsinhalte geordnet und unter Berücksichtigung zeitlicher (z. B. Arbeitsdauer) und räumlicher Faktoren (z. B. Transportwege), Sachmitteln und Personen verknüpft sowie den Stellen und Abteilungen zugeordnet. Der Hauptfokus der Ablauforganisation liegt damit in der Strukturierung der einzelnen Arbeitsschritte. Das Ergebnis ist eine Vielzahl von Arbeitsprozessen. Ziele der Ablauforganisation sind die Steigerung der Wirtschaftlichkeit

durch beispielsweise optimale Kapazitätsauslastung, Reduzierung der Durchlauf-, Warte-, Verteil- und Leerzeiten, Erhöhung der Termintreue sowie Qualitätsverbesserung (ifaa 2023a).

Die Implementierung von KI-Lösungen kann förderlich auf die Organisation der Abläufe in Unternehmen wirken und das Erreichen der oben genannten Ziele unterstützen. Im Hinblick auf die Implementierung ist es jedoch wichtig, die zentralen Aspekte der Ablauforganisation, Arbeitsinhalt, Arbeitszeit, Arbeitsraum und Arbeitszuordnung in ihrem Zusammenhang zu betrachten. Folglich kann sich die Umsetzung einer KI-Anwendung beispielsweise nicht nur auf die Gestaltung der Arbeitszeit auswirken, sondern ebenfalls auf den Arbeitsraum und die Arbeitszuordnung. Wie diese Interdependenzen in der Praxis aussehen können, soll anhand des folgenden Beispiels verdeutlicht werden.

Beispiel

Außerplanmäßige Unterbrechungen im Produktionsprozess sind ein Übel, mit dem zu rechnen ist. Airbus hat im Zuge der Produktion des neuen A350 eine KI-Anwendung in der Produktion implementiert, welche Ausfallzeiten so kurz wie möglich halten soll. Die KI kombiniert u. a. historische Produktionsdaten mit dem Input aus dem aktuellen A350-Programm sowie einem selbstlernenden Algorithmus. Beim Auftreten eines Problems gleicht die KI dieses Problem mit vergangenen Störfällen ab und sendet eine unmittelbare Handlungsempfehlung an die Mitarbeitenden. So kann ein Mitarbeitender auch ohne detaillierte Kenntnis der Problemquelle zielgenau der Störung entgegenwirken. Die Ausfallzeiten konnten so um über ein Drittel verringert werden (Ransbotham et al. 2017).

Exkurs: Nutzung von ChatGPT bei der Arbeit¹

Die Nutzung von ChatGPT in Unternehmen kann die Ablauforganisation erheblich beeinflussen. ChatGPT ist eine fortschrittliche KI-basierte Sprachplattform von OpenAI, auf die Mitarbeitende kostenlos zugreifen können. Sie ermöglicht in Echtzeit mit einem intelligenten Chatbot zu kommunizieren und lässt sich für verschiedene Zwecke bei der Arbeit nutzen.

Mitarbeitende können Fragen oder Aufgaben direkt an den Chatbot richten und erhalten prompt Antworten. Damit ist die Beschleunigung von Arbeitsprozessen ein wesentlicher Effekt von ChatGPT. Darüber hinaus ermöglicht ChatGPT die Automatisierung wiederkehrender Aufgaben, was Mitarbeitenden mehr Zeit für anspruchsvollere und kreative Tätigkeiten gibt. Dies steigert die Produktivität, da menschliche Ressourcen effektiver genutzt werden.

Indem ChatGPT mit internen Daten und branchenspezifischem Wissen versorgt wird, kann die KI auf die spezifischen Anforderungen des Unternehmens trainiert werden und trägt damit zu einer besseren Wissensbasis im Unternehmen bei. So wird beispielsweise ein schnellerer Zugriff auf relevante Informationen ermöglicht, das Warten auf

Rückmeldungen von Kollegen oder Vorgesetzten entfällt und die Zusammenarbeit wird insgesamt effizienter.

Beim Einsatz von ChatGPT bei der Arbeit ist es wichtig, auf Datenschutz und Sicherheit zu achten. Mitarbeitende sollten sensibilisiert werden, um sicherzustellen, dass keine vertraulichen Informationen oder Geschäftsgeheimnisse an den Chatbot weitergegeben werden. Unternehmen sollten daher klare Richtlinien zur Handhabung von sensiblen Daten festlegen und regelmäßige Schulungen anbieten, um mögliche Risiken zu minimieren.

Um die eigenständige Nutzung von Generative Pre-trained Transformer-Plattformen wie ChatGPT zu fördern und gleichzeitig die Sicherheit zu gewährleisten, ist es empfehlenswert, Mitarbeitenden Schulungen anzubieten. Diese Schulungen sollten sie darin unterstützen, ChatGPT effektiv zu nutzen, die richtigen Fragen zu stellen und die Ergebnisse richtig zu interpretieren. Ein gut geschulter Umgang mit ChatGPT steigert die Effizienz und trägt zu einer reibungslosen Integration der KI-Technologie in die Arbeitsabläufe des Unternehmens bei.

¹geschrieben in Interaktion mit ChatGPT von OpenAI

Folgende Auswirkungen auf Arbeitsinhalt, -zeit, -raum und -zuordnung ergeben sich:

Arbeitsinhalte

Es ist davon auszugehen, dass sich die Arbeitsinhalte von Aufgaben durch die Einführung einer KI-Lösung verändern werden. Das Ergebnis der Aufgabe kann zwar dasselbe bleiben, die Art und Weise, wie dieses Ergebnis erreicht wird, ändert sich dagegen. Arbeitsgänge, die bisher zum Erreichen des Ziels notwendig waren, können durch die KI-Anwendung verändert oder ersetzt werden.

So ändert sich im Beispiel der Arbeitsinhalt der Mitarbeitenden, die mit einem Problem in der Fertigung konfrontiert werden, dahingehend, dass ablauforganisatorische Routinen wie z. B. das Kontaktieren und Hinzurufen eines Technikers zur Analyse des Problems durch die KI wegfallen können. An die Stelle des Kontaktierens des Technikers tritt die Interaktion mit der KI, z. B. in Form eines Tablets.

Arbeitszeit

Durch das oben genannte Verändern oder Ersetzen von Arbeitsgängen durch eine KI-Anwendung, die dasselbe Ergebnis effizienter erreicht, kann ein hohes Maß an Zeit eingespart werden. Diese frei gewordene Zeit kann wiederum z. B. durch eine KI-gestützte Planung optimal für andere Aufgaben genutzt werden.

Im Beispiel wird als Folge des Wegfallens von bislang notwendigen Schritten zur Problemanalyse (wie z. B. das Konsultieren des Technikers) und -behebung ein erhebliches Maß an Zeit gespart. Airbus beziffert dieses Maß auf ein Drittel der bisherigen Ausfallzeit.

Arbeitsraum

Auch der Arbeitsraum wird beeinflusst. Die Umsetzung von KI kann dazu führen, dass bis dato notwendige Wege von Mitarbeitenden wegfallen bzw. effizienter gestaltet werden. Darüber hinaus kann der Arbeitsraum um bereits erwähnte Hardwarekomponenten wie z. B. Tablets oder Datenbrillen erweitert werden.

So muss bspw. ein Techniker bei Airbus nicht mehr zur Problemquelle (bspw. eine fehlerhafte Produktionsmaschine) zwecks Analyse laufen, um anschließend ein Reparaturteam zu bestellen. Die Mitarbeitenden können auf Basis der KI das Problem unmittelbar an ein Reparaturteam übermitteln und so die Wege des Technikers einsparen.

Arbeitszuordnung

Im Zug der Implementierung der KI ändert sich die Arbeitszuordnung. Manuelle oder repetitive Aufgaben, die vorher von Menschen ausgeführt wurden, können von der KI-Anwendung übernommen werden. Dies führt dazu, dass Beschäftigte sich mit wichtigeren und komplexeren Aufgaben beschäftigen können (ifaa 2023b).

Der Inhalt »Problem analysieren«, welches vor der Einführung von KI bspw. durch besagten Techniker durchgeführt wurde, wird im Beispiel nun von der KI übernommen. Es ist vor der Einführung der KI-Lösung zu prüfen, welche Umverteilung der Aufgaben entsteht und wie dadurch freiwerdende Ressourcen anderweitig genutzt werden können.

Zusammenfassung

KI wird vielfältige Auswirkungen auf die Gestaltungsfelder der Arbeit haben. Es ist mit einer flexibleren Arbeitsort- und Arbeitszeitgestaltung, heterogenen Beschäftigungsformen, stärker vernetzten und intelligenten Digitalisierungskomponenten und einer Verbesserung der Nachhaltigkeit zu rechnen. Die menschliche Arbeit wird dabei jedoch nicht durch KI ersetzt werden. Im Rahmen der Aufbauorganisation sind eine Neugestaltung von Entscheidungsspielräumen und Teamzusammensetzungen sowie die Bildung von Organisationseinheiten und Einführung neuer Rollen zu prüfen. Darüber hinaus ergeben sich hinsichtlich der KI-Einführung ablauforganisatorische Änderungen der Arbeitsinhalte, Arbeitszeit, des Arbeitsraums sowie der Arbeitszuordnung.



VORGEHEN ZUR UMSETZUNG

Die Einführung von KI bedarf eines ganzheitlichen soziotechnischen Ansatzes. In diesem Zusammenhang gilt es, den Implementierungsprozess vor allem hinsichtlich arbeitswissenschaftlicher Kriterien zu gestalten. Dies umfasst u. a. die Gestaltung des KI-Changes, die Beachtung von Anforderungen an Führung sowie Prozess- und Anforderungsanalysen.

Arbeitswissenschaftliche Gestaltung des Einführungsprozesses

Die erfolgreiche Einführung von KI verlangt eine ganzheitliche arbeitswissenschaftliche Betrachtung. Dies bedeutet, dass bereits von Beginn an die drei Dimensionen Mensch, Technik und Organisation mitgedacht werden. Ein Einführungsprozess von KI kann dabei in vielerlei Hinsicht der Umsetzung eines IT-Projekts gleichen und lässt somit Parallelen zu anderen Technologie-Einführungen erkennen.

Obwohl die Einführung von KI viele Parallelen zur Umsetzung von weiteren Technologie-Einführungen besitzt, lassen sich dennoch neue Anforderungen an die Gestaltung des Change-Prozesses ableiten. Ihren Ursprung besitzen die neuen Anforderungen in den KI-Spezifika (bspw. der Lernfähigkeit des Systems). Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, sollten Unternehmen bereits am Anfang auf etablierte Change-Modelle, wie das KI-Change-Modell von Stowasser und Suchy et al. (2020) zurückgreifen.

Vierphasiges KI-Change-Modell

Das vierphasige KI-Change-Modell von Stowasser et al. (2020) (Abb. 5) unterstützt Unternehmen bei der Einführung dahingehend, dass es wichtige Erfolgsfaktoren sowie Handlungsfelder adressiert. Dabei strukturieren seine vier Phasen den Einführungsprozess.

- » In der ersten Phase werden die Zielsetzung und der Zweck festgelegt. Die Erarbeitung von Funktionsweisen des KI-Systems sollte zudem genauso im Fokus stehen wie eine umfassende Beteiligung, eine Analyse von Potenzialen sowie eine betriebliche Folgenabschätzung (Stowasser et al. 2020). Die Beteiligung der Mitarbeitenden als zukünftige Nutzer der KI sollte dabei sichergestellt werden. Es gilt hierbei, die individuellen Erwartungen zu analysieren. An dieser Stelle sind Führungskräfte gefragt. Im Rahmen von Workshops zu Beginn der Einführung können Erwartungen aufgenommen werden. Die Mitarbeitenden besitzen oftmals ein Expertenwissen über den Arbeitsbereich, weswegen ihre Erwartungen und Erfahrungen wertschätzend aufgenommen werden sollten.
- » Die zweite Phase konzentriert sich auf die Mensch-KI-Interaktion. Dies umfasst vor allem Aspekte der Erklärungsfähigkeit des KI-Systems, dessen Transparenz, Anforderungen an den Datenschutz sowie Gesichtspunkte hinsichtlich der Belastungsprofile (Stowasser et al. 2020). Huchler et al. (2020) unterscheiden für die Gestaltung der Mensch-KI-Interaktion vier Kriterien: Schutz des Einzelnen, Vertrauenswürdigkeit, sinnvolle Arbeitsteilung und förderliche Arbeitsbedingungen.

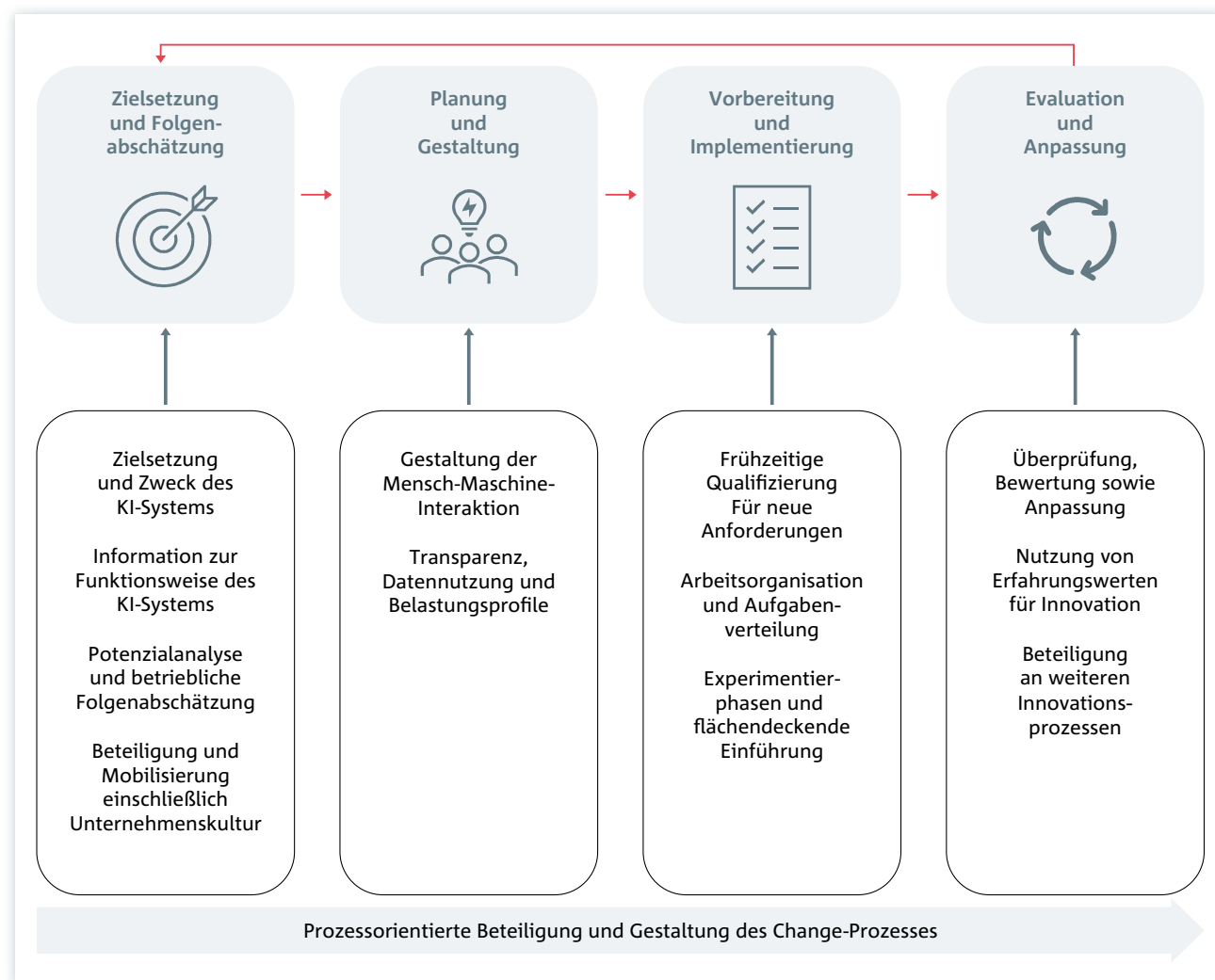


Abb. 5: Vierphasiges KI-Change-Modell (Stowasser et al. 2020)

Die dritte Phase richtet sich auf den Themenbereich Qualifizierung und Kompetenzentwicklung. Es gilt, frühzeitig Kompetenzbedarfe zu identifizieren und die richtige Qualifizierung sicherzustellen. Weiterhin sollten Veränderungen hinsichtlich der Organisationsstruktur und Aufgabenverteilungen identifiziert werden. Bei der Einführung von KI wird zwischen vier Kompetenzarten unterschieden – den Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen. Wichtig dabei ist, dass sowohl Mitarbeitende als Nutzer von KI als auch Führungskräfte die entsprechenden Kompetenzen besitzen. Zur KI-Qualifizierung bietet das ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. das Seminarkonzept »KI erkennen, bewerten und einführen – Kriterien und Aspekte der Arbeitsgestaltung« an.

Die vierte und abschließende Phase wird für die Evaluation und Anpassung genutzt. KI entwickelt sich kontinuierlich weiter, weshalb

gemachte Erfahrungen herangezogen werden sollten, um das System gegebenenfalls anzupassen (Stowasser et al. 2020). Weitere Informationen zu den Gestaltungsansätzen für das KI-Change-Management finden sich im Whitepaper der Plattform Lernende Systeme »Einführung von KI-Systemen in Unternehmen«.

Anforderungen an Führung

Den Führungskräften kommt im Zusammenhang mit der Einführung von KI eine Schlüsselrolle zu. Sie begleiten die Mitarbeitenden, besitzen vielfach die Projektverantwortung und sind auch Multiplikatoren neu eingeführter Technologien (Abb. 6). Die richtige Führung ist entscheidend, weil sie großen Einfluss auf den Erfolg der Umsetzung hat. Es bedarf eines gewinnbringenden und zielführenden Führungsstils. Die Moderation des Einführungsprozesses, einer Kommunikation von

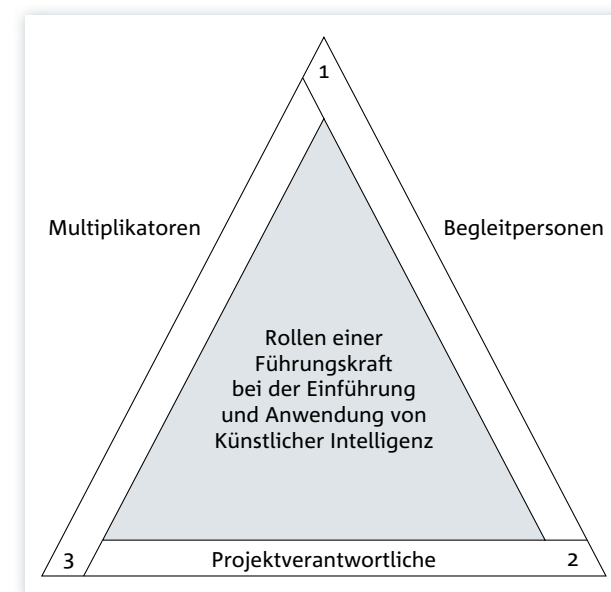


Abb. 6: Rollen von Führungskräften bei der Einführung von KI (Peifer und Terstegen 2023)

Veränderungen oder auch die Sicherstellung von Akzeptanz sind dabei nur einige Aufgaben von Führungskräften.

Weitere Informationen zu den Anforderungen an Führung bei der Integration von KI liefert das Whitepaper der Plattform Lernende Systeme »Führung im Wandel: Herausforderungen und Chancen durch Künstliche Intelligenz«. In diesem werden sowohl Möglichkeiten als auch Herausforderungen in Führungsaufgaben aufgezeigt,

welche durch die Einführung von KI entstehen. Zentrale Aussagen diesbezüglich sind:

- » KI unterstützt Führungskräfte bei Aufgaben und ermöglicht mehr Zeit für strategische Entwicklungen und Mitarbeiterführung.
- » Die Einführung von KI erfordert das Aufbauen von Vertrauen und Akzeptanz bei den Beschäftigten, sowie eine frühzeitige Einbindung in die Gestaltung der KI-Systeme.
- » Um ein erfolgreiches KI-Change-Management in Unternehmen zu erreichen, ist eine geeignete Führungs- und Unternehmenskultur erforderlich, die auf den Prinzipien der Partizipation, Offenheit und Transparenz basiert (Stowasser et al. 2022).

Soziotechnischer Ansatz in der Praxis

Die Implementierung von KI oder KI-basierten Assistenzsystemen im Betrieb kann mit Ängsten verbunden sein. Dabei stellen sich die Mitarbeitenden beispielsweise Fragen, ob Technik sie überflüssig machen oder gar überwachen kann. Um diesen Ängsten entgegenzuwirken und Akzeptanz für Veränderungen zu fördern, sollte ein soziotechnischer Ansatz verfolgt werden, durch welchen Beschäftigte von Beginn an in

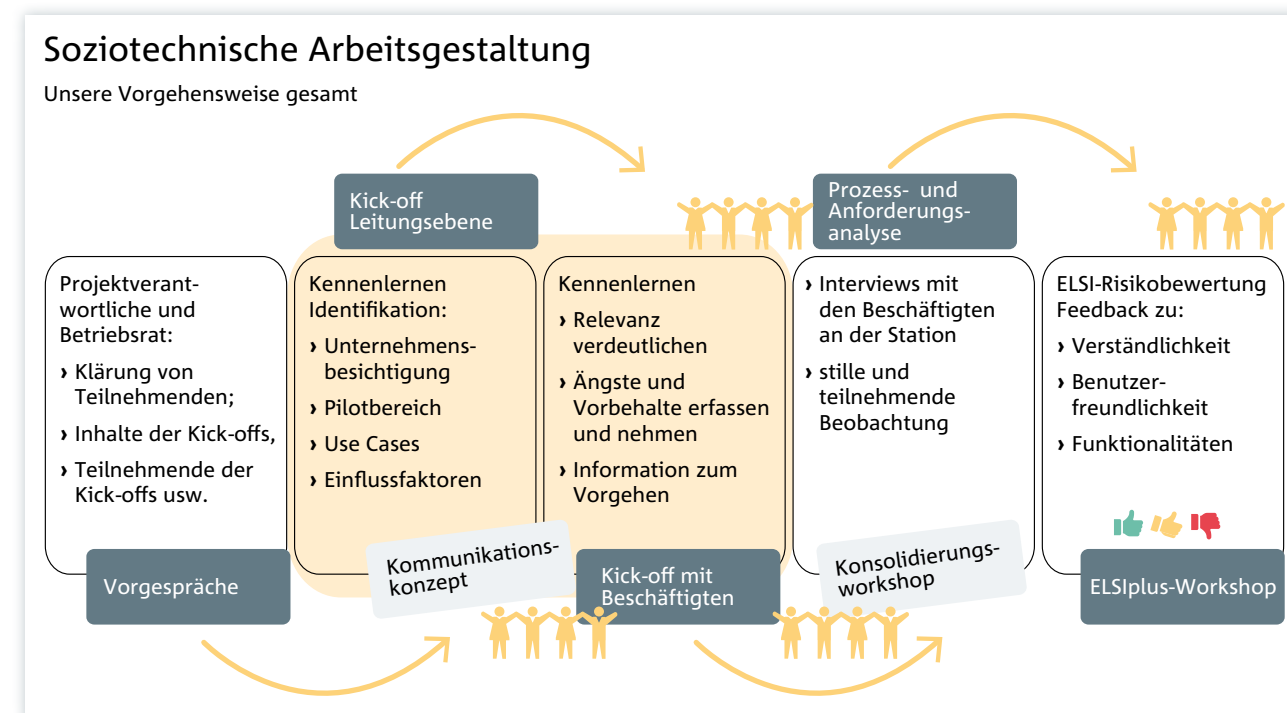


Abb. 7: Darstellung der Vorgehensweise zur soziotechnischen Arbeitsgestaltung (Ottersböck et al. 2023a)

den Entwicklungs- und Einführungsprozess informativ und partizipativ einbezogen werden. Eine frühzeitige Einbindung der Beschäftigten ermöglicht, dass das System nutzerzentriert und bedarfsgerecht entwickelt werden kann, was wiederum die Akzeptanz der Technik fördert. Maßnahmen (siehe Abb. 7), die zu Beginn und im Laufe einer KI-Entwicklung und -Implementierung ergriffen werden sollten, wurden im Forschungsprojekt KI_eeper² entwickelt und werden im Folgenden vorgestellt.

Vorgespräche zwischen Projektverantwortlichen und Betriebsrat

Die Projektleitung plant in Zusammenarbeit mit dem Betriebsrat und weiteren Projektverantwortlichen, wer an den Kick-off-Workshops zum Projekt beteiligt sein muss. Dabei wird insbesondere berücksichtigt, welche Beschäftigten und Leitungskräfte an der KI-Entwicklung und Einführung voraussichtlich mitarbeiten werden. Alle am Prozess beteiligten Beschäftigten, die IT, Bereichs- und Fertigungsleiter sowie Projektverantwortliche werden einbezogen. Zudem werden die Inhalte der Kick-offs, der Zeitrahmen und die Gruppengröße in den Vorgesprächen zwischen der Projektleitung und dem Betriebsrat festgelegt. Berücksichtigt werden hier auch Informationen zu den Workshopteilnehmenden, wie bspw. Sprachdefizite oder unterschiedlich hohe Technikaffinität und Informationsstände zu KI.

Kick-off-Workshop auf Leitungsebene — Auswahl des Use Cases

Der Kick-off-Workshop mit dem Leitungsteam zielt u. a. darauf ab, die Leitungskräfte auf das Vorhaben vorzubereiten und eine gemeinsame Informationsbasis für den KI-Einsatz zu schaffen. Auf dieser Basis kann dann der passende Pilotbereich und Anwendungsfall ausgewählt werden. Folgende Punkte sind in den Workshop zu integrieren:

- › Begrüßung und Kurzvorstellung der Referenten
- › Praxisbezogene KI-Einführung mit Anwendungsbeispielen
- › Vision, Firmenziele und Anwendungsfälle, ggf. Besichtigung von Arbeitsbereichen

- › Workshop zur Auswahl des Anwendungsfalls
- › Nächste Schritte im Projekt

Kick-off-Workshop mit den Beschäftigten — Information und Teilhabe

Das Ziel des Kick-off-Workshops mit den Beschäftigten liegt darin, diesen Informationen zum geplanten KI-Projekt und Vorgehen zu vermitteln. Darüber hinaus sollten Erwartungen, aber auch Ängste und Befürchtungen hinsichtlich des Technikeinsatzes aufgegriffen werden. Fremdwörter oder Fachsprache gilt es zu vermeiden. Stattdessen sind die Inhalte in einer leicht verständlichen Sprache mit visuellen Darstellungen zu übermitteln. Folgende Punkte sind in den Workshop zu integrieren:

- › Kurzvorstellung aller Beteiligten
- › Vorstellung der Hintergründe und Ziele des KI-Projekts
- › Informationen zu technischen Assistenzsystemen und den Möglichkeiten von KI im Alltag und im Beruf
- › Informationen zum Zeitplan und den nächsten Aktivitäten im Projekt
- › Zeit für Fragen und Diskussion

Prozess- und Anforderungsanalyse im Pilotbereich

Die Prozess- und Anforderungsanalyse sollte u. a. Aufschluss über die aktuellen Arbeitsprozesse sowie die Merkmale der Beschäftigten (bspw. Ausbildungshintergrund, Technologieaffinität, Sprachbarrieren) und deren Anforderungen an ein Assistenzsystem geben. Dabei ist der Einsatz von Analyseinstrumenten, wie z. B. einem Interviewleitfaden und einem Beobachtungsbogen für stilles und teilnehmendes Beobachten der Beschäftigten während ihrer Tätigkeit empfehlenswert. Die Ergebnisse der Analysen werden in ein Lastenheft übertragen und bilden die Grundlage für die technische Konzeption und Entwicklungen des KI-basierten Assistenzsystems.

²KI_eeper ist ein vom BMBF gefördertes Forschungsprojekt (FKZ: 02L20C500 – 02L20C505), das eine automatisierte Wissenssicherung und -transfer mittels KI-basierter Assistenz im Arbeitsprozess erzielt.

ELSI + UX-Workshop

Im Rahmen eines ELSI-Workshops (Ethical, Legal and Social Implications = Evaluation ethischer, rechtlicher, sozialer Implikationen) sind gemeinsam mit den Projektbeteiligten mögliche Auswirkungen des konzipierten KI-Systems ethischer, rechtlicher und sozialer Art zu thematisieren. Dabei sind Strategien zu erarbeiten, mit denen potenziell kritischen Auswirkungen der Technik für Beschäftigte und die Organisation, die von den Teilnehmenden befürchtet werden, entgegenwirkt werden kann. Darüber hinaus sollten anhand von Szenarien zur Technik oder eines bereits entwickelten Demonstrators einzelne Funktionen und Charakteristika des KI-basierten Assistenzsystems vorgestellt und erläutert werden. Mit Bewertungsbögen kann die Technik anonym von Beschäftigten hinsichtlich Nützlichkeit, Benutzerfreundlichkeit und User Experience (UX) evaluiert werden (Ottersböck et al. 2023b).

Zusammenfassung

Die Einführung von KI-basierter Technik im Betrieb kann mit Ängsten seitens der Belegschaft verbunden sein. Um diesen zu begegnen, ist es erforderlich, frühzeitig, bereits zu Beginn von Innovationsvorhaben, die Beschäftigten bedarfsgerecht zu informieren. Insbesondere Führungskräfte sind hier in ihrer Vorbildfunktion gefordert, die Relevanz der Innovation und damit möglicherweise verbundene Veränderungen adressatengerecht zu vermitteln. Der Einbezug Beschäftigter bei der Konzeption und Entwicklung technischer Systeme kann maßgeblich dazu beitragen die Akzeptanz zu steigern, denn ein partizipativer Ansatz hilft, Systeme so zu entwickeln und zu gestalten, wie sie die Beschäftigten in den Betrieben für eine produktive Arbeitstätigkeit benötigen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, sollten Unternehmen bereits am Anfang auf etablierte Change-Modelle, wie das KI-Change-Modell von Stowasser und Suchy et al. (2020) zurückgreifen.

Praxishinweis:

Nutzen Sie informative und partizipative Maßnahmen, um Ängste und Vorbehalte der Beschäftigten hinsichtlich des Technologieeinsatzes zu mildern. Einzelgespräche und Shop-floor-Meetings können dazu genutzt werden, die Beschäftigten nach ihren Empfindungen gegenüber dem KI-Projekt zu fragen. Wenn Sie die durchgeführten Maßnahmen im Rahmen von Befragungen bewerten lassen, können Sie Optimierungspotenziale identifizieren und einschätzen, inwieweit die getroffenen Maßnahmen zu einer guten Informationsbasis beitragen. Mit einer positiven Einstellung zum KI-Projekt und den durchgeführten Maßnahmen erreichen Sie eine aktive Beteiligung am Projektgeschehen sowie Offenheit beim Austausch.



HILFSMITTEL ZUR UMSETZUNG

Eine erfolgreiche Einführung von KI basiert unter anderem auf einer arbeitswissenschaftlichen Gestaltung. Dazu sollten Unternehmen zentrale Fragestellungen beantworten. Mit der in Abschnitt 1 bereitgestellten Checkliste können KI-spezifische Kriterien der Arbeitsgestaltung geprüft werden. Mithilfe der Leitfragen in Abschnitt 2 können Informations-, Kommunikations- und Partizipationsaktivitäten geplant werden. Insgesamt geben die Hilfsmittel Anregungen zur Gestaltung eines erfolgreichen arbeitswissenschaftlichen KI-Einführungsprozesses.

Checkliste: KI-spezifische Kriterien der Arbeitsgestaltung

Die folgende Checkliste dient der präventiven Arbeitsgestaltung beim Einsatz von KI-Anwendungen. Sie ist aus dem Factsheet »KI erkennen, bewerten und einführen – Kriterien für die Arbeitsgestaltung« (Offensive Mittelstand 2022), welches im Verbundprojekt »enAlble« entstand, abgeleitet. Der Fokus der Checkliste liegt nicht auf einer technikorientierten, sondern auf einer langfristig produktiven, menschengerechten Gestaltung der Arbeit. Sie soll darüber hinaus gezielte Fragen an technische ExpertInnen hinsichtlich KI-gestützter Prozesse ermöglichen.

Kriterien	Ja	Zum Teil	Nein	Weiß nicht
Produktive und gesundheitsgerechte Arbeitsgestaltung				
Die KI-Anwendung fördert eine aufgabenorientierte und motivationsfördernde Arbeitsgestaltung, ...				
... indem die Benutzerorientierung berücksichtigt wird (z.B. weder Über- noch Unterforderung, ausreichende Information).				
... indem die Vielseitigkeit berücksichtigt wird (z.B. Abwechslung bei den Aufgaben).				
... indem die Ganzheitlichkeit berücksichtigt wird (z.B. planende, ausführende, steuernde, kontrollierende Elemente).				
... indem Möglichkeiten zur sozialen Interaktion berücksichtigt werden (z.B. durch Kooperationsmöglichkeiten)				
... indem die Bedeutsamkeit und Sinnhaftigkeit der Arbeit berücksichtigt wird (z.B. gesellschaftlicher, ökologischer Nutzen).				
... indem der Handlungs- und Entscheidungsspielraum berücksichtigt wird (z.B. Freiraum zur eigenen Entscheidung).				
... indem die Entwicklungsmöglichkeiten der Beschäftigten berücksichtigt werden (z.B. vorhandene Kenntnisse nutzen und weiterentwickeln).				

Kriterien	Ja	Zum Teil	Nein	Weiß nicht
Persönliche Situation				
Die persönlichen Interessen und Bedingungen (wie z. B. Ängste und Vorbehalte) der Beschäftigten werden bei der Anwendung der KI berücksichtigt.				
Datentransparenz				
Allen Beteiligten ist bekannt, welche Daten für die KI-Anwendung im Betrieb erfasst, intern verfügbar gehalten und verarbeitet werden.				
Allen Beteiligten ist bekannt, wie die KI lernt und wofür die Daten verwendet werden (z. B. Verbesserung der Abläufe, Qualitäts- und Prozesskontrolle, Nutzung durch externe Clouds).				
Datenschutz				
Der Nutzungszweck der erhobenen, personenbezogenen Daten durch die KI-Anwendung ist bekannt.				
Hinsichtlich der Datenverwendung durch die KI sind die entsprechenden Maßnahmen zum Datenschutz eingeleitet und umgesetzt (nach Datenschutzgrundverordnung).				
Die Datenspeicherung im Rahmen der KI-Anwendung ist erforderlich.				
Die Datenspeicherung im Rahmen der KI-Anwendung ist rechtmäßig.				
Diskriminierungsfreiheit				
Die Entscheidungen, die auf einem KI-Algorithmus beruhen und die Führungskräfte, Beschäftigte sowie Kunden betreffen, sind diskriminierungsfrei.				
Auftragsdatenverarbeitung				
Allen Beteiligten ist bekannt, welche Daten der KI-Anwendung für Dritte freigegeben werden, wo diese Daten liegen und wie sie genutzt werden.				
Datensicherheit				
Hinsichtlich der folgenden Aspekte wurden für die KI-Anwendung die notwendigen Maßnahmen zur Sicherung der Daten getroffen:				
... in Bezug auf Verlust				
... in Bezug auf Manipulation				
... in Bezug auf ungeregelten Zugang				
... in Bezug auf unberechtigtes Entfernen von Daten				
... in Bezug auf das Festlegen der Zugriffsrechte				
... in Bezug auf Zugriffsprotokollierung				
... in Bezug auf unberechtigte Kenntnisnahme von Daten				
... in Bezug auf Löschfristen				
... in Bezug auf Zutrittskontrolle, Zugangskontrolle				
... in Bezug auf ausreichende Verschlüsselung				
... in Bezug auf Firewall gegen Angriffe von Dritten				
... in Bezug auf Schutz vor technischen Defekten (wie Stromausfall, Systemfehler)				

Kriterien	Ja	Zum Teil	Nein	Weiß nicht
Ergonomie				
Es ist absehbar, wie die KI-Anwendung ergonomische Rahmenbedingungen verändert und wie diese menschengerecht gestaltet werden können.				
Bei der Entwicklung der KI-Anwendung wurden ergonomische Aspekte (wie z. B. Wahrnehmung, Entscheidungsverhalten, Körpermaße, Reich- und Sichtweiten, Bewegungsabläufe,) berücksichtigt.				
Softwareergonomie				
Die Bedienoberfläche der KI-Anwendung ist hinsichtlich der Gestaltung und Steuerbarkeit gebrauchstauglich.				
Der Nutzungskontext und die Erfahrungen der jeweiligen Nutzenden der KI-Anwendung werden berücksichtigt.				
Betriebs- und Arbeitssicherheit				
Die KI-Anwendung funktioniert sicher, störungsfrei für Prozesse und gefahrungsfrei für Personen (z. B. wie sichere Funktion von Arbeitsmitteln, Fahrzeugen, Transportmitteln, Vermeidung von schädlichem Lärm, Vibrationen, Einsatz von Gefahrstoffen).				
Umweltschutz				
Die KI-Anwendung fördert umweltfreundliche Arbeitsprozesse (wie Vermeidung von Emissionen, Immissionen und Abfällen, nachhaltige Nutzung von natürlichen Ressourcen, Förderung von Kreislaufwirtschaft).				
Mitbestimmung				
Der Betriebsrat, soweit vorhanden, ist von Beginn an in den gesamten Planungs- und Implementierungsprozess (Ziele und Umsetzung) der KI-Anwendung mit einbezogen.				
Der Betriebsrat, soweit vorhanden, ist in den Betrieb der KI-Anwendung sowie in den Verbesserungsprozess mit einbezogen.				
Handlungsträgerschaft				
Es ist erkennbar, wann und wie die KI den Prozess steuert.				
Intervention				
Führungskräfte und Beschäftigte können gemäß zuvor definierter Regeln eingreifen, wenn ihre Arbeitsprozesse durch die KI-Anwendung beeinflusst oder bestimmt werden.				
Notfall				
Für den Fall, dass sich das Verhalten der KI-Anwendung außerhalb des erlaubten oder erwünschten Bereichs bewegt, ist eine Notfallmaßnahme zur Unterbrechung der Anwendung implementiert.				

Informations-, Kommunikations- und Partizipationsaktivitäten planen

Information, Kommunikation und Partizipation der Beschäftigten sind die Schlüsselbegriffe im Rahmen eines soziotechnischen Ansatzes. Setzen Sie sich mit den Leitfragen auseinander und dokumentieren Sie Ihre geplanten Aktivitäten. Prüfen Sie, ob Sie im Rahmen Ihrer geplanten Aktivitäten zur Information, Kommunikation und Partizipation der Beschäftigten die Kriterien berücksichtigen, die dazu beitragen die Beschäftigten erfolgreich bei der Entwicklung und Einführung von KI oder KI-basierten Assistenzsystemen mitzunehmen. Die folgenden drei Hilfsmittel, die basierend auf den Ergebnissen des Projekts KI_eeper entstanden sind (Ottersböck 2023), unterstützen Sie dabei.

Leitfragen: Situation erfassen und Aktivitäten ableiten

Information

- › Welche Beschäftigten sind bereits über das KI-Projekt informiert und welche müssen noch informiert werden?
- › Welche Informationen sind für die Beschäftigten im Zusammenhang mit der Entwicklung und Implementierung der KI wichtig?
- › Welche Informationen sollten den Beschäftigten zu welchem Zeitpunkt bereitgestellt werden?
- › Wie können relevante Informationen über die Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten des KI-Systems verständlich und transparent vermittelt werden?
- › Bestehen Sprachdefizite bei Beschäftigten, die bei der Erstellung von Informationsmaterialien berücksichtigt werden müssen?
- › Wie kann der Zugriff auf Informationen über KI-Systeme und ihre Funktionsweise für alle Beschäftigten gewährleistet werden, unabhängig von ihrem technischen Hintergrund?

Kommunikation

- › Wie kann eine klare und effektive Kommunikation über den Einsatz von KI-Technologien im Unternehmen erfolgen, um mögliche Ängste oder Bedenken der Beschäftigten zu adressieren?
- › Welche Kommunikationskanäle eignen sich am besten, um den Beschäftigten die Vorteile und Herausforderungen von KI zu vermitteln?
- › Über welche Kommunikationskanäle können die unterschiedlichen Bereiche am besten erreicht werden?
- › Wie wird Feedback bzw. der Dialog über KI gestaltet, durch den Bedenken und Anregungen der Beschäftigten aufgegriffen und eingebunden werden können?
- › An wen können sich Beschäftigte wenden, wenn sie Fragen haben?

Partizipation der Beschäftigten

- › Wie können die Beschäftigten aktiv in den Prozess der KI-Entwicklung und -Einführung einbezogen werden, damit ihre Bedürfnisse und Anforderungen berücksichtigt werden?
- › Welche Beschäftigten sollten zu welchem Zeitpunkt aktiv einbezogen werden?
- › Welche Möglichkeiten gibt es, um die Beschäftigten zu ermutigen, sich im Rahmen der KI-Entwicklung mit einzubringen?
- › Welche Formen der Partizipation sind besonders sinnvoll, um das Vertrauen der Beschäftigten in die neuen Technologien zu stärken und ihre Akzeptanz zu fördern?
- › Zu welchen Zeitpunkten sollten Maßnahmen zur Partizipation durchgeführt werden?
- › Wie können Bedenken und Vorschläge der Beschäftigten in den Entwicklungsprozess des KI-Systems integriert werden?

Vorlage: Aktivitäten dokumentieren

Nr.	Geplante Aktivität	Ziel	Zielgruppe	Wer?	Wann?	Status
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
...	...	...	...	...	...	...

Checkliste: Erfolgskriterien zur Akzeptanzförderung

Erfolgskriterium	Hinweis	Check
Von Anfang an und in der Sprache der Beschäftigten kommunizieren	Fremdwörter oder Fachsprache reduzieren die Verständlichkeit und Übertragbarkeit.	
Mitarbeitervertretung von Anfang an einbeziehen	Der Betriebsrat dient als Ohr und Sprachrohr der Beschäftigten.	
Konzepte und Informationsmaterialien gemeinsam mit Projektverantwortlichen planen und durchsprechen	Gemeinsam lässt sich besser prüfen, ob z.B. Informationsmaterialien für alle verständlich sind.	
Kritische Fragen, Ängste, Bedenken der Beschäftigten thematisieren und direkt klären	Ein offener Austausch wird gefördert, wenn Bedenken ernstgenommen werden.	
Beschäftigte in die KI-Entwicklung miteinbeziehen	Die Beschäftigten kennen ihren Prozess am besten und wissen, worauf es ankommt.	
Bedarfe aller Seiten ermitteln und berücksichtigen	Verschiedene Perspektiven ermöglichen es, neue Wege zu gehen.	
Ergebnisse zurückspiegeln	Ergebnisse zeigen den Beschäftigten auf, woran sie mit ihrem Beitrag mitwirken.	
Technische Konzeptionen und Demonstratoren gemeinsam mit Beschäftigten auf den Prüfstand stellen	Die, die das System später nutzen, müssen damit ohne Bedenken umgehen können.	
In kurzen Abständen immer wieder zum Projektstand informieren	Flurfunk wird vermieden, wenn auch Mitarbeitende anderer Arbeitsbereiche informiert werden.	
Wertschätzende, vertrauensvolle Atmosphäre schaffen	Wenn Kritik nicht ehrlich geäußert werden kann, entsteht ein System, was niemandem nützt.	



ZUSAMMENFASSUNG

Die Broschüre »Arbeitsorganisatorische Aspekte bei der Gestaltung KI-gestützter Arbeitssysteme – Erfolgsfaktoren für die KI-Einführung« beschäftigt sich mit den vielfältigen Auswirkungen Künstlicher Intelligenz auf die Arbeitsorganisation. Anhand praktischer Beispiele wird gezeigt, wie KI die Qualitätskontrolle, Schichtplanung, Robotersteuerung, Prozessautomatisierung, Wissenstransfer und vorausschauende Instandhaltung in Unternehmen unterstützen kann. Die Potenziale für die Arbeitsorganisation werden basierend auf Studienergebnissen betont. Zentrale Aspekte sind dabei:

- › KI kann lästige Routineaufgaben ersetzen bzw. Prozesskomplexität reduzieren.
- › KI reduziert Produktions- und Durchlaufzeiten und trägt somit zur Steigerung der Produktivität bei; die Erwartungen werden dabei häufig übertroffen.
- › KI wird meist zu einer Entlastung der Beschäftigten führen, eine Konzentration auf interessantere Aufgaben wird möglich.
- › KI steigert die Flexibilität für Unternehmen und Beschäftigte.
- › KI wird die Arbeitsautonomie der Beschäftigten steigern.

Mit dem Einsatz von KI gehen Veränderungen für die Arbeitsorganisation einher. Hierbei können Veränderungen in der Aufbauorganisation, wie die Gestaltung von Entscheidungsspielräumen, Teamzusammensetzung und Bildung von Organisationseinheiten und Rollen, ebenso betrachtet werden wie Veränderungen in der Ablauforganisation, darunter Arbeitsinhalte, -zeit, -raum, -zuordnung. Bei der Gestaltung dieser Veränderungen ist auf Folgendes zu achten:

- › Um die volle Wirkung der KI entfalten zu können, benötigen Mitarbeitende Entscheidungsspielräume, um eigenständig Empfehlungen der KI umzusetzen.
- › Die qualifikatorische Zusammensetzung von Teams, welche sich mit der Implementierung von KI befassen, sollte die KI-Expertise sowie die Expertise der Anwendenden abdecken.
- › Die Einführung einer spezifischen Rolle für die KI-Implementierung, wie z. B. dem »Chief Artificial Intelligence and Data Officer«, ist für Unternehmen jeder Größe ratsam.
- › Das Bilden einer neuen Organisationseinheit ist in Relation zur Unternehmensgröße zu setzen.
- › Die KI-basierten Veränderungen von Arbeitsinhalten, -zeit, -raum und -zuordnung sind nicht unabhängig voneinander und sollten in ihrem Zusammenhang betrachtet werden.

Die Umsetzung von KI in der Arbeitsorganisation erfolgt ganzheitlich durch ein arbeitswissenschaftliches Gestaltungsmodell, das die Aspekte des KI-Change-Managements berücksichtigt. Eine soziotechnische Vorgehensweise betont die Relevanz von Kommunikation und Partizipation der Beschäftigten in verschiedenen Phasen der KI-Integration, von Vorgesprächen bis hin zur Evaluation ethischer, rechtlicher und sozialer Implikationen sowie der Benutzerfreundlichkeit. Als zentrale Aspekte sind bei der Implementierung von KI in die Arbeitsorganisation zu berücksichtigen:

- › KI erweitert die Anforderungen an die Gestaltung von Change-Prozessen durch den intelligenten Lernaspekt des Systems.

- » Führungskräfte nehmen eine Schlüsselrolle ein, weil sie Mitarbeitende begleiten, vielfach die Projektverantwortung besitzen und als Multiplikatoren agieren.
- » Die Moderation der Einführung, eine Kommunikation von Veränderungen oder die Sicherstellung von Akzeptanz sind dabei Aufgaben von Führungskräften.
- » Informationen zu geplanten KI-Einführungen sollten adressatengerecht sein.
- » Die Anforderungen und Bedarfe von Mitarbeitenden sollten bei der Entwicklung KI-basierter Technik umfassend berücksichtigt werden.

Die Broschüre bietet zudem praktische Hilfsmittel zur Umsetzung, wie eine Checkliste zu KI-spezifischen Kriterien der Arbeitsgestaltung und Material zur Planung von Informations-, Kommunikations- und Partizipationsaktivitäten.

Insgesamt wird verdeutlicht, wie KI nicht nur technologische Innovation, sondern auch tiefgreifende Veränderungen in der Arbeitsorganisation mit sich bringt, die auf durchdachte Weise gestaltet werden sollten. Die Broschüre unterstützt die Umsetzung und ganzheitliche Gestaltung dieses tiefgreifenden Wandels in der Arbeitswelt.

LITERATURVERZEICHNIS

Balzer Y, Hochgürtel A, Bechtold F, Stein F (2017) Bayerischer Unternehmensverband Metall und Elektro e.V. (bayme), Verband der Bayerischen Metall und Elektro-Industrie e.V. (vbm) (Hrsg) Die richtige Organisation zur digitalen Transformation – Eine bayme vbm Studie, erstellt von Kienbaum.

Bartscher T, Nissen R (2018) Arbeitsorganisation. Gabler Wirtschaftslexikon <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/arbeitsorganisation-29839>. Zugriffen: 31. August 2023

Brock J, Wangenheim F (2019) Demystifying AI: What Digital Transformation Leaders Can Teach You about Realistic Artificial Intelligence. California Management Review 61(4):110-134

Fontaine T, McCarthy B, Saleh T (2019) Building the AI-Powered Organization. Harvard Business Review July-August 2019 issue:62-73

Fraunhofer-Zentrum für internationales Mangament und Wissensökonomie (IMW) (Hrsg) (2019) Künstliche Intelligenz (KI) im Unternehmenskontext. Fraunhofer IMW, Leipzig

Gerbert P, Hartmann P, Liebl A, Trost M, Pfister E (2020) In: Odgers Berndtson, appliedAI, (Hrsg) Artificial Intelligence for Boards – Gearing up for the Future of Business. Unternehmer-TUM GmbH, Garching

Huchler N et al. (2020) Lernende Systeme – Die Plattform für Künstliche Intelligenz (Hrsg) Kriterien für die menschengerechte Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion bei Lernenden Systemen. Whitepaper aus der Plattform Lernende Systeme, München

Humm BG, Buxmann P, Schmidt JC (2022) Grundlagen und Anwendungen von KI. In: Gethmann CF et al. (Hrsg) Künstliche Intelligenz in der Forschung. Ethics of Science and Technology Assessment, vol 48. Springer, Berlin, S 13-42

Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (ifaa) (2023a) ifaa-Lexikon. Aufbau- und Ablauforganisation. <https://www.arbeitswissenschaft.net/angebote-produkte/ifaa-lexikon/aufbau-und-ablauforganisation>. Zugriffen: 31. August 2023

Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (ifaa) (Hrsg) (2023b) Künstliche Intelligenz (KI) und Arbeit. Leitfaden zur soziotechnischen Gestaltung von KI-Systemen. Springer Vieweg (in Druck)

McKendrick J (2018) Artificial Intelligence Will Replace Tasks, Not Jobs. <https://www.forbes.com/sites/joemckendrick/2018/08/14/artificial-intelligence-will-replace-tasks-not-jobs/?sh=6f0870b4a7fa>. Zugriffen: 31. August 2023

Offensive Mittelstand – Gut für Deutschland (Hrsg) (2022) KI erkennen, bewerten und einführen – Kriterien der Arbeitsgestaltung. <https://www.offensive-mittelstand.de/om-praxisstandards/-/checks-a-10-bis-b-2/die-systematik-der-om-praxis-checks-und-praxisvereinbarungen-2/weitere-werkzeuge/ki-kriterien-der-arbeitsgestaltung-factsheet>. Zugriffen: 31. August 2023

Ottersböck N (2023) Tipps Gegen die KI-Angst von Beschäftigten. In: Haufe (Hrsg) Personal. https://www.haufe.de/personal/hr-management/tipps-gegen-die-ki-angst-von-beschaeftigten_80_604568.html. Zugriffen: 25. September 2023

Ottersböck N, Urban I, Cost Reyes C (2023a) Wie können Beschäftigte für KI-basierte Technik begeistert werden? Erfahrungsbericht aus dem Forschungsprojekt KI_eeper – Know how to keep. In: ifaa (Hrsg) WERKWANDEL 3/2023 (in Druck)

Ottersböck N, Urban I, Cost Reyes C, Peters S, Boiteux C (2023b) Employee Acceptance for AI Based Knowledge Transfer: Conception, Realization and Results of an ELSI+UX Workshop. 5th International Conference on Industry 4.0 and Smart Manufacturing – ISM 2023 (in Druck)

Peifer Y, Terstegen S (2023) Anforderungen an Führungskräfte bei der Qualifizierung und Kompetenzentwicklung. Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 118(6):424-427

Ransbotham S, Gerbert P, Kiron D, Reeves M (2017) Reshaping Business With Artificial Intelligence. MIT Sloan Management Review, Boston Consulting Group (Hrsg). <https://sloanreview.mit.edu/projects/reshaping-business-with-artificial-intelligence/>. Zugriffen: 31. August 2023

Sage Group, Lexikon. Arbeitsorganisation. Zugriffen: 31. August 2023

Segger J, Hartmann P (2022) Start frei für KI-Projekte. IT & Production Online. <https://www.it-production.com/industrie-4-0-iot/start-frei-fuer-ki-projekte/>. Zugriffen: 31. August 2023

Stowasser S, Suchy O, Huchler N et al. (2020) Lernende Systeme – Die Plattform für Künstliche Intelligenz (Hrsg) Einführung von KI-Systemen in Unternehmen. Gestaltungsansätze für das Change-Management. Whitepaper aus der Plattform Lernende Systeme, München

Stowasser S, Neuburger R, Bauer K, Bullinger-Hoffmann A, Huchler N, Schmidt CM, Stich A, Terstegen S, Hofmann J, Peifer Y, Ramin P (2022) Führung im Wandel: Herausforderungen und Chancen durch KI Whitepaper aus der Plattform Lernende Systeme, München.

Terstegen S, Link J, ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg) (2022) Künstliche Intelligenz. Grundlagen, Anwendungen und Praxisbeispiele. ifaa, Düsseldorf. www.arbeitswissenschaft.net/ki-praxis. Zugriffen: 31. August 2023

Verlag Dashöfer (2017) Bayme vbm Studie: Organisationsform entscheidet über Digitalisierungserfolg. https://www.dashoefer.de/newsletter/artikel/bayme_vbm_studie_organisationsform_entscheidet_ueber_digitalisierungserfolg.html?nl=80209. Zugriffen: 31. August 2023

Ansprechpartner



Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.Ing. Tim Jeske
Leitung Fachbereich Digitale Transformation
Telefon: +49 2233 600371-2
E-Mail: t.jeske@ifaa-mail.de



Dr.-Ing. Markus Harlacher
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Telefon: +49 2233 600371-3
E-Mail: m.harlacher@ifaa-mail.de



Dipl.-Soz. Wiss. Nicole Ottersböck
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Telefon: +49 211 542263-25
E-Mail: n.ottersboeck@ifaa-mail.de



Nils Feggeler B.Sc.
Studentischer Mitarbeiter
Telefon: +49 2233 600371-0
E-Mail: n.feggeler@wirksam.nrw

Impressum

© ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V. 2024
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers. Das gilt insbesondere für die Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.
Der Herausgeber und die Autoren gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Herausgeber noch der Autor übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Illustrationen: © Anttoniart, Ex Artist, Liu Zishan, Uthai, Vitvider/shutterstock; tuastock, panuwat, pickup/stock.adobe.com
Fotos: © Yaroslav Herhalo, Erik González, Abzol, auttawit, JuJamal, Nailya/stock.adobe.com

Herausgeber
ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V.
Prof. Dr.-Ing. habil. Sascha Stowasser
Uerdinger Straße 56, 40474 Düsseldorf
Telefon: +49 211 542263-0
Telefax: +49 211 542263-37
E-Mail: info@ifaa-mail.de
www.arbeitswissenschaft.net
Autoren
Sina Niehues, Nils Feggeler, Yannick Peifer, Nicole Ottersböck, Markus Harlacher, Tim Jeske
ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V.
Layout und Gestaltung: Claudia Faber, gestaltbar, Lissendorf
Titelfoto: © Anna/stock.adobe.com

Dieser Leitfaden ist mit großer Sorgfalt erstellt worden. Er ersetzt gleichwohl die Beratung im Einzelfall nicht. Mit der Bitte um Verständnis wird darauf hingewiesen, dass keinerlei Haftung übernommen wird. Alle Angaben dieser Publikation beziehen sich grundsätzlich auf alle Geschlechter. Aus Gründen der einfacheren Sprache und ohne jede Diskriminierungsabsicht wurde auf eine Bezeichnung mit dem Genderstern * verzichtet.

Bezugsmöglichkeit Onlineversion: Dieses Werk ist als kostenfreier PDF-Download verfügbar unter <https://www.arbeitswissenschaft.net/ki-arbeitsorganisation>

