



·:KOMKI

## Kompetenzen über künstliche Intelligenz aufbauen



# Der Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) in KMU und Handwerk

## Ausgangsbedingungen und erforderliche Kompetenzen

Judith Schliephake, Anja Cordes  
itb – Institut für Betriebsführung im Deutschen Handwerksinstitut e. V.

Projekt *KomKI* -  
Lern- und Experimentierräume zur Entwicklung von konstruktiver,  
reflexiver und präventiver KI-Kompetenz



Bundesministerium  
für Arbeit und Soziales

**IN  
QA** | INITIATIVE  
NEUE QUALITÄT  
DER ARBEIT



Dieser Bericht stellt die Ergebnisse des ersten Arbeitspaketes im Rahmen des vom BMAS geförderten Projektes *KomKI* dar, insbesondere die Auswertung der Experteninterviews sowie die daraus abgeleiteten Implikationen für die Qualifizierungsbausteine.

# Inhalt

<b>1.</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>ÜBERBLICK</b> .....	<b>5</b>
2.1	HINTERGRUND UND AUSGANGSLAGE .....	5
2.2	DER METHODISCHE ANSATZ: IN LERN- UND EXPERIMENTIERRÄUMEN ZU BETRIEBLICHEN INNOVATIONEN	7
2.3	AUFBAU DES VORLIEGENDEN BERICHTS.....	9
<b>3.</b>	<b>GRUNDLEGENDE DARSTELLUNG DES PROJEKTANSATZES</b> .....	<b>10</b>
3.1	ZIELSETZUNG UND LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN DES PROJEKTES .....	10
3.2	KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (KI) – ABGRENZUNG UND DEFINITION .....	11
3.3	BESONDERHEITEN VON KMU UND HANDWERK.....	11
<b>4.</b>	<b>THEORETISCHE FUNDIERUNG UND STAND DER ARBEITSWISSENSCHAFTLICHEN FORSCHUNG</b> .....	<b>15</b>
4.1	ARBEITSWISSENSCHAFTLICHE KENNTNISSE: GRUNDVERSTÄNDNIS VON KI .....	16
4.2	ARBEITSWISSENSCHAFTLICHE ERKENNTNISSE: FÜHRUNG UND KI .....	18
4.3	ARBEITSWISSENSCHAFTLICHE ERKENNTNISSE: ORGANISATION UND KI.....	23
4.4	ARBEITSWISSENSCHAFTLICHE ERKENNTNISSE: GESUNDHEIT.....	26
4.5	ARBEITSWISSENSCHAFTLICHE KENNTNISSE: SICHERHEIT .....	28
<b>5.</b>	<b>ERMITTLUNG VON WEITERBILDUNGSBEDARFEN: DURCHFÜHRUNG VON EXPERTENINTERVIEWS</b> .....	<b>31</b>
5.1	BESCHREIBUNG DER METHODIK .....	31
5.2	BESCHREIBUNG DES SAMPLES .....	33
5.3	THEMENAUSWERTUNG INSGESAMT.....	33
5.3.1	<i>Qualifizierungsbedarfe und Qualifizierungsmöglichkeiten: KI-Grundverständnis</i> .....	34
5.3.2	<i>Qualifizierungsbedarfe und Qualifizierungsmöglichkeiten: Führung und KI</i> .....	35
5.3.3	<i>Qualifizierungsbedarfe und Qualifizierungsmöglichkeiten: Organisation und KI</i> .....	37
5.3.4	<i>Qualifizierungsbedarfe und Qualifizierungsmöglichkeiten: Gesundheit und KI</i> .....	37
5.3.5	<i>Qualifizierungsbedarfe und Qualifizierungsmöglichkeiten: Sicherheit und KI</i> .....	38
5.4	AUSWERTUNG NACH VERSCHIEDENEN ZIELGRUPPEN.....	39
5.4.1	<i>Anforderungen und Bedarfe aus Sicht von Betrieben</i> .....	39
5.4.2	<i>Anforderungen und Bedarfe aus Sicht von Betriebsrätinnen und Betriebsräten</i> .....	40
5.4.3	<i>Anforderungen und Bedarfe aus Sicht von intermediären Organisationen</i> .....	43
<b>6.</b>	<b>ZUSAMMENFASSENDE BETRACHTUNG UND AUSBLICK</b> .....	<b>45</b>
<b>7.</b>	<b>LITERATUR</b> .....	<b>49</b>
<b>8.</b>	<b>ANHANG: INTERVIEWLEITFADEN</b> .....	<b>54</b>

## 1. Einleitung

Der Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) birgt für Unternehmen **große Chancen**. Es sind beispielsweise durch die Nutzung von KI eine effizientere Arbeits- und Einsatzplanung oder eine Reduktion körperlicher Belastung möglich – gerade in Zeiten des Fachkräftemangels ein wichtiger Vorteil. KI befindet sich in vielen Betrieben bereits im Einsatz, wie z. B. Smartphones-Applikationen zur Einsatzplanung, Navigationssysteme mit Berechnungen auf Basis aktueller und ständig wechselnder Gegebenheiten, smarte Arbeitsmittel, wie Drohnen, Anlagen oder Fahrzeuge. Mit diesen Anwendungen werden Daten eingegeben bzw. Daten genutzt und verarbeitet. Zwar sind Technologien, die auf KI basieren, bereits in vielen Betrieben allgegenwärtig, dennoch wird wiederholt die Erfahrung gemacht, dass gerade bei kleinen Betrieben noch wenig Sensibilisierung zu technologischen Entwicklungen rund um KI existiert, KI (noch) nicht in den Betrieben angekommen ist und diese in ihrer Relevanz unterschätzt wird. Es sollen aber gerade auch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) inkl. das Handwerk von diesen Potenzialen profitieren können. Doch oftmals bestehen Unsicherheiten bezüglich einer konkreten betrieblichen Nutzung.

Jedoch existiert für eine gelungene Nutzung von KI im Unternehmen **keine Blaupause**: Unternehmerinnen und Unternehmer müssen anhand der Bedingungen und Ziele abwägen, welche Technologien und auf welchen Wegen diese ins Unternehmen gebracht und umgesetzt werden. Beschäftigte müssen je nach eingesetzter Technologie und Tätigkeit ableiten, was im Störfall konkret zu tun ist oder wie sie ihre Erfahrungen auch in einem automatisierten Prozess weiterhin einbringen können. Es gibt auch keine, für alle Bedarfe einheitliche Vorgehensweise für die Beratenden, z. B. der Handwerkskammern, -innungen und -verbänden, die oftmals erster Ansprechpartner für Handwerksbetriebe auf der Suche nach einer Unterstützung sind. Sie benötigen eine betriebspezifische Herangehensweise, um eine passende Unterstützung zu den jeweiligen Bedarfen auf Betriebsseite zu erreichen. Auch Interessenvertretungen müssen ihre (neuen) Aufgaben erst noch definieren, um möglichst proaktiv, bereits im Prozess der Planung einer KI-Nutzung, mitzugestalten. Für keinen dieser Akteure gibt es einen definierten Weg zu erfolgreicher Technologieeinführung und -nutzung. Es bedarf vielmehr einer betriebs- und branchenspezifischen Vorgehensweise, verbunden mit der Fragestellung: „Welche technischen Möglichkeiten sind sinnvoll und nach welchen Maßgaben sollten sie umgesetzt werden?“ Je gezielter KI eingeführt wird, desto erfolgreicher kann diese im Unternehmen eingesetzt werden. Dafür ist Know-how erforderlich: Wie die KI genutzt werden, hängt davon ab, welches Wissen Führungskräfte, Beschäftigte, Beraterinnen und Berater sowie Interessenvertretungen über KI besitzen.

An den **Kompetenzen für KI** setzt das Verbundprojekt „**KomKI – Kompetenzen über künstliche Intelligenz (KI) aufbauen – Lern- und Experimentierräume zur Entwicklung konstruktiver, reflexiver und präventiver KI-Kompetenz**“ an: Im Vorhaben werden KMU inkl. das Handwerk unterstützt, die erforderlichen Kompetenzen zur Nutzung von KI-Systemen im eigenen Unternehmen aufzubauen.

Doch welche Kompetenzen sind erforderlich und welche Qualifikationen müssen aufgebaut werden? Dies ist Gegenstand des 1. Arbeitspaketes „Analyse der Ausgangsbedingungen für alle Projektbereiche“. Die Erkenntnisse und Implikationen dieser Projektphase werden in diesem Bericht zusammenfassend dargestellt.

## 2. Überblick

### 2.1 Hintergrund und Ausgangslage

Sämtliche Ebenen der Arbeitswelt sowie der Gesellschaft werden derzeit von einer der größten Veränderungen jüngster Geschichte durchzogen: Das so genannte VUCA-Phänomen<sup>1</sup> steht für die Beschreibung der veränderten Rahmenbedingungen, die sich durch die digitale Transformation und den damit verbundenen Technologien ergeben. In einer Welt, die sich ständig und oft unvorhersehbar verändert, ist Flüchtigkeit (*volatility*) eine zentrale Kategorie, mit der es umzugehen gilt. Da sich Ereignisse kaum noch prognostizieren lassen, wird Ungewissheit (*uncertainty*) zum Regelfall, denn bei der hohen Komplexität (*complexity*) stetig wachsender, hoch vernetzter Systeme, greifen einfache Erklärungsmuster ins Leere. Mehrdeutigkeit (*ambiguity*) tritt an die Stelle vermeintlicher Klarheiten.

Auch kleine und mittlere Unternehmen inkl. Handwerksbetriebe agieren derzeit in einem Umfeld, das von diesen Rahmenbedingungen geprägt ist, denn die schnell voranschreitende und sich stetig weiterentwickelnde digitale Transformation verändert Märkte und Wertschöpfungsketten, in denen diese Betriebe agieren. Technologien auf Basis von künstlicher Intelligenz sind Treiber innovativer Geschäftsmodelle, die neue marktfähige Produkte und Dienstleistungen ermöglichen. Diese können Unternehmen so zu mehr nationaler und internationaler Wettbewerbsfähigkeit, nachhaltigem Wachstum und wirtschaftlichem Erfolg verhelfen.<sup>2</sup>

Als Vollendung der digitalen Transformation gilt aktuell die künstliche Intelligenz (KI). Doch was bedeutet dies für KMU konkret? Der Einsatz von KI in KMU bringt Veränderungen mit sich und kann im Unternehmen sowohl Chancen als auch Risiken bedeuten:

- Betriebe können durch KI **große Potenziale**<sup>3</sup> nutzen, so können KI-Systeme im Arbeitsprozess die Produktivität und Wirtschaftlichkeit fördern, z. B. können durch automatisierte administrative Prozesse Personalressourcen effektiver genutzt werden, oder Prozesse sicherer gestaltet werden und Menschen mit assistierenden Systemen unterstützt werden. Gerade letzteres ist vor dem Hintergrund des demografischen Wandels für viele Betriebe eine sinnvolle Möglichkeit. Auch könnten vermehrt Menschen mit Beeinträchtigungen oder Quereinsteiger beschäftigt werden, wenn mit Hilfe von KI Arbeitsschritte unterstützt und benötigtes Material z. B. automatisch identifiziert werden kann.
- Auf der anderen Seite können Einsatz und Nutzung von KI auch **Gefahren und Risiken**<sup>4</sup> bzw. unerwünschte Folgen bedeuten: So kann die Steuerung durch KI potenziell verhindern, dass Beschäftigte eigenes Wissen im Prozess einbringen, oder die Menschen empfinden die autonome KI restriktiv oder kontrollierend. Auch kann die psychosoziale Belastung erhöht werden und Ängste vor Neuerungen, die das altbekannte, tradierte ablöst, geweckt werden. Hier spielen auch Ängste vor dem Arbeitsplatzverlust durch den Einsatz von KI-Technologien eine Rolle. Eine weitere mögliche Gefahr stellen Stö-

---

<sup>1</sup> Akronym: volatile, uncertain, complex, ambiguous

<sup>2</sup> BSP Business School 2021, S. 3

<sup>3</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019, S. 8f.

<sup>4</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019, S. 8f.

rungen dar, die ggf. schwer zu beheben sind, weil die von der KI gesteuerten Prozesse schwer nachvollziehbar sind und die KI so im Arbeitsablauf zu einem Hindernis wird. Mitunter kann dann der ganze Betrieb arbeitsunfähig werden, wenn die Technologie Abhängigkeiten generiert.

Hier zeigt sich, dass der produktive Einsatz von KI **nicht nur eine ausschließlich technische Komponente** bietet. Es wird deutlich, dass grundsätzliche Fragen zum erfolgreichen Einsatz von KI nicht KI- oder auch nur technologiespezifisch sind. Dies beinhaltet neben technischen auch noch ethische, soziale und gesellschaftliche Komponenten der KI, mit denen man sich auseinandersetzen muss. So kann z. B. berufliche Weiterbildung und Qualifizierung nicht allein technikzentriert erfolgen, sondern muss ein mündiges, selbstbestimmtes Individuum zum Ziel haben. Die KI muss an den Bedürfnissen des Menschen ausgerichtet und konzipiert werden, denn gerade der Mensch ist bei Schlüsselkompetenzen wie konzeptionellem und kritischem Denken, Kreativität, emotionaler Intelligenz sowie Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit jedem technischen System überlegen. Damit geraten insbesondere soziale und kreative Kompetenzen in den Fokus. Es werden zugleich weitreichende organisatorische Konsequenzen auf die Arbeitswelt zukommen, z. B. stellt der Einsatz von KI auch KMU vor neue Anforderungen, als dass sie ihre Arbeits- und Organisationsgestaltung mit dem Einzug der neuen Technologien überprüfen und ggf. anpassen müssen.

Wie erfolgreich KI genutzt wird, hängt daher maßgeblich von diesen drei Faktoren ab:

- Welche **Kompetenzen** und welches Wissen Führungskräfte, Beschäftigte, Interessenvertretungen, Beraterinnen und Berater haben.
- Wie **vorausschauend** diese Personen die KI und die damit verbundenen neuen Möglichkeiten einsetzen, nutzen und gestalten.
- Inwiefern in den Betrieben eine **Balance** zwischen den Anforderungen der Technologie, der Wirtschaftlichkeit des Betriebs und den Bedürfnissen der Menschen ausgelotet werden kann, denn nicht alles, was kurzfristig technisch möglich ist, kann mittel- oder langfristig auch sinnvoll sein.

Als besondere **Zielgruppen des KomKI-Projektes** (dargestellt in Abbildung 1) werden neben KMU-Vertretern auch die internen und externen Beraterinnen und Berater gesehen, die KMU in Fragen der effizienten und präventiven Arbeitsgestaltung unterstützen. Gerade bei der Technologieeinführung nehmen sie eine Schlüsselrolle in den Betrieben ein und sind oftmals die ersten Ansprechpartner von Seiten der Betriebe her. Auch sie sollten das neue Thema erfassen und die Potenziale sowie die Gefahren erkennen, um den Betrieben geeignete Maßnahmen vorschlagen zu können. Schließlich benötigen auch die Interessenvertretungen Kriterien zur Einschätzung der KI und Kenntnisse zu ihrer Gestaltung, um ihrer Aufgabe gerecht werden zu können. Gerade bei der rasanten Geschwindigkeit und der Dynamik, mit der sich 4.0-Prozesse entwickeln, ist der Bedarf an systematischen Konzepten einer Arbeit 4.0 für alle genannten Zielgruppen hoch.

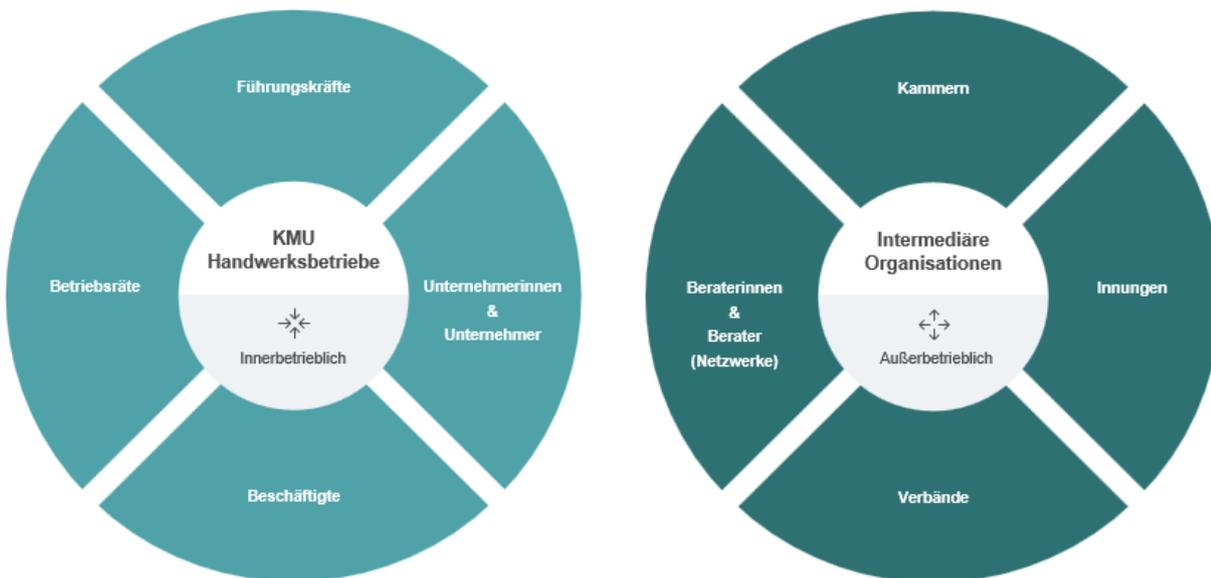


Abbildung 1: KomKI-Zielgruppen (eigene Darstellung)

## 2.2 Der methodische Ansatz: In Lern- und Experimentierräumen zu betrieblichen Innovationen

In Untersuchungen<sup>5</sup> konnte festgestellt werden, dass die **Einführungsprozesse digitaler Technologien**, so auch die Einführung von KI in Handwerksbetrieben, iterativ in schrittweiser Annäherung an den Zielzustand erfolgen, meist in Form eines „learning by doing“-Ansatzes. Dabei ist die genaue Lösung bzw. der Zielzustand nur in seltenen Fällen bereits im Vorfeld klar gefasst. Vielmehr dominiert die Flexibilität, einzelne Prozessschritte zu wiederholen und sich in einer „Entwickeln-und-sogleich-Testen“-Schleife einem Ergebnis zu nähern, das den eigenen Bedarfen entspricht. Dabei werden Fehler nicht aktiv vermieden, sondern aus Unzulänglichkeiten Schlüsse gezogen, die der Weiterentwicklung zur Besserung dienen.

Die **Quelle für Innovationen** in KMU ist in der Regel der direkte Kundenkontakt. So liegt z. B. im Handwerksbereich, in dem nahezu jede Leistung ein Unikat darstellt, der Fokus auf der Erfüllung der Kundenwünsche. Auf diesem Weg gelangen innovative Technologien in die Unternehmen, die dann je nach kundenspezifischen Bedarfen adaptiert werden.

**Forschung & Entwicklung** wird eher selten betrieben,<sup>6</sup> sei es aufgrund mangelnder Ressourcen, für diese Themen eine eigene Abteilung oder Person abzustellen oder dem Druck des operativen Tagesgeschäfts, das den Arbeitsalltag vieler Betriebe dominiert. Aus einer Untersuchung von Thomä (2020) ist es für diese Unternehmen nicht notwendigerweise nachteilig, keine Forschung & Entwicklung (F & E) zu betreiben und keine wissenschaftlichen Erkenntnisse für die eigene Innovationstätigkeit zu nutzen. Demgegenüber können KMU auch durchaus ohne eigener Abteilung für F & E und ohne Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse erfolgreiche Innovationen hervorbringen.<sup>7</sup> Diese Erkenntnisse sprechen dafür, dass Unterstützungsmaßnahmen für KMU zur Innovationssteigerung über einen F & E-Bezug hinausgehen.<sup>8</sup>

<sup>5</sup> Cordes & Ihm 2019; Cordes & Ihm 2018

<sup>6</sup> Thomä & Zimmermann 2019; Baumann, Mangold & Ritter 2014

<sup>7</sup> Thomä & Zimmermann 2019

<sup>8</sup> Thomä & Zimmermann 2019

Eine Untersuchung von Thomä & Zimmermann (2019) legt nahe, dass Handwerksbetriebe häufig das nicht-Praktizieren formeller Forschung und Entwicklungstätigkeiten kompensieren: Sie nutzen interaktives Lernen, informelle Lernprozesse sowie Erfahrungswissen und Wissensweitergabe, um Innovationen hervorzubringen. Die Innovationsfähigkeit und –weise basiert demnach primär auf anwendungsnahem, praktischem Erfahrungswissen und auf innovativen Problemlösungskompetenzen.

Im Innovationskontext haben Handwerksunternehmen häufig kompetenzbezogene Hemmnisse zu meistern, wie den Aufbau von nötigem technologischem Know-how oder die Anpassung von Prozessen und Planungsaspekten angesichts technologischer Veränderungen. Damit ist fraglich, inwieweit Betriebe, die bislang nur geringe F & E-Kompetenzen aufweisen, von einer F & E-Förderung profitieren. Diese Erkenntnis unterstreicht die große Bedeutung einer effektiven **Bereitstellung passender Instrumentarien** und externen wissenschaftlich-technischen Wissens. Diese Unternehmen können eher von einer Unterstützung bzw. Förderung bei der Integration neuer Technologien in ihren Unternehmen profitieren, anstatt neue wissenschaftlich-technische Erkenntnisse selbst zu generieren.<sup>9</sup>

Aus diesen Erkenntnissen lässt sich ableiten, dass Unternehmen **geschützte Räume** brauchen, in denen Unternehmensführungen und Beschäftigte gemeinsam innovative Arbeitskonzepte ausprobieren können. Um für KMU einen Prozess zu generieren, der sie bei einer betriebs- sowie bedarfsspezifischen Vorgehensweise zur Integration von KI unterstützt, wurden die sogenannten „**Lern- und Experimentierräume**“ des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) ins Leben gerufen. Diese Methode ist gerade für kleine Betriebe geeignet, da sie hier neue technologische Lösungen ausprobieren, sinnvolle Nutzungsmöglichkeiten testen, erste Erfahrungen sammeln und sich mit anderen Betrieben und Akteuren in einem moderierten und begleiteten Umfeld austauschen können. In Lern- und Experimentierräumen...

- können Unternehmen sich an neue Technologien vortasten.
- ist der transdisziplinäre Austausch zwischen verschiedenen Akteuren aus betrieblicher Praxis, intermediären Organisationen sowie der Wissenschaft und Forschung möglich.
- können die Beteiligten gegenseitig voneinander lernen.
- ist der Austausch auf Augenhöhe gegeben.
- kann jede und jeder Beteiligte für sich passende Lösungen entwickeln und erproben.
- darf aus Fehlern und Hindernissen gelernt werden: lernen, entwickeln, testen, verwerfen, lernen, verbessern, testen, optimieren steht im Fokus.

Die Eigenschaften von Lern- und Experimentierräumen (dargestellt in Abbildung 2) sind eine **geeignete Methode gerade für KMU**, innovative Arbeitskonzepte zu finden, die zu den Bedarfen der unterschiedlichen Betriebe passen.

---

<sup>9</sup> Thomä & Zimmermann 2019; Zimmermann & Thomä 2019; Lahner 2004

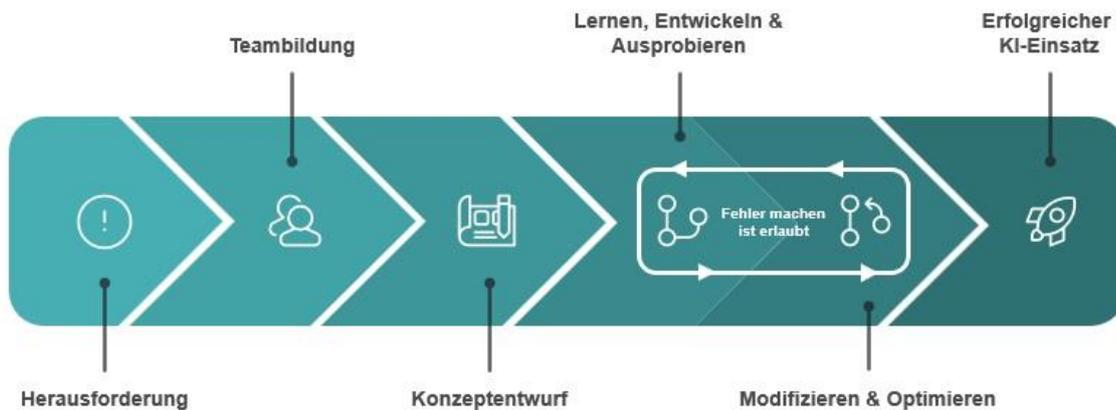


Abbildung 2: KI-Lern- und Experimentierraum (eigene Darstellung in Anlehnung an INQA-Definition<sup>10</sup>)

Unter diesen Bedingungen können dann auch die besonderen Merkmale kleiner und mittlerer Betriebe als **strukturelle Vorteile beim Innovationsgeschehen** genutzt werden: Denn gerade in KMU ermöglicht eine geringe Betriebsgröße bei der Einführung neuer Technologien oftmals größere Flexibilität und Beweglichkeit. Zudem ist eine abteilungsübergreifende Sichtweise auf den Betrieb oft selbstverständlich und auch die Beschäftigten sind durch den direkten Kundenkontakt für Innovationen sensibilisiert und meist unmittelbar in die Produktentwicklung eingebunden. Gleichzeitig sind Geschäftsprozesse überschaubar, direkt und die persönliche Nähe groß. Diese kleinbetrieblichen Strukturen können als Chance erkannt, genutzt und vom Unternehmen gezielt gestaltet werden, um die neuen Technologien wie KI in die Betriebe zu integrieren. Die Lern- und Experimentierräume richten sich daher an diesen besonderen Stärken von KMU aus. Wenn Betriebe genau diese Stärken im Innovationsgeschehen gezielt und bewusst zum Einsatz bringen können, ist dies ein großer Vorteil, um sich die Potenziale der KI zu erschließen.<sup>11</sup>

### 2.3 Aufbau des vorliegenden Berichts

Der vorliegende Bericht dient zunächst der **Analyse der Ausgangsbedingungen** und der in diesem Zuge inkludierten Auswertung der Experteninterviews. Auf dieser Basis können in einem nächsten Schritt Ableitungen zu den Qualifizierungsbausteinen vorgenommen und ein inhaltliches, didaktisches und technisches Konzept entwickelt werden.

Nach einer kurzen Einführung über das Projekt *KomKI* und einem Überblick über die Besonderheiten von KMU und dem Handwerk mit daraus resultierenden Implikationen in Kapitel 3 folgt die theoretische Fundierung in Kapitel 4. Hierbei werden zentrale **arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse** dargestellt und hinsichtlich der im Projekt festgelegten Qualifizierungsbausteine ausgewertet. In Kapitel 5 werden die theoretischen Erkenntnisse um praktische Erfahrungsberichte zum Thema Arbeitsgestaltung mit KI in KMU ergänzt. Zudem werden die Beschreibung und Auswertung der Experteninterviews vorgenommen. Die Auswertung erfolgt entlang der definierten Qualifizierungsbausteine auf der einen und entlang der genannten Zielgruppen auf der anderen

<sup>10</sup> INQA. „Lern- und Experimentierräume sind ein zentrales Instrument, das Unternehmen und ihre Beschäftigten dabei unterstützt, die Herausforderungen der digitalen Transformation gemeinsam zu bewältigen.“ (Förderrichtlinie INQA-Lern- und -Experimentierräume)

<sup>11</sup> Cernavin 2019, S. 51ff.

Seite. Kapitel 6 fasst die zentralen Erkenntnisse zusammen, um abschließend einen Ausblick zur Ableitung der Inhalte sowie Konzeption der Qualifizierungsbausteine zu geben. Im Anhang findet sich der Interviewleitfaden.

### 3. Grundlegende Darstellung des Projektansatzes

#### 3.1 Zielsetzung und Lösungsmöglichkeiten des Projektes

KMU stehen aktuell vor der großen Aufgabe, die Herausforderungen der digitalen Transformation in der Arbeitswelt zu bewältigen und sie als Chance zu nutzen. Der Einsatz von KI bietet vielfältige Möglichkeiten und kann im Arbeitsprozess sowohl Produktivität als auch Wirtschaftlichkeit fördern. Die Voraussetzung dafür ist eine bedarfsorientierte, menschengerechte Gestaltung und Nutzung von KI im Betrieb. Während die Anwendung von KI in einigen Unternehmen bereits weit fortgeschritten ist, fehlen in anderen KMU bei vielen Akteuren (Unternehmerinnen und Unternehmer, Führungskräften, Beschäftigten, Betriebsräten) und auch bei zahlreichen Beraterinnen und Beratern intermediärer Organisationen die dafür erforderlichen Kompetenzen. Diese KI-Kompetenzen sind jedoch Grundlage, um die KI-Potenziale und Gefahren erkennen und nutzen zu können. KI-Lösungen und -Anwendungen sind zum einen meist technikzentriert und „schleichen“ sich zum anderen oftmals in Betriebe ein, da mit einem neuen Arbeitsmittel (z. B. einem smarten Handbohrer) häufig verdeckte KI-Anwendungen in den Betrieb kommen. Durch die Förderung der KI-Kompetenzen sollen Unternehmerinnen und Unternehmer, Führungskräfte, Beschäftigte, Beraterinnen und Berater sowie Interessenvertretungen in die Lage versetzt werden, die meist technikzentrierten KI-Lösungen sowie oftmals die schleichende KI-Integration zu erkennen und grundlegende KI-Gestaltungsvorstellungen auf Basis sozialer Innovationen zu entwickeln.

Das Projekt *KomKI* verfolgt daher folgende **5 Lösungsansätze**:

- (1) Es sollen *KomKI*-Qualifizierungsbausteine für die genannten Zielgruppen entwickelt werden, um Kriterien für die Möglichkeiten und Gefahren von KI zu vermitteln.
- (2) Darüber hinaus soll die digitale Verfügbarkeit dieser *KomKI*-Qualifizierungsbausteine realisiert werden, so dass diese je nach Bedarf sowohl modular als auch zeit- und ortsunabhängig zu zahlreichen relevanten Themen unterstützen können.
- (3) Ferner soll es zu einer Integration der *KomKI*-Qualifizierungsbausteine in bestehende Transferstrukturen zu den Zielgruppen kommen (u. a. Offensive Mittelstand, Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren, tbs-Netzwerk) und im Rahmen von Kooperationen mit bereits vorhandenen E-Learning-Angeboten für einen möglichst niederschweligen Zugang verknüpft werden ohne parallele Strukturen zu generieren und so für eine „automatische“ Nachhaltigkeit sorgen.
- (4) Es erfolgt die Konzeption und die Erprobung in Form von Lern- und Experimentierräumen (KI-Werkstätten für Vertreterinnen und Vertreter der jeweiligen Zielgruppen in einem geschützten, moderierten Umfeld, u. a. in zwei Formen von KI-Werkstätten für das Handwerk).
- (5) Zuletzt werden wirksame Zugangswege zu Beschäftigten entwickelt und erprobt, um auch dieser Gruppe einen niederschweligen Zugang zu den Inhalten und somit eine Teilhabe zu ermöglichen.

## 3.2 Künstliche Intelligenz (KI) – Abgrenzung und Definition

Für die Zusammenarbeit des Projektkonsortiums ist ein gemeinsam definiertes Grundverständnis über KI unabdingbar. Daher hat das Verbundvorhaben *KomKI* grundsätzliche Überlegungen zum Thema KI angestellt:

Das Projektkonsortium *KomKI* möchte zunächst einige Mythen der öffentlichen Diskussion auflösen:

- **KI ist KEINE Magie**, sondern es handelt es sich um mathematische Algorithmen, deren Ergebnisse durch die Eingabedaten eindeutig bestimmt sind.
- **KI hat KEIN Bewusstsein**, aktuelle KI ist nicht mit menschlichem Leben und menschlicher Intelligenz vergleichbar, hat keine Gefühle und kann aus sich heraus nicht die Arbeit verweigern oder eigene Ziele verfolgen.
- **KI kann NICHT “schlauer” sein als ihre Datenbasis**, d. h. sofern die Datenbasis einer KI unzureichend oder gar fehlerhaft ist, wird die KI diese Fehler reproduzieren oder unter Umständen sogar noch verschärfen.
- **KI entwickelt sich NICHT selbstständig weiter**, ist aber in der Lage aus den Daten, die dieser zugeführt wird, zu lernen. Letzteres unterscheidet KI von Softwaresystemen, die auf fixen Regeln basieren. Allerdings wird sie nie selbstständig damit anfangen, neue Aufgabenstellungen zu lösen.

Als KI werden **Informatik-Anwendungen** bezeichnet, welche Aufgaben erledigen, wobei die der Verarbeitung zugrundeliegenden Regeln **nicht explizit durch den Menschen vorgegeben** sind. **KI assistiert dem Menschen** bzw. steuert Prozesse teilweise oder vollständig, z. B. Zeichen- bzw. Texterkennung, Bilderkennung, Spracherkennung, automatisierte Übersetzung, Expertensysteme. Unabhängig von dem gewählten Verfahren kann ein KI-Modell auf Grundlage statistischer Verfahren Zusammenhänge erkennen und neue Erkenntnisse liefern.

Damit orientiert sich das Projekt *KomKI* mit seiner Definition an dem Begriff der “schwachen KI” der KI-Strategie der Bundesregierung,<sup>12</sup> der INQA / Offensive Mittelstand (BMAS)<sup>13</sup> und dem Projekt SmartAIwork (BMBF).<sup>14</sup>

## 3.3 Besonderheiten von KMU und Handwerk

Hinsichtlich einer erfolgreichen Einführung und Nutzung von KI sowie der Konzeption von Qualifizierungsbausteinen zu KI werden KMU und insbesondere das Handwerk in den Fokus gerückt. Dabei müssen einige Merkmale, die KMU charakterisieren, berücksichtigt werden, da diese **auch für die Nutzung von KI von Relevanz** sind.

Nach Definition der EU beschäftigen KMU bis 249 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und erwirtschaften bis zu 50 Mio. EUR Jahresumsatz. In Deutschland gibt es nach dieser Definition 2,6 Millionen KMU. 81,4 Prozent aller Beschäftigten sind in KMU angestellt. In seiner **wirtschaftlichen Bedeutung** handelt es sich bei den

---

<sup>12</sup> Die Bundesregierung 2020

<sup>13</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand–Gesellschaft–Verantwortung 2019, S.8ff.

<sup>14</sup> Burmeister et al. 2019, S. 12

KMU in Deutschland um ein Schwergewicht. Handwerksbetriebe sind zu 99,7 Prozent KMU (2017).<sup>15</sup> Dies verdeutlicht, dass in Deutschland vor allem das Handwerk maßgeblich zu dieser Position beiträgt.

Zunächst sind KMU und auch Handwerksbetriebe in ihrer **Struktur äußerst heterogen** und es existiert eine Bandbreite an Unternehmen vom lokal-orientierten bis zum international agierenden Unternehmen. Daher gibt es keine, für alle Branchen in gleichem Maß geltenden Kriterien; diese sind nach Branche und im Verlauf der technischen/wirtschaftlich-gesellschaftlichen Entwicklung unterschiedlich bzw. können sich verschieben. Auch das Gewicht einzelner Besonderheiten ist nicht gewerbespezifisch. Daher können solche Merkmale keinen langfristigen Aussagewert beanspruchen und müssen als Momentaufnahmen gesehen werden.<sup>16</sup> Allerdings sind in einzelnen Bedingungen von KMU einige **Gesamtstrukturen** erkennbar:

Mit der geringen Beschäftigtenzahl gehen einige Strukturen einher, die die Arbeitsprozesse und soziokulturellen Rahmenbedingungen in vielen KMU beeinflussen. Diese Umstände sind bedeutend, vor allem wenn es um die Rolle von KI und deren Einsatz im Sinne einer präventiven Arbeitsgestaltung geht. Sie sollen im Folgenden skizziert werden.

- **Die stark prägende Rolle der Unternehmerin oder des Unternehmers...**

bestimmt die organisatorischen Strukturen vieler KMU: Dies hat in zahlreichen Betrieben eine Funktionshäufung sowie eine Konzentration von Entscheidungs- und Weisungsbefugnissen in der Person der Unternehmerin oder des Unternehmers zur Folge.<sup>17</sup> Die Bündelung der Aufgaben in der Person der Unternehmerin oder des Unternehmers führt zu einer Verknüpfung der inhaberin- oder inhaberbezogenen Einflussfaktoren mit den unternehmensspezifischen Faktoren. Daraus ergeben sich mehrere Aspekte: Zum einen ist mit der Aufgaben- und Funktionshäufung oftmals eine Überlastung dieser Person verbunden. Durch die Meisterprägung erhält die Unternehmerin bzw. der Unternehmer eine besonders exponierte Rolle auch bei der Einführung von neuen Technologien.<sup>18</sup>

→ **Bedeutung für eine Auseinandersetzung mit dem Thema KI:** Daher ist die Sensibilisierung und Motivation der Unternehmerinnen und Unternehmer ausschlaggebend, die Abläufe in den Unternehmen zu erfassen, zu hinterfragen und gegebenenfalls anzupassen.<sup>19</sup> Gleichzeitig sind die Unternehmerinnen und Unternehmer in Abhängigkeit von Wissen und Sensibilität wesentliche „fördernde“ oder „hemmende“ Kräfte beim Einsatz von KI, da sich in sehr kleinen Betrieben (unter 10 Beschäftigten) „Führung“ wesentlich auf „die Chefin“ oder „den Chef“ konzentriert. Die *KomKI*-Qualifizierungsbau- steine sollten daher bei dieser Person Grundlagen- und Sensibilisierungskompetenzen aufbauen, so- wie Wissen, unter welchen Bedingungen KI im Betrieb erfolgreich eingeführt werden kann, um z. B. auch die Beschäftigten in den Prozess einzubinden.

- **Die Unternehmensstrategie...**

befindet sich, entsprechend der zentralen Rolle der „Chefin“ bzw. des „Chefs“, in starker Abhängigkeit

---

<sup>15</sup> ZDH 2019; Statistisches Bundesamt 2020; Statistisches Bundesamt 2018

<sup>16</sup> Glasl et al. 2008, S. 20ff.; ZDH-Beirat 2009

<sup>17</sup> Ritter 2014b, 184ff.; Glasl et al. 2008; ZDH-Beirat 2009

<sup>18</sup> Zoch 2011, S. 36; Glasl et al. 2008, S. 24f.; Lahner 2004, S. 97

<sup>19</sup> Welzbacher et al. 2015, S. 16

zur Priorität, die die Inhaberin oder der Inhaber dieser Thematik zuordnet. In Abhängigkeit von Wissen und Sensibilität stellt die Person der Unternehmerin oder des Unternehmers wesentliche „fördernde“ oder „hemmende“ Faktoren bei der Einbettung von KI in die Unternehmensstrategie dar.<sup>20</sup> Vielfach sind Unternehmerinnen und Unternehmer damit überfordert, über das Tagesgeschäft hinaus Strategien für das Unternehmen zu entwickeln. Die Unternehmerin oder der Unternehmer kann technologische oder nachfrageseitige Veränderungen im Umfeld Aufmerksamkeit schenken. Dazu kommt, dass viele Handwerksbetriebe mit ihrem Geschäft traditionell in etablierten Branchen ansässig sind, in denen digitale Technologien schrittweise Einzug hielten und weiterhin Einzug halten.<sup>21</sup>

→ **Bedeutung für eine Auseinandersetzung mit dem Thema KI:**

Insbesondere Klein- und Kleinstbetriebe haben daher häufig keine ausreichenden Anreize, z. B. ihr Geschäftsmodell auf KI auszurichten. Die Herausforderungen der Unternehmen bei der digitalen Transformation sind vergleichbar mit Innovationshemmnissen von Kleinst- und Kleinbetrieben (wie beispielsweise geringe Personalressourcen, Innovationsfinanzierung und Wissensdefizite).<sup>22</sup> Dies bedeutet, dass die *KomKI*-Qualifizierungsbausteine auf konkrete Anwendungsszenarien und -beispiele ausgelegt sein müssen, um den betrieblichen Einsatz und Mehrwert unmittelbar zu verdeutlichen.

- **Die Dominanz des operativen Alltagsgeschäfts...**<sup>23</sup>

verhindert oftmals die systematische Befassung mit neuen Technologien: Die Eingebundenheit der Unternehmerin bzw. des Unternehmers, die bzw. der in einer Person häufig viele verschiedene Funktionen wahrnimmt, hat oft zur Folge, dass zeitliche Freiräume für die Auseinandersetzung mit neuen Technologien nur mit Mühe aus dem Arbeitsalltag etabliert werden.<sup>24</sup>

→ **Bedeutung für eine Auseinandersetzung mit dem Thema KI:** Dies macht eine niederschwellige Erreichbarkeit von Inhalten zur Kompetenzerweiterung in Sachen KI erforderlich. Darüber hinaus kann ein modulartiger Aufbau der *KomKI*-Qualifizierungsbausteine sowie bedarfsspezifisch auswählbare Wissens- und Vertiefungsbausteine von Vorteil sein. Dies erfordert eine intuitive Bedienbarkeit bzw. Gebrauchstauglichkeit der Materialien und stellt hohe didaktische Anforderungen an die Weiterbildungsbausteine.

- **Die familiär geprägte Struktur und Einbindung von Beschäftigten...**<sup>25</sup>

ist durch die geringe Betriebsgröße und die meist familiär geprägte Struktur meist selbstverständlich der Fall. In der Regel wird ein Produkt von der Idee über die Planung bis hin zur Fertigung wenn auch mit unterschiedlichen Schwerpunkten durch das gesamte Team nachvollzogen. Dies fördert ein ganzheitliches, prozessübergreifendes Denken sowie ein breitgefächertes Know-how. Die familiär geprägte Struktur verstärkt zudem die Bindung der Betriebsleitung an den Betrieb. Dies gilt meist

---

<sup>20</sup> Baumann et al. 2015

<sup>21</sup> Soluk et al 2020, S. 25

<sup>22</sup> Welzbacher et al. 2015, S. 16; BIT 2013, S. 12f.; Glasl et al. 2008, S. 20ff.

<sup>23</sup> Die Arbeit der meisten Unternehmerinnen und Unternehmer im Handwerk steht im Wesentlichen zwischen den beiden Spannungspolen strategisch ausgerichtete Betriebsführung und Planung sowie Beteiligung am operativen Tagesgeschäft, wobei die Unternehmerinnen und Unternehmer die subjektiv empfundene durchschnittliche Inanspruchnahme durch die beiden Aufgaben im Verhältnis von ca. eins zu vier zueinander abwägen, Baumann et al. 2014, S.47f.

<sup>24</sup> Osranek et al. 2013; Zoch 2011, S. 37

<sup>25</sup> Soluk et al. 2020, S. 24ff.

auch im erweiterten Sinne für die Belegschaft; der Betrieb gehört – nicht nur sprichwörtlich – „zur Familie“. Die persönliche Identifikation bezieht sich auch auf den angeeigneten Handwerksberuf – bei dessen Ausübung technisch-berufliche Beweggründe oft bedeutender sind als wirtschaftliche Überlegungen. Aufgrund der meist geringen Betriebsgröße existieren i. d. R. sehr enge persönliche Kontakte zwischen den Beschäftigten sowie der meist langfristig ausgerichteten beruflichen Perspektive der Inhaberinnen bzw. Inhaber. Gegenüber Industrieunternehmen, die sich eher durch eine Trennung von Eigentum und Geschäftsführungsbefugnis auszeichnen, ist für Handwerksbetriebe die Einheit dieser Domänen kennzeichnend.<sup>26</sup> So bleiben Potenziale im Bereich des Wissenstransfers, der Motivation von Beschäftigten und der Kreativität möglicherweise oftmals ungenutzt.<sup>27</sup>

→ **Bedeutung für eine Auseinandersetzung mit dem Thema KI:** Damit Potenziale im Bereich des Wissenstransfers, der Motivation und Kreativität nicht ungenutzt bleiben, bedarf es neben der Einbeziehung der Unternehmerin oder des Unternehmers auch der Einbindung der Beschäftigten. Darüber hinaus müssen insbesondere die „jüngeren“ Generationen mit ins Boot geholt werden: Oftmals werden Erfahrungswissen und sich bewährte Routinen an die Nachwuchskräfte (meist die Söhne und Töchter) weitergegeben. Dies verhindert aber mitunter die vorrausschauende Einführung von neuen digitalen Technologien wie KI. Auch wenn der IST-Zustand sich derzeit als wirtschaftlich herausstellt (insbesondere das Handwerk profitiert derzeit von vollen Auftragsbüchern), kann sich dies in nur wenigen Jahren ändern. So konstatiert eine aktuelle Studie von Soluk (2020), dass die Wettbewerbsfähigkeit familiengeführter KMU in den nächsten Jahren so stark sinkt, dass es sogar zu existenziellen Schwierigkeiten führen kann, wenn der digitale Anschluss verpasst wird.<sup>28</sup> Die Beschäftigten (ergo auch die Nachwuchskräfte) sollten demnach bei dem Wissensaufbau um KI anvisiert und das Bewusstsein für die Einführung von KI gestärkt werden, was durch die explizite Aufnahme der Beschäftigten als Zielgruppe der *KomKI*-Qualifizierungsbausteine gewährleistet werden kann.

- **Die regionale Verankerung...**

nimmt im Hinblick auf die gesamtwirtschaftlichen und gesellschaftlichen Potenziale des Mittelstands bei KMU in der Regel einen ausgesprochen hohen Stellenwert ein. Hinweise hierauf sind die stark regional ausgerichteten Absatz- und Bezugsverflechtungen von (handwerklichen) KMU sowie deren häufige Fokussierung auf regionale Ausbildungs- und Arbeitsmärkte. Beides gilt auch für viele andere KMU, jedoch ist im Handwerk die lokal-regionale Verankerung sehr ausgeprägt. Ca. 83 Prozent der Kunden von Handwerksbetrieben befinden sich im Umkreis von weniger als 50 Kilometern.<sup>29</sup> Dabei besteht auch auf persönlicher Ebene eine ausgeprägte Nähe zu den Kunden, was durch das als Auswirkung der digitalen Transformation geänderte Kundenverhalten neue Herausforderungen hinsichtlich der Kundenkommunikation, des Marketings und der Vertriebswege entstehen lässt.<sup>30</sup>

→ **Bedeutung für eine Auseinandersetzung mit dem Thema KI:** Ergänzend zu digitalen Angeboten, könnten KMU insbesondere mit Ansprechpersonen vor Ort in der Region bei konkreten Bedarfen

---

<sup>26</sup> Glasl et al. 2008; ZDH-Beirat 2009; BIT 2013, S. 12ff.

<sup>27</sup> Lahner 2004, S. 126

<sup>28</sup> Soluk et al. 2020, S. 24ff.

<sup>29</sup> nach einer Befragung von 60 Handwerksunternehmern des itb; dazu auch Neukirchen 2013

<sup>30</sup> Schuh et al. 2016, S. 13

unterstützt werden. So sollten die *KomKI*-Qualifizierungsbausteine möglichst durch die Vermittlung von Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartnern vor Ort flankiert werden.

Auf der Seite von KMU münden die Merkmale in Kombination oftmals darin, dass eine **systematische Auseinandersetzung mit KI potenziell erschwert** wird: So fehlen auf Betriebsseite oftmals Kompetenzen zur produktiven und sicheren Nutzung von KI im Betrieb. Dazu kommt, dass KMU, vor allem (kleine) Handwerksbetriebe oftmals hochspezialisiert und bezüglich ihrer Vorkenntnisse zu KI sehr heterogene Ausgangslagen aufweisen. Darüber hinaus führt die gute Auftragslage derzeit zu Zeitmangel der Unternehmerinnen und Unternehmer, womit eine starke Selektion von Informationen und Streuverlusten bei KI-Inhalten einhergehen, da für die Betriebe oftmals lediglich wenige Aspekte als relevant erachtet werden. Damit verbunden ist auch die Tatsache, dass der Nutzen angebotener digitaler Lösungen häufig nicht genügend ersichtlich ist. Auch ist der Zugang zu Forschungsvorhaben hinsichtlich der Erprobung neuer Technologieanwendungen für Großunternehmen leichter als für KMU, da die Antragstellung zeitliche Ressourcen sowie häufig administratives Detailwissen erfordert. Damit KMU auch weiterhin die stabilisierende Kraft in Wirtschaft und Gesellschaft bleiben, bedarf es einer systematischen Auseinandersetzung mit KI und den daraus resultierenden Möglichkeiten für die Betriebe.<sup>31</sup>

Die genannten Merkmale sind als **Indizien für die Abgrenzung der Rahmenbedingungen von KMU**, vor allem gegenüber Großunternehmen, bedeutsam. Daneben spielen unternehmensspezifische Bedingungen wie Betriebsgröße, Einzugsgebiet (regionale oder überregionale Tätigkeit), und Spezialisierungen neben vielen anderen Faktoren eine große Rolle.<sup>32</sup>

#### 4. Theoretische Fundierung und Stand der arbeitswissenschaftlichen Forschung

Zum Thema „arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu KI in Unternehmen“ wurden 37 Studien<sup>33</sup> gesichtet und auf Hinweise für den Kompetenzaufbau zu KI ausgewertet. Es sollten bereits bestehende Erkenntnisse zu KI in KMU, insbesondere hinsichtlich KI und erforderlichen Kompetenzen, Qualifikationen und Anforderungen an Fach- und Methodenwissen, Sozial- und Personalkompetenzen untersucht werden. Im Folgenden werden die Erkenntnisse innerhalb der Aspekte „Grundverständnis von KI“, „Führung und KI“, „Organisation und KI“, „Gesundheit und KI“ sowie „Sicherheit und KI“ skizziert (siehe Abbildung 3). Die Bausteine sind jedoch nicht überlappungsfrei und statt klaren Abgrenzungen zwischen den Bausteinen bestehen inhaltliche Schnittmengen und gegenseitige Abhängigkeiten.

<sup>31</sup> Baumann & Ihm 2018, S. 309ff.; Glasl et al. 2008, S. 30; Thomä 2016; Welzbacher et al. 2015, S. 16

<sup>32</sup> Welzbacher et al. 2015, S. 6; Glasl et al. 2008, S. 30

<sup>33</sup> Abel-Koch et al. 2019; Bauer et al. 2019; Baumann & Ester 2017; Baumann & Ihm 2018; Brockhaus et al. 2020; BSP Business School Berlin GmbH 2017; Cernavin 2017; Cernavin & Lemme 2018; Cordes & Ihm 2019; DSK 2019; Frost et al. 2018; Frost et al. 2019; Frost & Snadrock 2019; Frost, Guhlemann, Cordes et al. 2020; Gerlmaier 2019; Gerlmaier 2018; Goertz & Krone 2020; ifaa 2019; IFK 2018; itb 2019; Lechleiter, Purbs & Sonntag 2018; Lechleiter, Purbs & Sonntag 2019; Matuschek 2016; Matuschek 2018; Meyer 2018; Moore 2020; Neuhaus, Lechleiter, Sonntag 2018; Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung 2019; Offensive Mittelstand 2018; Pfeiffer 2020; Pohlmann 2019; RKW 2020; Saam et al. 2016; Schröter 2019; Thonipara et al. 2020; Trenkle 2020; Zukunfts-institut 2020.

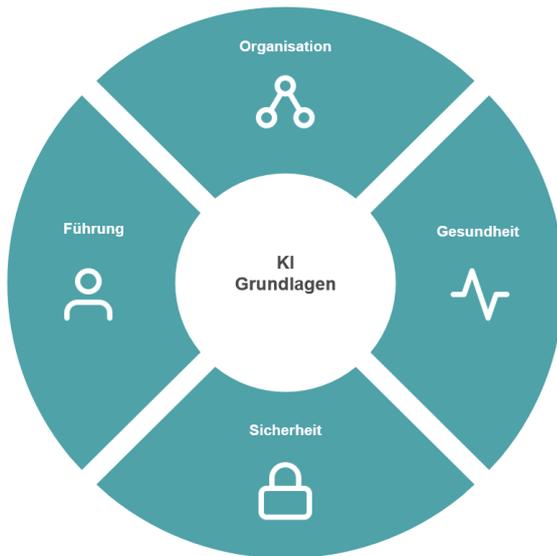


Abbildung 3: Die KomKI-Qualifizierungsbausteine (eigene Darstellung)

#### 4.1 Arbeitswissenschaftliche Kenntnisse: Grundverständnis von KI

In der arbeitswissenschaftlichen Forschung gibt es zahlreiche Hinweise darauf, dass es einer Beschreibung eines Grundverständnisses von KI bedarf, damit KMU Zugang zu KI erhalten.<sup>34</sup> Hierbei sind u. a. Fragen relevant wie *Was ist KI?*, *Welche konkreten Einsatzmöglichkeiten haben Betriebe?*, *Wie gestaltet sich die Interaktion Mensch/Technik?*, *Wie verändert sich die Arbeit?*, *Welche Aspekte sind für die KI-Gestaltung relevant?* oder *Welche Vor- und Nachteile von KI-Anwendungen ergeben sich?*

Ein wesentlicher Anhaltspunkt für die Verbreitung eines Grundverständnisses von KI stellt der Digitalisierungsgrad eines Unternehmens dar. Dieser bildet anhand der Aspekte Kunden und Lieferanten, Prozesse, Geschäftsmodelle, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie IT-Sicherheit ab, inwieweit bereits eine Umsetzung von Digitalisierungsmaßnahmen erfolgt ist.<sup>35</sup> Somit wird hier auch abgebildet, welche Sensibilität und welches Vorwissen Unternehmen mitbringen. Wie erwartet, variiert der Grad der Digitalisierung zwischen Gewerken, zwischen den Unternehmensgrößen sowie regional. Dabei werden urbane, größere, umsatzstärkere sowie industriennahe Handwerksbetriebe als im Schnitt stärker digitalisiert dargestellt.<sup>36</sup> Hierbei werden jedoch durchaus konkrete Nutzen sowie Chancen mit digitalen Technologien rund um KI gesehen: So wird der **Nutzen** rund um die **Einsatzgebiete von KI** wie das Rechnungs- und Beschaffungswesen sowie der Vertrieb als hoch eingestuft. Ferner werden vereinfachte Prozesse und Betriebsabläufe erwartet sowie damit verbunden Effizienzgewinne und Kostenersparnisse. Dagegen werden die Aspekte Strategieentwicklung, Produktion oder Personalplanung mit geringem Nutzen belegt.<sup>37</sup>

<sup>34</sup> Soluk et al. 2020, S. 19

<sup>35</sup> Dieser wurde vom Kompetenzzentrum Digitales Handwerk (KDH) entwickelt und erfasst den aktuellen Stand der Umsetzung digitaler Technologien im Unternehmen; Runst et al. 2018, S. 3ff.

<sup>36</sup> Thonipara et al. 2020; Runst et al. 2018, S. 11ff.

<sup>37</sup> Brockhaus et al. 2020

Thonipara et al. (2020)<sup>38</sup> haben in einem Literaturüberblick zur Digitalisierung in Handwerksunternehmen 32 Studien<sup>39</sup> zusammengefasst. Sie konstatieren zwar eine positive Haltung gegenüber digitalen Technologien, jedoch auch Hemmnisse, die einer betrieblichen Nutzung im Wege stehen: vor allem in Form von fehlenden internen Kompetenzen sowie Sorgen um IT-Sicherheit, fehlende interne zeitliche und finanzielle Ressourcen sowie Unklarheit bzgl. des wirtschaftlichen Nutzens. Auch Brockhaus et al. 2020 sehen als Hauptthemnisse die IT-Sicherheit, den Datenschutz, einen hohen administrativen Aufwand (insb. für KMU relevant) sowie eine schwere Einschätzbarkeit der Kosten und Unklarheit bezüglich der Wirtschaftlichkeit.<sup>40</sup> Auch Baumann & Ihm (2018)<sup>41</sup> sowie das RKW (2020)<sup>42</sup> sehen in ihren Studien hauptsächlich Hemmnisse im Bereich Datenschutz und -sicherheit. Ihre Grundlage haben diese Hemmnisse meist in einem Nicht-Wissen, auf was z. B. bei der Nutzung von KI hinsichtlich des Datenschutzes zu beachten ist. Mit Hinblick auf diese Erkenntnisse sind grundsätzlich ein Verständnis zu KI, den Möglichkeiten, Chancen und Gefahren hilfreich. In ihren „Umsetzungshilfen Arbeit 4.0“ (2019) haben die Autoren<sup>43</sup> dazu festgestellt, dass die Gesetzmäßigkeiten, nach denen das System agiert, bekannt sein müssen. Nur so kann KI für seine Nutzerinnen und Nutzer erklärbar sein. Die Autoren fordern die Transparenz und Erklärbarkeit von KI.<sup>44</sup> Um Daten (des Betriebes, der Personen) bewusst, gezielt und systematisch für die Wertschöpfungsprozesse des Unternehmens nutzen zu können - und nicht zuletzt um Datenschutz und -sicherheit zu realisieren – ist es erforderlich, dass in Betrieben ein Bewusstsein herausgebildet wird, wie KI arbeitet und wie ihre Daten verwendet werden. Es wird postuliert, dass dazu kein spezifisches IT-Wissen erforderlich ist. Die wesentlichen Kriterien des Umgangs mit den betrieblichen und personenbezogenen Daten sollten jedoch bekannt sein. So sollten Nutzerinnen und Nutzer von KI wissen:

- welche Daten erhoben werden,
- wie sie verarbeitet werden,
- nach welchen Kriterien die KI Entscheidungen trifft und ob sie Prozesse ganz oder teilweise steuert,
- nach welchen Kriterien die KI lernt bzw. sich weiterentwickelt und
- wie mit den Daten des Betriebes und der beteiligten Personen umgegangen wird.

Auch Cernavin (2017)<sup>45</sup> stellt fest: Erfolgt der Einsatz von KI im Unternehmen unreflektiert, können negative Auswirkungen auf die Leistungsbereitschaft, die Arbeitszufriedenheit, die Produktivität und Innovationsfähigkeit die Folge sein. Er konstatiert 5 Dimensionen des menschlichen Handels, anhand derer die Möglichkeiten aber auch Grenzen der Handlungsträgerschaft<sup>46</sup> im Zusammenspiel von Beschäftigten und 4.0-Technologien besser eingeschätzt werden können (vgl. Abbildung 4).<sup>47</sup>

---

<sup>38</sup> Thonipara et al. 2020

<sup>39</sup> aus dem Zeitraum von 2012 bis 2020

<sup>40</sup> Thonipara et al. 2020; Brockhaus et al. 2020

<sup>41</sup> Baumann & Ihm 2018

<sup>42</sup> RKW 2020

<sup>43</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019a

<sup>44</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019a, S. 43ff.

<sup>45</sup> Cernavin 2017, S. 182

<sup>46</sup> Personen waren bisher Träger von Handlungen. Sie treffen Entscheidungen und geben Handlungen einen Sinn. Wenn autonome und selbstlernende Software zum Einsatz kommt, können sowohl Personen als auch die Software Träger von Handlungen sein (Cernavin 2017, S. 172).

<sup>47</sup> Handlungsträgerschaft nach Qualität des Handelns in fünf Dimensionen nach Cernavin 2017



Abbildung 4: Handlungsträgerschaft nach Qualität des Handelns – 5 Dimension (nach Cernavin 2017) <sup>48</sup>

Somit zeigt sich, dass hinsichtlich der Einführung **menschengerechter KI-Kriterien** die **Erklärbarkeit** und die **Handlungsträgerschaft** eine signifikante Rolle spielen. Die Akteure in den Betrieben sollten daher wissen, nach welchen Kriterien die intelligente Software mit ihrer KI agiert. Es ist daher Aufgabe der Unternehmerinnen und Unternehmer, Beraterinnen und Berater sowie Interessenvertretungen, systematisch zu durchdenken, welche Implikationen die KI mit sich bringt und festzulegen, welche Entscheidungen nach welchen Kriterien zukünftig von der KI und welche von Führungskräften und Beschäftigten getroffen werden sollen.

#### 4.2 Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse: Führung und KI

**Warum Führung?** Der Aspekt „Führung“ ist hinsichtlich einer sinnvollen und erfolgreichen Nutzung von KI zentral. Mit der Einführung von KI kommt es zu einer veränderten Konstellation von kulturell-menschlichen und technischen Deutungsmustern in den Arbeitsprozessen. Dies kann wiederum zu neuen Formen der Interaktion an der Schnittstelle Mensch und Maschine/Software führen und Konsequenzen für die Handlungsträgerschaft von Prozessen in den Betrieben mit sich bringen. Zudem kommt es zu **neuen Führungsformen**, z. B. bei der Führung auf Distanz bzw. von virtuellen Teams. Mit diesen neuen Formen entstehen neue Anforderungen an die Unternehmensführung und die Unternehmenskultur, so dass ein Wissens- und Kompetenzerwerb im Bereich „Führung“ für eine erfolgreiche KI-Einführung und -nutzung im Betrieb unabdingbar ist.

Mit Führung sei zunächst ein „Prozess der Einflussnahme auf andere Menschen“ (2009)<sup>49</sup> beschrieben. Dieser Prozess wird nun durch einen neuen Akteur ergänzt: die selbstlernende Software. Die Führungskraft kann so bei der Ausführung von Planungs-, Routine- und Lenkungsaufgaben unterstützt werden. Gleichzeitig kommt es aber auch zu einer Rollenveränderung und ggf. auch zu einer Verhaltensänderung der Führungskraft, um die Leistungsfähigkeit und Motivation von Beschäftigten zu fördern und zu erhalten.<sup>50</sup> Durch die Einführung von KI kann es u. a. zu ...

<sup>48</sup> Cernavin 2017

<sup>49</sup> von Rosenstiel 2009

<sup>50</sup> Frost & Sandrock (2019)

- einer Entlastung durch KI und somit zu mehr Zeit für mitarbeiterbezogene Führung kommen;<sup>51</sup>
- einer Beeinflussung der Entscheidungen von Führungskräften und Beschäftigten durch KI und somit zu einer Veränderung der Interaktionen und der Unternehmenskultur führen;<sup>52</sup>
- einer hohen Verfügbarkeit von Daten in verschiedenen Arbeitsprozessen<sup>53</sup> und
- einem Bedarf an Prozesswissen, Technologieaffinität sowie zeitlicher und örtlicher Flexibilität kommen.<sup>54</sup>

Bei der Planung der Einführung von KI stehen zunächst **strategische Überlegungen** wie Einsatzmöglichkeiten, wirtschaftlicher Nutzen, vorhandene Ressourcen aber auch Fragen nach der Autonomie, Gestaltung der Prozesse, Beteiligung der Beschäftigten, ethischen Kriterien und erforderlichen Kompetenzen im Fokus. Zentrale Führungsentscheidungen sind hierbei insbesondere Fragen nach der Handlungsträgerschaft und Herstellerverantwortung.<sup>55</sup>

Eine **zentrale Herausforderung** für Führungskräfte ist es zu entscheiden, wo die KI und wo der Mensch und seine sozialen Beziehungen, Emotionen und Kreativität Vor- und Nachteile für die jeweilige Arbeitsaufgabe oder auch die Zielerreichung im Betrieb haben. An dieser Stelle fällt häufig auch die Bezeichnung einer „ethischen KI“.<sup>56</sup> So sollten einschlägige Gesetze, Regeln und Richtlinien gewährleistet sein wie u. a. Datenschutzprinzipien, technische und gesellschaftliche Folgeabschätzungen, Zweckbindung, Datensparsamkeit, Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Rechenschaftspflicht.<sup>57</sup> Denn nur über transparente und partizipative Prozesse und eine frühzeitige Einbindung aller kann Vertrauen und Akzeptanz für KI bei Führungskräften und Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern generiert werden.<sup>58</sup>

Frost et al. (2020)<sup>59</sup> ziehen zudem den Schluss, dass Betriebe zur sicheren, gesunden und produktiven Einführung von KI-Anwendungen Bedingungen für eine Innovationskultur, die auf der sozialen Dichte und dem impliziten Wissen im Betrieb basiert, schaffen können, in denen Beschäftigte mit Freude ihre Ideen zu den neuen digitalen Technologien einbringen. In diesem Prozess sollten technische Neuerungen **schrittweise eingeführt** und **Beschäftigte** frühestmöglich – idealerweise bereits im Prozess der Planung – **einbezogen** und so möglichen Hemmnissen, die oftmals in Unsicherheiten wurzeln, entgegengewirkt werden. RKW (2020), Lechleiter, Purbs & Sonntag (2019) sowie Pfeiffer (2020) beschreiben die Bedeutung der Heranführung von Beschäftigten vor allem durch eine offene Kommunikation.<sup>60</sup> Gerlmaier (2019) postuliert die Bedeutung der Kompetenz „Kommunikation“ als ein Erfolgsfaktor bei der Einführung bzw. Nutzung digitaler Technologien. An dieser Stelle ist auch die Unternehmenskultur entscheidend, die maßgeblich darüber entscheidet, in welcher Art und Weise KI im Betrieb eingesetzt wird – unter diesem Aspekt spielen vor allem offene Kommunikation,

---

<sup>51</sup> Frost & Sandrock (2019)

<sup>52</sup> Frost, Ottersböck & Jeske 2020

<sup>53</sup> Frost, Guhlemann & Cordes 2018

<sup>54</sup> Frost, Ottersböck & Jeske 2020

<sup>55</sup> Pfeiffer 2020; Frost, Guhlemann & Cordes 2020; Frost & Sandrock 2019; Fragen sind u. a. Wer programmiert die Software? Was wird in die Software programmiert? Nach welchen Kriterien entscheidet die Software in bestimmten Szenarien? Nach welchen Kriterien lernt die Software?

<sup>56</sup> Frost & Sandrock 2019; Frost, Guhlemann & Cordes 2020; Pohlmann 2019; Moore & Phoebe 2020

<sup>57</sup> Moore & Phoebe 2020

<sup>58</sup> Frost & Sandrock 2019

<sup>59</sup> Frost et al. 2020

<sup>60</sup> RKW 2020

transparente Entscheidungen, Einbezug der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter oder auch Umgang mit Neuerungen und Fehlern eine Rolle. Es entscheidet sich in der **Art der Unternehmenskultur**, welche Rolle die betriebliche Prävention im Alltagshandeln hat und wie die KI in den Betrieb integriert wird.<sup>61</sup> Der Wirkungsmechanismus geht jedoch nicht nur in die Richtung Unternehmenskultur → KI, sondern in beide Richtungen: Es ist ein wechselseitiger Prozess, denn die Unternehmenskultur wird gleichzeitig durch den Einsatz von KI verändert: Die KI mit ihren technischen Mustern und Algorithmen ergänzt nun menschliche und soziale (betriebliche) Deutungsmuster in allen Bereichen. So beeinflusst sie die Deutungs-, Entscheidungs- und Handlungsmuster von Arbeitsprozessen.<sup>62</sup> Denn jede Führungskraft, jede und jeder Beschäftigte im Betrieb prägt durch ihr bzw. sein Verhalten die Unternehmenskultur in einem fortlaufenden kontinuierlichen Prozess. Z. B. unterliegt die Unternehmenskultur durch die Art der Kommunikation der beteiligten Personen und ihren Entscheidungen einem kontinuierlichen Entwicklungsprozess.<sup>63</sup> Damit wird die KI zum Treiber einer neuen und veränderten Unternehmenskultur. Vereinfacht ist der Prozess in Abbildung 5 dargestellt.

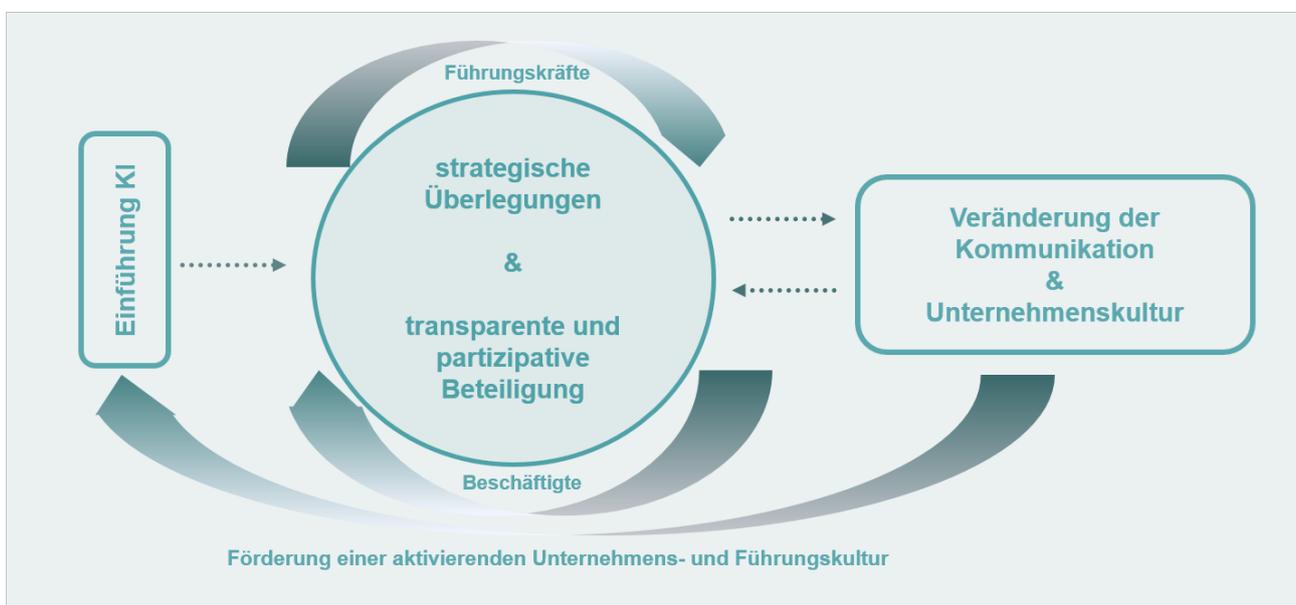


Abbildung 5: Veränderung der Kommunikation und Unternehmenskultur durch KI-Einführung (eigene Darstellung)

**Welche Kompetenzen und Qualifizierungsbedarfe durch KI sind für Führungskräfte und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter demnach erforderlich?** In der Arbeitswissenschaft gibt es an dieser Stelle ein relativ konformes Bild.<sup>64</sup> Das Anforderungsprofil der erforderlichen Kompetenzen in Unternehmen wird sich verändern: Neben fachlichen Kompetenzen sind auch methodische bzw. Personalkompetenzen förderlich. Vor diesem Hintergrund wird die Fähigkeit in den Fokus gerückt, sich flexibel an technologische Entwicklungen anzupassen sowie die Bereitschaft, sich kontinuierlich weiterzubilden.<sup>65</sup> Darüber hinaus werden genannt: Kreativität und Flexibilität, Empathie, ganzheitliches und vorrausschauendes Denken sowie Eigenverantwortung

<sup>61</sup> Cernavin & Diehl 2018, S. 161ff.

<sup>62</sup> Cernavin & Diehl 2018

<sup>63</sup> Cernavin & Diehl 2018, S. 165

<sup>64</sup> Zukunftsinstitut 2020; Baumann & Ihm 2018; Pfeiffer 2020; Gerlmaier 2019; Frost et al. 2020; Lechleiter, Purbs & Sonntag 2019; Neuhaus, Lechleiter & Sonntag 2018; Thonipara et al. 2020

<sup>65</sup> Thonipara et al. 2020

(hinsichtlich der eigenen Work-Life-Balance) und die Fähigkeit zur Selbstreflexion. Gerade Führungskräfte sollten diese Kompetenzen bei ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern fördern und ein aktivierendes und präventives Führungsverhalten vorweisen. Gerlmaier (2018) spricht sogar von einer „Arbeitsgestaltungs-kompetenz“, die eine gesundheitsgerechte Arbeit mit KI ermöglicht.<sup>66</sup> Klassische Kompetenzanforderungen wie Fachwissen Berufserfahrungen und Expertise werden somit ergänzt – diese reichen aus Sicht der ausgewerteten Studien aber nicht aus, KI langfristig erfolgreich zu nutzen.<sup>67</sup> Anhand von Abbildung 6 werden die zusätzlichen Bedarfe/Kompetenzen auf Seiten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und der Führungskräfte veranschaulicht.

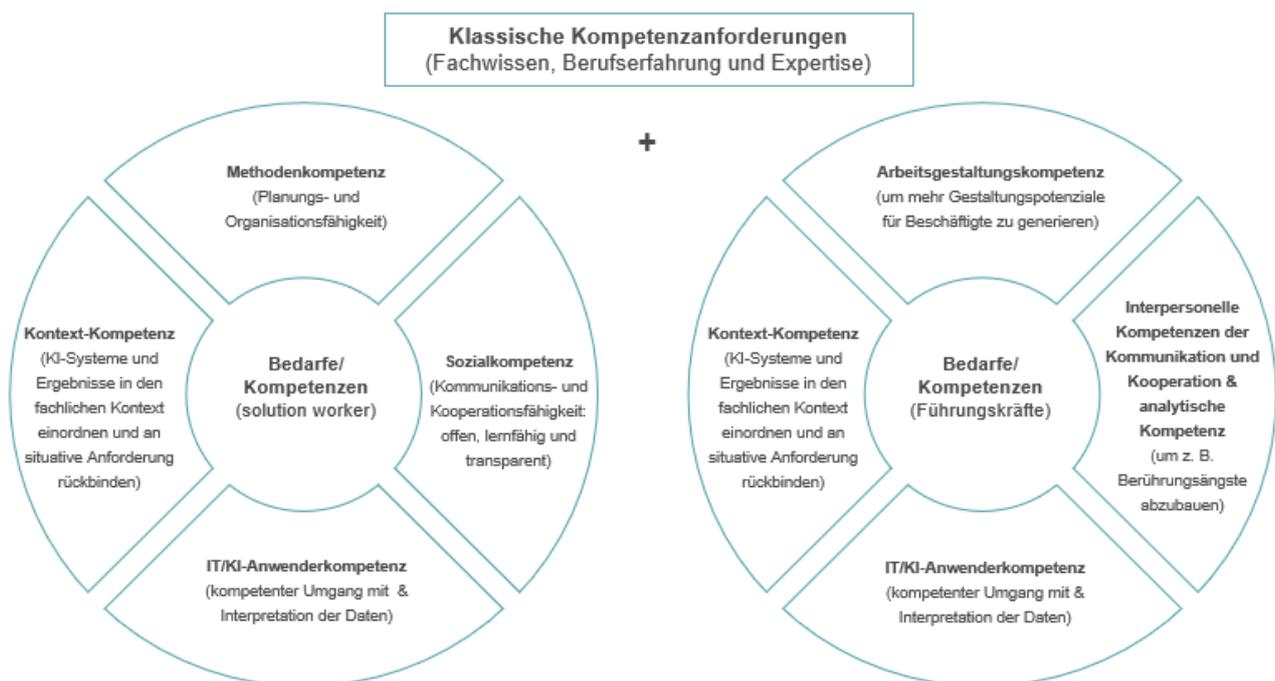


Abbildung 6: Bedarfe/Kompetenzen durch KI-Einführung im Unternehmen (eigene Darstellung)

Hier zeigt sich auch, dass eine klare Abgrenzung zwischen den erforderlichen Kompetenzen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und Führungskräften nicht möglich ist. Auf beiden Seiten werden die beschriebenen Bedarfe an Kompetenzen benötigt, wobei die Grenzen vermutlich flüssig sind. Gerade aber die Führungskräfte müssen sich den Anforderungen/der Bedarfe für sich selbst, aber auch für ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bewusst sein.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass keine gravierenden Änderungen in den Führungsaufgaben durch KI-Einführungen evoziert werden, aber sich die Komplexität insgesamt erhöht und auch ein hohes Maß an Verantwortung fordert.

<sup>66</sup> Gerlmaier 2018; Zukunftsinstitut 2020

<sup>67</sup> Neuhaus, Lechleiter & Sonntag 2018; Lechleiter, Purbs & Sonntag 2018; Pfeiffer 2020; Zukunftsinstitut 2020

## Folgende zentrale Aufgaben der Führungskraft lassen sich ableiten:

- **Strategieentwicklungs-Aufgabe mit KI:**

Die Führungskraft muss das Einsatzgebiet und entsprechende Anwendungsbereiche identifizieren, Kriterien der Beschaffung neuer Technologien festlegen, die Art & Weise der Einführung planen und neues Wissen und Kompetenzen aufbauen; letzteres nicht nur bei der Führungskraft selbst, sondern auch auf der Seite der Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Die Herausforderung ist es hierbei, neue Qualifizierungsinhalte zu identifizieren, im Unternehmen aufzubauen und in die bestehenden Prozesse zu integrieren.

- **Aufgabe der Gestaltung der Zusammenarbeit zwischen Mensch und KI:**

Die Führungskraft muss ermitteln, wo KI und wo der Mensch und seine Erfahrungen bzw. seine Kreativität Vor- und wo Nachteile für die jeweiligen Arbeitsaufgaben oder die Zielerreichung im Betrieb haben. Im Mittelpunkt steht also die Frage „Wer ist der „Chef“ in den Prozessen: die KI oder der Mensch?“ Denn inwieweit die KI ganze Prozesse steuert bzw. die Handlungsträgerschaft in den Arbeitsprozessen teilweise oder ganz innehat muss erstmals in der Technikgeschichte gründlich geplant werden. Davon abhängig müssen die Prozesse im Unternehmen gestaltet werden, in die die KI ganz oder auch nur teilweise eingreift.

- **Arbeitsgestaltungs-aufgabe:**

Die Führungskraft hat die Aufgabe, Aspekte des Arbeitsschutzes und der betrieblichen Prävention mitzudenken, und zwar bereits im Prozess der Planung der KI. Dabei geht es um eine menschengerechte und präventive Arbeitsgestaltung.<sup>68</sup> Nur so können Unternehmen die Chance nutzen, diese Aspekte in die Technologie zu integrieren – und nicht erst im Nachgang an die fertige Technologie „aufsetzen“.<sup>69</sup>

- **„Ethische“ Aufgabe:**

Die Führungskraft muss dafür Sorge tragen, dass KI unter ethischen Gesichtspunkten in das Unternehmen und deren Prozesse eingeführt wird. Von Seiten der Technologie, bzw. der KI wird diese nach Kriterien der Effizienz und Effektivität entwickelt. Diese stehen oft vor einer menschengerechten Gestaltung von Arbeit. Jedoch müssen die Akteure in den Unternehmen die Aspekte einer menschengerechten Arbeitsgestaltung einbringen. Vorzugsweise im Stadium der Entwicklung, wenn noch Gestaltungsmöglichkeiten bestehen. Die KI darf grundlegende ethische Werte wie Persönlichkeitsentfaltung, Handlungsfreiheit oder Sicherheit und Gesundheit nicht beeinträchtigen. Grundlegend ist hier die Frage, inwieweit die KI überhaupt menschliche Tätigkeiten ersetzen sollte und welche Möglichkeiten der Intervention die Beschäftigten besitzen.<sup>70</sup>

---

<sup>68</sup> Jedoch kann auf die Frage, wie eine systematische betriebliche Prävention 4.0 aussieht, noch kaum ein Arbeitsschützer/eine Arbeitsschützerin und Präventionsdienstleistende eine Antwort geben; Cernavin 2018, S. 171

<sup>69</sup> Wie dies im Rahmen der Technikfolgenabschätzung der 1980er Jahren häufig der Fall war.

<sup>70</sup> KI kann den Menschen bei der Arbeit in vielen Bereichen helfen und unterstützen. Die KI kann jedoch auch dazu führen, dass Menschen ihre Handlungsfreiheit und ihre Autonomie weitgehend verlieren könnten, Cernavin 2018.

- **„Technologische“ Aufgabe:**  
Jede Führungskraft sollte wissen, welche Chancen und potenzielle Gefahren der Einsatz einer bestimmten Technologie mit sich bringt. Darüber hinaus ist es eine essenzielle Aufgabe der Führungskraft zu wissen, welche persönlichen Daten die KI wie erfasst, für was sie verwendet werden und wo sie liegen. Generell sollte weitgehend bekannt sein, welche Daten die „Dinge“ generell erfassen und wie die KI diese verarbeitet. Mit den Beschäftigten muss die Umgangsweise mit den erhobenen Daten zudem vereinbart werden.
- **Aufgabe der Gestaltung der Unternehmenskultur:**  
Die Führungskraft benötigt Kompetenzen, unter welchen Bedingungen eine aktive Unternehmens- und Führungskultur etabliert werden kann, die es allen Beteiligten ermöglicht, den Umgang mit KI zu bewältigen (u. a. lernfördernde Arbeitsbedingungen, Neugier wecken und Veränderungsbereitschaft steigern). Dazu gehört es auch, Beschäftigten Ängste zu nehmen und Unsicherheiten im Zusammenhang mit der Einführung einer neuen Technologie abzubauen.
- **Aufgabe des Change-Managements:**  
Der Führungskraft muss bewusst werden, dass KI-Einführung und Kommunikation/die Unternehmenskultur sich wechselseitig beeinflussen und die Fähigkeit entwickeln, auf diese Veränderungen adäquat zu reagieren und aktiver Teil im Veränderungsprozess zu sein.
- **Begleitungsaufgabe:**  
Die Führungskraft wird zur Bergleiterin oder zum Begleiter und zur Gestalterin oder zum Gestalter zwischenmenschlicher Interaktionen, um die Bindung und Motivation von Beschäftigten zu stärken.

Diese Auflistung zeigt: Insgesamt kommen durch die (beabsichtigte) Nutzung von KI zahlreiche Führungsaufgaben zu den bestehenden hinzu. Eine erforderliche Kompetenzerweiterung ist vor diesem Hintergrund zunächst für die Führungskräfte bzw. Unternehmerinnen und Unternehmer absehbar:<sup>71</sup> Die Führung entscheidet nicht nur darüber, ob und welche technische Neuerung im Betrieb eingeführt wird, sondern sie beeinflusst auch deren Umsetzungsprozess. Daher haben Führungskräfte in KMU und Handwerksbetrieben eine Schlüsselrolle für den Erfolg der KI-Einführung in den Betrieben inne.

### 4.3 Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse: Organisation und KI

**Warum Organisation?** Mit der Einführung von KI verändern sich nicht nur die Aufgaben und Rolle der Führungskraft, sondern auch die Grundlage der betrieblichen Organisation, wobei beide Aspekte sehr eng miteinander verwoben sind. Die Offensive Mittelstand & die Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung (2019) führt aus, dass die Integration von KI in den Betrieb so erfolgen sollte, dass Führungskräfte und Beschäftigte durch sie unterstützt werden. Vor diesem Hintergrund führen die Autorinnen und Autoren an, dass eine „**aktivierende und präventive Organisationsform**“ sinnvoll sei.<sup>72</sup> Frost et al. (2020) kommen zu dem Ergebnis, dass derartige Organisationsformen stärker **systemische, netzwerkorientierte oder auch selbstgesteuerte**

---

<sup>71</sup> Baumann & Ihm 2018, S. 280

<sup>72</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019a, S. 196

**Ansätze** beinhalten.<sup>73</sup> Zusätzlich gewinnen Aspekte wie z. B. neue **Formen der Teambzusammensetzung** oder eine **veränderte Personaleinsatzplanung** an Relevanz.<sup>74</sup> Zugleich erhält die im vorherigen Kapitel bereits beleuchtete Aufgabe des Umgangs mit Daten im Rahmen einer betrieblichen Organisation eine große Bedeutung. Bei der Bedeutung von KI für die Organisation spielen fast immer zwei Aspekte eine Rolle:

- (1) die Gestaltung einer Organisation, die alle Ressourcen im Betrieb aktiviert, **um die KI möglichst wirkungsvoll integrieren** zu können und
- (2) die **Nutzung der KI für die Organisation** selbst, z. B. zur Vereinfachung administrativer Prozesse.

Für KMU ist besonders der erstgenannte Aspekt von großer Bedeutung, da ihre finanziellen, zeitlichen und personellen Möglichkeiten begrenzt sind (siehe hierzu auch Kap. 3.3 für die besonderen Merkmale vieler KMU). Hier sollten die vorhandenen Ressourcen möglichst optimal eingesetzt werden.<sup>75</sup>

Kagermann (2013) beschreibt, dass eine „intelligente“ Organisation der Arbeit mit KI die Berücksichtigung von Auswirkungen auf Flexibilität, Arbeitszeitregelungen, Arbeitsgestaltung und Prozessplanung erfordert.<sup>76</sup> Baumann & Ihm (2018) erzielen die Erkenntnis, dass die Einführung von KI auf organisatorischer Ebene **den kompletten Betrieb verändert**, nicht nur für den Bereich, für den sie eingesetzt wird. So verändern sich mit dem Einsatz von KI die **Arbeitsinhalte, -prozesse und -umgebungen sowie Zuständigkeiten, Regelungen und Arbeitsabläufe**.<sup>77</sup> Auch Moore & Phoebe (2020) beschreiben die unterschiedlichsten Wirkungen der Nutzung von KI auf den Arbeitsplatz.<sup>78</sup> Daher wird mit der Einführung von KI ein **Umdenken der Prozesse** und der Organisation nötig, da sämtliche Vorgehensweisen und Zuständigkeiten tangiert werden. So bedarf es einer bereichsübergreifenden und ganzheitlichen Betrachtung. Gerade dies stößt in KMU durch die **Dominanz des operativen Tagesgeschäftes** und der Konzentration vieler Prozesse auf die Unternehmerin oder den Unternehmer oftmals auf Schwierigkeiten. Eine strategische, ganzheitliche Beschäftigung bleibt dadurch bereits heute aus.<sup>79</sup> Handwerksbetriebe sowie KMU im Allgemeinen stehen dabei vor der Herausforderung, die **komplexen Prozesse zu beherrschen**. So sollte bei der Auswahl von KI immer deren betriebliche Aufgabe im Mittelpunkt stehen und demnach die Fragen, für welche Prozesse im Betrieb und für welche konkreten Aufgaben diese vorgesehen ist (z. B. die komplette Arbeitsorganisation, das Personalmanagement und/oder der Arbeitsablauf einer Arbeitsaufgabe oder an einer Maschine).<sup>80</sup>

Die zentralen Themen im Bereich der Organisation sind zusammenfassend in Abbildung 7 dargestellt.

---

<sup>73</sup> Frost et al. 2020, S. 79

<sup>74</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019a, S. 11

<sup>75</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019a, S. 11; Baumann & Ihm 2018, S 279ff.

<sup>76</sup> Kagermann et al. 2013, S. 56

<sup>77</sup> Baumann & Ihm 2018, S. 280f.

<sup>78</sup> Moore & Phoebe 2020

<sup>79</sup> Baumann & Ihm 2018; Baumann, Osranek et al. 2015

<sup>80</sup> Cernavin & Lemme 2018



Abbildung 7: Relevante Themen im Bereich Organisation und KI (eigene Darstellung)

- **Grundlagen der Organisation:** Bei der Einführung von KI im Betrieb müssen Abläufe sichergestellt sein, die produktiv und betriebssicher sowie gesundheitsgerecht gestaltet sind. Dazu gehört z. B., dass Führungskräfte und Beschäftigte die Kriterien kennen, nach denen die autonomen technischen Systeme entscheiden und lernen.
- **Steuerung der Prozesse:** Für die Sicherstellung eines reibungslosen Ablaufs ist ein Controlling der Arbeitsprozesse, die mit KI (teilweise oder vollständig) gesteuert werden als organisatorische Aufgabe sinnvoll.<sup>81</sup> Dies sollte anhand geeigneter Kennzahlen geschehen. Z. B. sind regelmäßige Evaluierungen und Qualitätskontrollen, wie etwa der „Algorithmen-TÜV“ hilfreich.<sup>82</sup>
- **Risikobetrachtung:** Um eine produktive und präventive Arbeitsgestaltung mit KI zu gewährleisten, sollte die Risikobetrachtung in Unternehmen, auf die Prozesse, in denen die neuen Technologien zum Einsatz kommen, ausgeweitet werden. Hierbei werden z. B. neue Anforderungen an die IT-Sicherheit, die Gefährdungsbeurteilung, die Notfallorganisation und die sicherheitstechnische und arbeitsmedizinische Betreuung sichtbar.
- **Beschaffung:** Die Beschaffung der KI sollte anhand vorab festgelegter geeigneter Kriterien für die betriebsbezogene Nutzung sowie unter Einplanung von Test- und Pilotphasen mit Feedbackschleifen erfolgen.<sup>83</sup> Diese können z. B. sein: Qualität des Herstellers/Anbieters, Kompatibilität, Anpassungsfähigkeit an betriebliche Besonderheiten, Abhängigkeit Dienstleister vermeiden (etwa Verfügung über Daten), Folgekosten (gesamter Lebenszyklus).<sup>84</sup>
- **Umgang mit Daten:** Dies ist eine Aufgabe, die im Rahmen der betrieblichen Organisation geregelt werden muss. Wenn die Themen „Datenschutz“ und „Datensicherheit“ die Hemmschwelle des KI-Einsatzes darstellen, muss auch an dieser Stellschraube gedreht werden, um eine Nutzung in KMU

<sup>81</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019a, S. 198

<sup>82</sup> IFK 2018

<sup>83</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019a; Frost et al. 2020, S. 79

<sup>84</sup> Offensive Mittelstand 2018, S. 18

zu befördern. Auf organisatorischer Ebene müssen Zuständigkeiten und Kompetenzen aufgebaut werden, z. B. muss der Umgang mit personenbezogenen Daten im Betrieb geregelt werden. Finden diese Punkte bei der Nutzung von KI keine Berücksichtigung, kann sich das drastischer auswirken als bei den aus „herkömmlichen“ EDV-Systemen erzeugten Daten.

- **Umgang mit Plattformen:** Digitale Plattformen steuern beispielsweise (komplett oder teilweise) Maschinen oder Fahrzeuge, organisieren Arbeitsprozesse oder den Personaleinsatz. Sensoren und andere Datenlieferanten liefern digitalen Plattformen Daten über Arbeitsmittel, Smartphones, Fahrzeuge, Gebäude, Personen und Prozesse. Da digitale Plattformen Grundlage sämtlicher KI-Systeme sind, sollten Betriebe die grundlegenden Funktionsweisen der Plattformen kennen und diese in die eigene Organisation einbetten.<sup>85</sup>

All dies erfordert insbesondere **IT-Kompetenzen**, die vermittelt werden müssen, bevor es zum Einsatz von KI kommt und ebenso einer **Sensibilisierung und Aufklärung** seitens der Führungskräfte, um im Vorfeld Ängste bei den Beschäftigten abzubauen.<sup>86</sup> Zudem deuten sich durch den Einsatz von KI **flexible Formen der räumlichen Mobilität** sowie der **Arbeitsorganisation** an, die berücksichtigt werden sollten. Konkret bedeutet das, dass:

- ...KI eine **flexible Arbeitszeitgestaltung** ermöglichen kann, etwa durch dezentrale Steuerung oder durch effiziente Kontrolle der Produktion und der Arbeitsprozesse.
- ...der Einsatz von KI durch die Möglichkeit der **Standardisierung von Arbeitsprozessen** zur Belastungsreduktion führen kann.
- ...Arbeitsinhalte **abwechslungsreicher** werden und neue Handlungs- und Entscheidungsspielräume entstehen. Allerdings ist dies nicht zwangsweise gleichbedeutend mit einer Verbesserung der Work-Life-Balance.<sup>87</sup>
- ...durch den **Umgang mit Daten** für die Bereiche Datenschutz, Datensicherheit und Datenqualität neue Abläufe und Zuständigkeiten geregelt werden müssen.<sup>88</sup>

#### 4.4 Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse: Gesundheit

**Warum Gesundheit?** Zunehmende Flexibilität, Beschleunigung und Unsicherheit sowie die fließenden Grenzen von Virtualität und Realität erfordern neue Formen der Gesundheitsprävention. So bieten u. a. Tracking und „Worklogging“<sup>89</sup> neue Gestaltungsmöglichkeiten oder Gamification und Gesundheits-Apps neue Wege der betrieblichen Gesundheitsförderung. Die Nutzung von KI kann aber auch zu neuen Gefahren und Gesund-

---

<sup>85</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019a, S. 313

<sup>86</sup> RKW 2020

<sup>87</sup> Neuhaus, Lechleiter & Sonntag 2018

<sup>88</sup> Es bedarf u. a. an einer gesellschaftlichen Folgeabschätzung, der Nachvollziehbarkeit sowie einer Einhaltung der Regelungen der Datenschutzgrundverordnung.

<sup>89</sup> Daten über die Person aus Self-Tracking, „Lifelogging“ oder „Worklogging“, liefern Informationen, z. B. zum Arbeits- oder Fitnessverhalten, Schlafqualität, Ernährungsgewohnheiten, Bewegungsmuster. Diese können ein Bild liefern, das Personen vorher nicht zugänglich war. Gleichzeitig muss erwähnt werden, dass die Tabellen, Diagramme oder Verlaufskurven wissenschaftlich Korrektheit suggerieren, diese aber nicht automatisch erfüllen.

heitsbelastungen führen, z. B. durch das Gefühl der Fremdsteuerung, durch fehlende Kompetenzen im Umgang mit KI oder durch digitale Sucht. Genau diese Vor- und Nachteile werden auch in der arbeitswissenschaftlichen Forschung ausführlich beleuchtet.<sup>90</sup>

#### **Als Potenziale von KI-Einführungen werden z. B. gesehen:**

- Tätigkeiten mit hoher Belastungsexposition können reduziert werden, was eine Abnahme physischer Belastungsfaktoren bedeutet.
- Gesundheitsressourcen können durch Unterstützung assistierender Systeme gefördert werden.
- Durch das Produktivitätsmanagement verbessern sich Ergonomie und Produktivität.
- Es kann ein höheres Qualifikationsniveau und ein besserer Erhalt der Arbeitsfähigkeit (z. B. weniger Nacht- und Wochenendschichten) erzielt werden.
- Planung und Organisation des operativen Geschäfts kann erleichtert werden.
- Arbeit kann flexibler gestaltet werden.

#### **Als Gefahren von KI-Einführungen werden z. B. gesehen:**

- Es kann zu neuen körperlichen Belastungen durch die Nutzung digitaler Technologien (z. B. Aufmerksamkeitsablenkung durch die Verfügbarkeit zahlreicher Daten) kommen.
- Durch ein Mehr an Daten und Informationen können Unsicherheit evoziert werden, was die psychosoziale Belastung erhöhen kann.
- Durch die Fähigkeit der KI, Prozesse teilweise oder komplett zu steuern, kommt es zu gesteigerten Veränderungsdynamiken, Gefühlen von Fremdsteuerung und einer Beschleunigung von Arbeits- und Entscheidungsprozessen.
- Die durch KI potenziell mögliche Überwachung und Kontrolle bzw. fremdbestimmte (Teil-)Steuerung der Prozesse kann Gestaltungsspielräume der Beschäftigten erheblich reduzieren. Selbstbestimmung bei der Arbeit stellt eine Gesundheitsressource dar, die im Zuge dessen nur eingeschränkt wirksam sein kann.
- Es kann zu emotionaler Erschöpfung durch technologischen Anpassungsdruck und „Kommunikationsrausch“ kommen.
- Durch steigende Anforderungen werden schnelle Wissens- und Informationszugewinne nötig.
- Gerade in den Übergangsphasen kann die Tatsache, dass der Einsatz von KI organisatorische Veränderungen oder neue Kompetenzanforderungen mit sich bringt, Ängste hervorrufen.
- Es kann zu einer Beeinflussung im Verhältnis Arbeit und Privatleben kommen, da der Einsatz von KI durch eine Bereitstellung von Daten und Informationen (nahezu) in Echtzeit eine zeit-/ortsflexible Arbeit weiter vorantreibt.

---

<sup>90</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand–Gesellschaft–Verantwortung 2019a; Baumann & Ihm 2017

Aus den genannten Potenzialen und Gefahren ergibt sich, dass eine **präventive Arbeitsgestaltung**<sup>91</sup> darüber entscheidet, ob KI Gestaltungsfreiräume eröffnet oder sich destabilisierend auf die Gesundheit auswirkt. Um eine präventive Arbeitsgestaltung sowohl arbeitsprozess- als auch personenbezogen umzusetzen, müssen KMU sowie deren Beraterinnen und Berater als auch die Interessensvertretungen diese erkennen und einschätzen können. Die betriebliche Gestaltung der KI-Nutzung entscheidet maßgeblich darüber, wie sich der Technologieeinsatz auf die individuelle Situation auswirkt. Gerade in kleinen und mittleren Betrieben nimmt hierbei die Unternehmerin oder der Unternehmer abermals eine entscheidende Schlüsselposition ein und entscheidet durch ihre oder seine Sensibilisierung und Kompetenzen über eine gesundheitsgerechte Einführung im Unternehmen.

#### 4.5 Arbeitswissenschaftliche Kenntnisse: Sicherheit

**Warum Sicherheit?** Der Einsatz von KI kann die Sicherheit von Arbeitsmitteln, die Zuverlässigkeit von Arbeitsprozessen und die Arbeitsumgebung auf vielfältige Art beeinflussen. Einerseits können technische Assistenzsysteme (wie Augmented Reality) und digitale Sicherheitsprodukte (wie eine smarte persönliche Schutzausrüstung) die Sicherheit der Führungskräfte und der Beschäftigten erhöhen. Andererseits ist darauf zu achten, ob und gegebenenfalls, wie der Einsatz von KI betriebliche Sicherheit gefährden kann z. B. durch den Einsatz der Sicherheitsprodukte oder den möglichen digitalen Zugriff auf smarte Arbeitsmittel durch Dritte. Dies muss berücksichtigt werden, damit der Einsatz von KI im Betrieb dahingehend gestaltet und Gefahren und Risiken vermieden werden können.

Relevante Themen im Bereich Sicherheit und KI sind exemplarisch in Abbildung 8 verdeutlicht.



Abbildung 8: Relevante Themen im Bereich Sicherheit und KI (eigene Darstellung)

<sup>91</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand–Gesellschaft–Verantwortung 2019a; Offensive 2018; Baumann & Ihm 2017

- **Sicherheit von smarten Arbeitsmitteln:** Smarte Arbeitsmittel, die durch KI ganz oder teilweise gesteuert werden, generieren neue Anforderungen im Bereich der Betriebssicherheit. Zum einen können sie die Betriebssicherheit erhöhen (z. B. durch Fehlererkennung in Echtzeit), aber es kann ebenso zu neuen Gefahren oder Belastungen kommen.<sup>92</sup> Bei dem Einsatz von smarten Arbeitsmitteln sollten daher Aspekte der Betriebssicherheit berücksichtigt werden<sup>93</sup> wie etwa die Berücksichtigung der digitalen Komponenten bei der Gefährdungsbeurteilung.<sup>94</sup>
- **Technische Assistenzsysteme:** Technische Assistenzsysteme findet man beispielsweise in Fahrzeugen (wie Navis, Tablets, Bildschirmen). Hierbei können die durch KI teilweise oder ganz gesteuerten Systeme Arbeitsabläufe vereinfachen und effizienter machen. Sinnvoll eingesetzt können technische Assistenzsysteme Gefährdungen verringern, die Produktivität steigern und gesundheitsgerechtes Arbeiten ermöglichen.<sup>95</sup>
- **Digitale Ergonomie:** In diesem Bereich ergeben sich neue Möglichkeiten durch die digitale Erfassung von menschlichen Bewegungsabläufen. Hier können Betriebe frühzeitig über den Einsatz von KI z. B. Gestaltungsdefizite erkennen und so körperliche Belastungen reduzieren. Ebenso können mit digitaler Ergonomie Beschäftigungsgruppen integriert werden, denen normalerweise durch z. B. körperliche Einschränkung der Zugang verwehrt wäre. Zudem können Gefährdungen im Allgemeinen besser (im Sinne von: unmittelbarer und genauer) durch die KI beurteilt und Präventionsmaßnahmen abgeleitet und ergriffen werden. Wenn KMU allerdings personenbezogene ergonomische Daten nutzen wollen (z. B. welche Belastung bei welcher Person auftritt), ist es hilfreich, Kenntnisse über die Kriterien der digitalen Ergonomie zu besitzen.<sup>96</sup> Hierbei ist z. B. zu beachten, dass die Erfassung personenbezogener ergonomischer Daten auch mit neuen Formen der Leistungs- und Verhaltenskontrolle einhergehen kann, die wiederum einen erheblichen Einfluss auf die freie Entfaltung der Persönlichkeitsrechte haben kann.<sup>97</sup>
- **Nutzung von Robotern:** Durch KI gesteuerte und vernetzte Roboter können je nach Einsatz auch in einem nicht-abgegrenzten Bereich direkt mit dem Menschen interagieren. Hierbei reagieren die Roboter auf Bewegungen und Angaben der Menschen und arbeiten mit diesen kollaborativ zusammen. Gleichzeitig können die von den Robotern generierten Daten für die Prozessoptimierung genutzt werden. Auch hier gilt: Um einen produktiven, sicheren und gesundheitsgerechten Einsatz von Robotern gewährleisten zu können, sollten Maßnahmen der präventiven Arbeitsgestaltung mitgedacht werden.<sup>98</sup>
- **Autonom fahrende Fahrzeuge:** Autonomes Fahren basiert zu einem großen Teil auf Systemen der KI. Eine der größten Herausforderungen besteht hierbei darin, in Echtzeit verlässliche Informationen

---

<sup>92</sup> Baumann & Ihm 2018, S. 316ff.

<sup>93</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019b

<sup>94</sup> Frost et al. 2020

<sup>95</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019c

<sup>96</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019d

<sup>97</sup> § 75 Abs. 2 BetrVG

<sup>98</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019e

zu generieren, zu verarbeiten und auf diese zu reagieren. Daher ist es wesentlich, Wege zu finden, die Richtigkeit der maschinellen Perzeption sicherzustellen.<sup>99</sup>

- **Digitale Sicherheitsprodukte:** Sensoren und Aktoren können in die persönliche Schutzausrüstung (PSA) integriert werden und durch den Einsatz von KI bisher nicht zugängliche Daten liefern und verarbeiten (z. B. Daten über Nutzung oder über den Träger der PSA). So wird ein zusätzlicher Schutz generiert. Um aber einen produktiven und gesundheitsgerechten Arbeitsprozess zu gewährleisten, sollten einige Maßnahmen beachtet werden. So wird insbesondere die Beurteilung von Arbeitsbedingungen (Gefährdungsbeurteilung) relevant. Zudem hat dieses Thema einen erheblichen Einfluss auf die Persönlichkeitsrechte der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. Digitale PSA kann beispielsweise – ohne Vereinbarung mit den Personen über den Umgang mit personenbezogenen Daten – umfangreiche Informationen über Vitaldaten oder Arbeitsweisen der Trägerinnen und Träger liefern.<sup>100</sup> Daher sind an dieser Stelle auch Themen wie der (Mitarbeiterinnen- und Mitarbeiter-)Datenschutz oder auch die Sicherheit von Daten mit zu berücksichtigen.
- **Exoskelette:** KI-Algorithmen können Bewegungssteuerungen übernehmen. Durch Kameras und Sensoren werden Daten erfasst und weitergeleitet und kontrollieren so das Steuerungssystem des Exoskeletts. Unter Berücksichtigung der Umgebungsumwelt werden Bewegungen ausgeführt. Gerade für Menschen mit körperlichen Einschränkungen kann so eine Integration stattfinden.<sup>101</sup> Auch können körperliche Belastung, wie das Über-Kopf-Arbeiten und andere Zwangshaltungen vermieden und reduziert werden, z. B. bei Exoskeletten im Kfz-Bereich oder der Chairless Chair im Friseurhandwerk.<sup>102</sup> Allerdings muss hierfür die Sicherheit sichergestellt werden, um Fehler zu verhindern. Daher müssen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sensibilisiert und Wissen über die Funktionalität aufgebaut werden.

Bei den genannten Beispielen handelt sich um einen Ausschnitt relevanter Themen im Bereich Sicherheit und KI. Zudem wird verdeutlicht, wo Möglichkeiten und Chancen, aber auch potenzielle Gefahren bestehen. Denn Systeme, die auf Verfahren von KI basieren, **verändern auch physische und psychische Belastung von Beschäftigten**. Daher werden Forderungen nach einer vertrauenswürdigen KI laut, um genau auszuschließen, dass vom KI-Einsatz neue Gefährdungen ausgehen. Diese Vertrauenswürdigkeit geht über allgemeine Sicherheitsaspekte hinaus und schließt folgende Eigenschaften mit ein:

- (1) Zuverlässigkeit,
- (2) Robustheit,
- (3) Widerstandsfähigkeit,
- (4) Transparenz,
- (5) Vorhersehbarkeit,
- (6) Datensicherheit sowie
- (7) Sicherheit gegenüber Missbrauch und Fehlanwendungen.

---

<sup>99</sup> Fraunhofer IKS 2021; Gerade hier ist der Security-by-Design-Ansatz elementar, Sicherheitsanforderungen bereits ab der ersten Phase der Produktentwicklung zu berücksichtigen; Europäische Kommission 2021

<sup>100</sup> Offensive Mittelstand & Stiftung Mittelstand-Gesellschaft-Verantwortung 2019f

<sup>101</sup> Forschung und Wissen 2021

<sup>102</sup> Automationspraxis 2019

Hierbei bleibt jedoch noch offen, wie genau diese Eigenschaften realisiert werden können<sup>103</sup> und welche Kompetenzen bei den Beschäftigten damit einhergehen würden.

Zusammenfassend lässt sich nach der Sichtung der arbeitswissenschaftlichen Forschung festhalten, dass nur relativ wenig Studien zu den Auswirkungen und dementsprechend zu erforderlichen Kompetenzen und Bedarfen im Bereich Sicherheit und KI existieren. Dies liegt vermutlich an der Tatsache, dass konkrete KI-Einführungen in KMU bisher eher selten vorkommen und daher Sicherheitsaspekte bisher nur bedingt Gegenstand der arbeitswissenschaftlichen Forschung sind. Umso wichtiger ist es, neue Erkenntnisse in diesem Bereich zu generieren, um erforderliche Kompetenzen abzuleiten und um einen sicheren, produktiven und gesundheitsgerechten Einsatz in den Betrieben gewährleisten zu können.

## 5. Ermittlung von Weiterbildungsbedarfen: Durchführung von Experteninterviews

### 5.1 Beschreibung der Methodik

Im Rahmen der Untersuchung wurden 30 Interviews geführt. Der Personenkreis wurde von den Partnern des Verbundprojektes akquiriert. Die Personen wurden nach **bereits vorhandenen Erfahrungen bezüglich KI und deren Auswirkungen auf Betriebe** ausgewählt. Damit sollte sichergestellt werden, dass Personen befragt werden, die bereits konkrete Aussagen zu Entwicklungen treffen können, die in absehbarer Zeit weite Bereiche von Wirtschaft und Gesellschaft betreffen werden.

Eine grundsätzliche Herangehensweise qualitativer Forschung ist es, sich vom Anspruch der absoluten Objektivität zu lösen und stattdessen die Kommunikation der Forscherin oder des Forschers mit den Interviewten zum Bestandteil der Forschung zu machen. Das Ziel der Forschung ist, weniger Bekanntes zu überprüfen, sondern vielmehr **neue Sichtweisen und Meinungen aufzuzeigen und zusammenzufassen**.<sup>104</sup> Die Kommunikationsstrategien, welche in den Interviews Anwendung finden, zielen auf die subjektiven Ansichten und Einschätzungen der Befragten. Die teilstrukturierte Art der Befragung bietet durch ihre Offenheit und Zentrierung auf ein bestimmtes Thema (im vorliegenden Fall die Qualifizierungsbedarfe und -anforderungen für die Nutzung von KI) eine ideale Erhebungsmethode.<sup>105</sup> Den Gesprächspartnerinnen und -partnern wird so die Möglichkeit gegeben, ihre **subjektive Sichtweise** in den narrativen Teilen des Interviews wiederzugeben. Hierbei wird diese Art des freien Erzählens durch Nachfragen, um auf das Thema zurückzuführen und dieses wieder in den Fokus der Erzählung zu rücken, ergänzt.<sup>106</sup>

Das übergeordnete Ziel der Interviews ist es, zu folgenden **Fragestellungen** Ergebnisse zu liefern:

#### 1. Nutzung von KI

In welchem Zusammenhang erhalten Technologien verstärkt Einzug ins Arbeitsleben und wie werden diese Technologien in Unternehmen genutzt/eingesetzt (z. B. Prozesse/Planung, Produkte/Leistungen, Kooperation/Kommunikation)?

---

<sup>103</sup> IFA 2019

<sup>104</sup> Flick 2005

<sup>105</sup> Kurz et al. 2009; Witzel 1982

<sup>106</sup> Witzel 1985; Lamnek 2005

## 2. Betriebliche Implikationen von KI

Wie verändert sich die Arbeitswelt und was verändert sich damit im Unternehmen (z. B. in Bezug auf Führung, Organisation, Gesundheit, Sicherheit)?

## 3. Kompetenzerfordernisse durch KI

Welche neuen Kompetenzen brauchen Unternehmerinnen und Unternehmer, Führungskräfte, Beschäftigte und Beratende und was bedeuten diese technologischen Neuerungen für die erforderlichen Kompetenzen (z. B. KI-Fach- und Methodenkompetenzen, KI-Selbst- und Personalkompetenzen und KI-Sozialkompetenzen)?

## 4. Konkrete Qualifizierungsbedarfe durch KI

Welche Qualifizierungsbedarfe haben Betriebe und Beratende? Dies bezieht sich sowohl auf konkrete Themen, zu denen Fachkompetenzen bzw. Know-how aufgebaut werden soll, als auch weitere Arten von Kompetenzen, wie Sozial-, Personal- oder Methodenkompetenzen.

## 5. Qualifizierungsmöglichkeiten zu KI

Welche bestehenden Angebote und Möglichkeiten der Qualifizierung rund um das Thema KI (z. B. Tagungen/Kongresse, Workshops/Seminare, zu welchen Themen?, bei welchen Anbietern?) werden durch Akteure der Betriebe und von Beratenden bereits genutzt?

Die hierbei verwendeten Gesprächsleitfäden wurden für jede der zu befragenden Zielgruppen gesondert erstellt (siehe Kap 5.2).<sup>107</sup> Die **Themenblöcke** beinhalten hierbei:

- (1) Allgemeine Angaben (wie u. a. Organisation, Funktion, Aufgabenbereiche der Interviewten),
- (2) Begriffsklärung/KI-Grundverständnis,
- (3) Führung und KI,
- (4) Organisation und KI,
- (5) Gesundheit und KI sowie
- (6) Sicherheit und KI.

Zum Abschluss wurde den Interviewten die Möglichkeit geboten, ein persönliches Fazit zu ziehen sowie zusätzliche Aspekte einzubringen. Der Gesprächsleitfaden dient als **Orientierungsrahmen**, zur Sicherung der Vergleichbarkeit der Interviews und zur Kontrolle der tatsächlichen Abfrage der vorgesehenen Punkte im Gespräch.

Sowohl während als auch im Anschluss an jedes Interview wurde eine Mitschrift der Antworten angefertigt. Dieses Protokoll stellt eine Kommunikationsbeschreibung jedes Interviews<sup>108</sup> einschließlich persönlicher Zitate dar. Die Auswertung orientiert sich an Mayrings (2003) **qualitativer Inhaltsanalyse**: „Ziel der Analyse ist es, das Material so zu reduzieren, dass die wesentlichen Inhalte erhalten bleiben“.<sup>109</sup> Die entstandenen komprimierten Aussagen können als Kategoriensystem oder Faktorenaufstellung verstanden werden. Die so verdichteten Aussagen werden im Zusammenhang der Fragestellung interpretiert, indem die einzelnen Interviews

<sup>107</sup> Der Interviewleitfaden befindet sich im Anhang, Anlage 2

<sup>108</sup> Witzel 1985

<sup>109</sup> Mayring 2003, S. 58

miteinander verglichen werden.<sup>110</sup> Im Vorfeld wurde im Projekt ein Kodierleitfaden entwickelt und verabschiedend, der auf den gewonnen arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen (vgl. Kapitel 4) basiert.

## 5.2 Beschreibung des Samples

Basis der Untersuchung bilden 30 Experteninterviews. Befragt wurden die genannten Zielgruppen:

- (1) Führungskräfte und Beschäftigte aus KMU,
- (2) Interessenvertretungen aus KMU sowie
- (3) Beraterinnen und Berater aus intermediären Organisationen

11 Interviews wurden mit Betrieben geführt, 7 mit Betriebsrätinnen und Betriebsräten sowie 12 mit Beraterinnen und Beratern intermediärer Organisationen. Die ausgewählten Expertinnen und Experten zeichneten sich durch ihre bereits fundierten Kenntnisse und Erfahrungen im Bereich KI bzw. KI-Einsatz in KMU aus. Hierdurch soll sichergestellt werden, dass die in die Befragung einbezogenen Experten **bereits über Praxiserfahrung zu KI** verfügen und verlässliche Aussagen hinsichtlich der Bedarfe nach Qualifizierung rund um KI machen können. Diese Erkenntnisse sind für die anschließende Konzeption von Qualifizierungsbausteinen zentral. Denn nur so können auch derzeit KI-ferne Betriebe später von dem Erfahrungswissen profitieren.

Gleichzeitig soll auf die mögliche **Restriktion der Befragung** hingewiesen werden. Möglicherweise wurde durch die vorliegende Affinität zu KI bzw. 4.0-Technologien der Interviewten mitunter ein Bild von der Praxis gezeichnet, das gegenüber der Grundgesamtheit verzerrt sein kann („Selektionseffekt“). Die befragten Expertinnen und Experten könnten der Thematik KI gegenüber aufgeschlossener sein als eine Expertin oder ein Experte, der per Zufallsauswahl für die Befragung rekrutiert wurde. Die vorhandene Offenheit gegenüber KI bildet jedoch eine wichtige Grundlage der Expertise, auf der auch das Erkenntnisinteresse der Studie beruht. Jedoch muss man diesen Umstand bei der Bewertung und Einordnung der Ergebnisse bedenken. Darüber hinaus muss mit Hinblick auf mögliche Restriktionen auf das Problem der Repräsentativität, wie es bei qualitativen Untersuchungen aufgrund des induktiven Vorgehens<sup>111</sup> üblich ist, hingewiesen werden.<sup>112</sup> Der Rückschluss von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit ist somit nicht zulässig.

Die Interviews wurden zwischen Dezember 2020 und April 2021 telefonisch oder über Videoschalten geführt und dauerten i. d. R. zwischen 45 und 90 Minuten.

## 5.3 Themenauswertung insgesamt

In diesem Kapitel wird die Themenauswertung in Bezug auf die Qualifizierungsbedarfe und -möglichkeiten über KI bezüglich der Bausteine „Grundverständnis“ (Kapitel 5.3.1), „Führung“ (Kapitel 5.3.2), „Organisation“ (Kapitel 5.3.3), „Gesundheit“ (Kapitel 5.3.4) und „Sicherheit“ (Kapitel 5.3.5) dargestellt. Hierbei ist die gewählte

---

<sup>110</sup> Witzel 1985

<sup>111</sup> Beim induktiven Vorgehen wird vom Besonderen auf das Allgemeine geschlossen. Im Gegensatz dazu ist das Ziel, beim deduktiven Vorgehen, vom Allgemeinen auf das Besondere zu schließen.

<sup>112</sup> Bortz & Döring 2005

Methodik zu beachten. Durch die offene, teilstrukturierte Befragung wurde zwar ein Rahmen vorgegeben, nichtdestotrotz wurden mitunter einige Themenbausteine von den Befragten mehr fokussiert, während andere weniger beleuchtet wurden und die entsprechenden Ergebniskapitel demnach kürzer ausfallen. Dies kann mitunter auch an der Bedeutungszuschreibung für bestimmte Themenbereiche liegen, denen derzeit akuter Handlungsbedarf zugeschrieben wird.

### 5.3.1 Qualifizierungsbedarfe und Qualifizierungsmöglichkeiten: KI-Grundverständnis

Zunächst soll ein Blick auf das „KI-Grundverständnis“ gelegt werden. Hierbei sind u. a. Fragen nach den **Einsatzmöglichkeiten**, der **Interaktion Mensch/Technik**, der **KI-Gestaltung** oder den Vor- und Nachteilen von KI-Anwendungen von Relevanz. Es zeigt sich, dass die Befragten insbesondere die Fragen umtreiben, was KI ist, was es in diesem Bereich an Anwendungen gibt und wo KI konkret in den Betrieben eingesetzt werden kann. Nach Aussage der Expertinnen und Experten haben das Handwerk und auch KMU allgemein **bisher noch wenig Erfahrung** mit konkreten KI-Anwendungen machen können oder sie sind sich nicht im Klaren darüber, wo sie KI bereits nutzen. Daher stellen sich für viele die grundsätzlichen Fragen: Wo wird im Allgemeinen KI überhaupt eingesetzt und wo kann ich sie ganz konkret in meinem Betrieb nutzen? Hier werden nach Aussage der Befragten konkrete Beispiele und **Anwendungsfälle bzw. Use Cases erforderlich**.

Potenzielle Anwendungsmöglichkeiten von KI in Betrieben werden hier oft in den Bereichen der Gesundheit- und Arbeitssicherheit, in Chatbots zur Kundenbetreuung, dem Tracking/der Routenplanung von Fahrzeugen/Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, in Cloud-Lösungen, in der Prozessoptimierung (z. B. durch die Kopplung mit Zeiterfassung und Abrechnung), in digitalen Assistenzsystemen und in KI zur Generierung und Katalogisierung von Wissen gesehen. Robotik hingegen begegnet oftmals aus Sicherheitsgründen eher Skepsis.

Meist steht am Anfang einer KI-Anwendung ein ganz konkretes Problem, das durch den Einsatz gelöst werden soll. Dabei wird KI nicht um ihrer selbst willens eingesetzt, sondern mit der Lösung des jeweiligen Problems vor Augen. Dabei ist wichtig, dass der konkrete Mehrwert (z. B. eingesparte Kapazitäten, schlankere Prozesse, Verfügbarkeit von Daten in (beinahe) Echtzeit für Betriebe absehbar ist).

Das Handwerk wird hierbei also eher als **Anwender** von KI begriffen. Jedoch werden KI bzw. deren Einsatz von Seiten der Befragten nach wie vor als eine *black box* bezeichnet, die erst geöffnet und verstanden werden muss. Was den Zugang erschwert, ist das wahrgenommene Damoklesschwert des **Datenverlustes bzw. der Datensicherheit** im Allgemeinen, das mit dem KI-Einsatz verbunden wird. Viele Betriebe scheinen vorab aus diesem Grunde vor konkreten KI-Anwendungen zurückzuschrecken. In diesem Zusammenhang wird auch befürchtet, dass durch intelligente Technik das Wissen und die **Erfahrungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern** **obsolet** werden. Genau an diesem Punkt sei auch der erste Schritt zu gehen, denn es müssen zunächst (Berührungs-)Ängste abgebaut und der klare Nutzen von KI (nicht nur für das Unternehmen, sondern konkret für die Beschäftigten im Rahmen ihrer Tätigkeit) herausgestellt werden. Damit kann die Motivation, sich mit dieser Thematik zu beschäftigen und diese im eigenen Betrieb voranzutreiben, gesteigert werden. Klare Vorteile werden beispielsweise in der Reduktion körperliche Belastungsfaktoren oder in der Prozessoptimierung gesehen. Zusammenfassend stehen demnach folgende Fragen im Bereich des „KI-Grundverständnisses“ im Mittelpunkt:

- Was ist KI?
- Welche Einsatzmöglichkeiten gibt es im Allgemein und auch für meinen Bereich speziell?
- Welche Anwendungsfälle existieren schon und wie sind die Erfahrungen?
- Welchen Mehrwert gibt es und wie kann dieser der Belegschaft vermittelt werden?
- Wie können Informationen und Daten, die durch den KI-Einsatz generiert werden, interpretiert und genutzt werden?
- Welche rechtlichen Aspekte sind bei einer Nutzung von KI zu beachten?

Insgesamt zeigt sich, dass es sehr stark um konkretes **Anwenderwissen** geht: Zwar bedarf es auch einem grundlegenden Verständnis von KI und rechtlichen Anforderungen, aber es wird auch deutlich: Es existiert **nicht nur eine Wissenslücke**, denn zu KI sind bereits umfangreiche Inhalte, auch Lehrinhalte verfügbar. Vielmehr verdeutlichen die Interviews eine **Transferlücke**, die entstanden ist, weil das Wissen, das Know-how und die existierenden Kompetenzen über KI noch nicht – zumindest nicht in ausreichender Form – in KMU und in das Handwerk transferiert werden können. Daher steht sowohl für Unternehmerinnen und Unternehmer, Beratende sowie Interessenvertretungen die Frage im Fokus: „Wie bringe ich konkrete, bereits existierende Anwendungen nutzenbringend in meinen Betrieb?“.

### 5.3.2 Qualifizierungsbedarfe und Qualifizierungsmöglichkeiten: Führung und KI

Insbesondere der Aspekt der „Führung“ ist hinsichtlich einer **menschengerechten und erfolgreichen KI-Nutzung** von zentraler Bedeutung. Ob eine KI-Anwendung genutzt wird, bzw. wie produktiv und erfolgreich diese genutzt wird, hängt maßgeblich von der Führungskraft ab. Diese Person (in kleinen Betrieben auch häufig in Funktion der Geschäftsführerin oder des Geschäftsführers) muss zunächst einen Mehrwert sehen und einer KI-Anwendung offen gegenüberstehen. Die Befragten sind sich weitgehend einig, dass eine klare Führungsaufgabe darin besteht, alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in dem Prozess einer KI-Einführung mitzunehmen, im Veränderungsprozess entstehenden Ängste und Unsicherheiten abzubauen und den klaren Mehrwert für die Belegschaft darzustellen. Dieses Aufgabenbündel wurde über alle Zielgruppen hinweg und mehrfach erwähnt. Hierbei gilt: Je konkreter die KI-Einführung wird und vermittelt werden kann, desto weniger diffus sind Ängste und Unsicherheiten. Daher gilt es auch, eine hohe Transparenz herzustellen. Konkrete **Kompetenzanforderungen**, die in diesem Zusammenhang im Fokus stehen sind u. a.:

- Wie nehme ich die Belegschaft mit?
- Wie können sie einen Nutzen in KI-Anwendungen für den Betrieb und auch für sich selbst erkennen?
- Wie kann ich meine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter motivieren und Chancen einer KI-Nutzung vermitteln?
- An welchen Stellschrauben muss gedreht werden, damit die KI nutzenbringend für mich, meine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und meinen Betrieb eingesetzt werden kann?
- Welche Ängste verbinden ich und meine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit KI und wie können diese abgebaut werden?

- Welche Einflussmöglichkeiten bleiben mir und meinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter noch durch die Nutzung von KI?
- Welche Schwierigkeiten können auftreten und wie kann ich diese angehen und lösen?
- Wie kann ich meine Anforderungen und Prozesse an jemanden Dritten weitergeben, der für die Daten der KI (u. a. bei der Pflege, Analyse, Auswertung) ggf. verantwortlich ist?

Somit sind die Kompetenzen, die die Führungskraft benötigt, hauptsächlich in der Domäne „Beschäftigte abholen und mitnehmen“ verortet. Hier wird deutlich, dass eine KI-Einführung im Unternehmen letztlich auch „nur“ ein Change-Prozess im Unternehmen ist und die hier skizzierten Anforderungen an die Führungskraft mit sich bringt. Die Expertinnen und Experten sehen somit in der KI-Einführung ein Prozess, der mit den Maßnahmen des Change-Managements zu gestalten ist. Im Prinzip stellt eine KI-Einführung ein neues Geschäftsmodell für den Betrieb dar. Als hilfreich könnten sich hierbei „interne Botschafterinnen“ und „interne Botschafter“ erweisen, die besonders früh in den Prozess eingebunden werden sollten. Insbesondere technikaffine und/oder Veränderungsprozessen offen gegenüberstehende Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gilt es zu gewinnen, um einen Zugang für KI zu generieren und ein *bottom-up Prinzip* zu ermöglichen. Denn Impulse seitens der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können so ermöglicht und der KI-Einführungsprozess dadurch aktiv gefördert werden. Hierbei ist es wichtig die Bereiche, die KI im Betrieb tangiert, zu identifizieren und mit weiteren Fragen zu bestücken, um ein frühes Aha-Erlebnis für alle Beteiligten zu erzeugen.

Wenn es zu einer KI-Einführung in den Betrieben kommt, sehen die Befragten jedoch neue Anforderungen an den Führungsstil. Dieser wird mit der Technologieeinführung agiler und individueller. Nichtsdestotrotz soll es, auch bei virtuell zusammenarbeitenden Teams, keine „Führung auf Distanz geben“. So ist nach Meinung der Befragten der persönliche Kontakt gerade in kleinen und/oder familiengeführten Unternehmen sehr wichtig und kann nicht ersetzt werden. Schlussendlich wird jedoch durchaus eine Veränderung der Führungskultur durch den KI-Einsatz vermutet. Führungskräfte müssen nach Aussage der Expertinnen und Experten hoch qualifiziert sein, da es in ihrer Verantwortung liegt, wie erfolgreich eine Technologie genutzt werden kann. Hier besteht die Erkenntnis, dass eine KI noch so passgenau und qualitativ hochwertig sein kann – wenn die Führungskraft bei der Einführung z. B. die Beschäftigten nicht „mitnimmt“, kann die KI auch nicht nach ihrer vollen Kapazität eingesetzt werden. Entscheidend sind hierbei die **kommunikativen Fähigkeiten**, die geschult werden müssen. Ebenso wichtig ist **Vertrauen** bzw. eine **vertrauensvolle Führung**. Führungskräfte müssen ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern uneingeschränktes Vertrauen entgegenbringen und diesen dann auch Verantwortungsbereiche übertragen, damit ein KI-Einsatz gelingt. Ebenso muss den Beschäftigten die nötige Zeit für Weiterbildungen und -qualifizierungen gegeben werden. Hier zeigt sich, dass die erforderlichen Kompetenzen für KI nicht nur in fachlichem Know-how, sondern auch in Methodenkompetenzen („Wie kann ich meine Beschäftigten abholen?“), Sozialkompetenzen („Welche Kommunikation ist besonders wirksam?“) und auch Personalkompetenzen („Wie kann ich angesichts dieser Anforderungen flexibel und offen für Veränderungen sein?“) liegen.

### 5.3.3 Qualifizierungsbedarfe und Qualifizierungsmöglichkeiten: Organisation und KI

Die Expertinnen und Experten sind sich weitgehend einig: Mit der Einführung von KI in Betrieben **verändern sich die Grundlagen der betrieblichen Organisation**: So entstehen neue Verantwortungsbereiche und Zuständigkeiten, Prozesse müssen hinterfragt und neugestaltet werden und Kommunikationsstrukturen verändern sich. Gleichzeitig können Beschäftigte aufgrund der Datenverfügbarkeit potenziell autonomer arbeiten und sind nicht auf engmaschige Arbeitsanweisungen und Rückmeldungen angewiesen. Dabei verdeutlichen die Befragten: Die Bereiche Führung und Organisation sind eng miteinander verwoben. Wenn KI in dem Betriebsalltag zum Einsatz kommt, gehen die Befragten von **potenziell optimierten und transparenteren Prozessen** aus. Es wird ersichtlich, dass es aus Sicht der Befragten im Rahmen der Organisation vermehrt um Entscheidungsbefugnisse und Zugriffsrechte rund um die durch die KI generierten Daten geht. Dazu passt, dass die Hemmnisse für eine Auseinandersetzung mit KI oftmals im Bereich der Datensicherheit und des Datenschutzes liegen. Dies geht mit dem besonderen Schutz und der Sicherung von Daten einher. Dabei wird deutlich, dass sie Befragten den Umgang mit Daten im Sinne der **Datensicherheit und des -schutzes als Aufgabe in der Domäne der Organisation** ansehen.

Für die Organisation und KI stehen vor allem folgende **Kompetenzanforderungen** im Mittelpunkt:

- Welche Implikationen hat die Einführung und Nutzung von KI auf die betrieblichen Prozesse, Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten?
- Wie kann ich die betrieblichen Prozesse in einer KI abbilden bzw. diese mit meinen Daten „füttern“?
- Welche Daten, die für eine KI nutzbar sind, werden im Unternehmen generiert?
- Wo können Daten generiert werden?
- Kann ausschließlich der Hersteller die Daten nutzen oder können das auch die Betriebe und in welchem Umfang? Und, damit kombiniert: Wie können diese Daten für den Betrieb beschafft werden?
- Wer darf darauf zugreifen, verändern und/oder löschen?
- Wie sind diese geschützt und abgesichert bzw. welche Daten sind schützenswert?
- Wie kann man diese in ein KI-System einspeisen?
- Wer ist der „Besitzer“ oder der „Herr“ der Daten?

### 5.3.4 Qualifizierungsbedarfe und Qualifizierungsmöglichkeiten: Gesundheit und KI

Aus Sicht der Expertinnen und Experten bestehen nur **wenige Erkenntnisse zum Themenfeld der Gesundheit** im Hinblick auf KI. Jedoch wird postuliert, dass es durch den Einsatz von KI sowohl zu **Entlastung** als auch zu **neuen Belastungen** kommen kann. Diese Erkenntnis aus der Arbeitswissenschaft wird damit auch von den Befragten aus der betrieblichen Praxis geteilt. Daher bedarf es hier an **neuen Formen der Gesundheitsprävention**. Insbesondere bei sich wiederholenden und monotonen Arbeiten erhofft man sich eine Belastungsreduktion durch den KI-Einsatz durch Automatisierung. Ebenso können durch z. B. durch Sensorik/Aktorik Messungen bei Staubanfall oder Kontrolle der Lichtverhältnisse frühzeitig an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Informationen weitergegeben werden. Dies ermöglicht eine schnelle und **adäquate Reaktion auf potenzielle Gefahrenquellen**. Auch führen die Expertinnen und Experten an, dass durch den Einsatz von

Cobots schwere Arbeiten übernommen werden können. Ferner beobachten die Befragten eine **Zufriedenheitssteigerung**, da ein effizienteres Arbeiten möglich wird, was letztendlich auch zu einer Arbeitsreduktion und freien zeitlichen Kapazitäten führen kann. Aber auch negative Auswirkungen werden von Expertinnen- und Expertenseite gesehen: z. B. durch den Anspruch, flexibel und innovationsfähig zu sein, kann je nach Persönlichkeit auch der Druck steigen und neue psychosoziale Belastungen entstehen.

Jedoch **fehlt bisher das Wissen, wo KI im Bereich der Gesundheit unterstützen** und entlasten kann oder wie eine Anwendung den Gesundheitsbereich überhaupt tangiert. Zudem wird im Bereich der Gesundheit vor allem den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eine Eigenverantwortung zugesprochen.

Für die Gesundheit und KI stehen vor allem folgende **Kompetenzanforderungen** im Mittelpunkt:

- Unter welchen Bedingungen kann der KI-Einsatz zu Entlastungen führen?
- Unter welchen Bedingungen führt der KI-Einsatz zu neuen Belastungen?
- Wie können KI-Technologien zur gesundheitsgerechten Gestaltung der Arbeit genutzt werden?
- Welche Anpassungen sind für die Gefährdungsbeurteilung<sup>113</sup> erforderlich?

Insgesamt steht bei den Befragten über die verschiedenen Zielgruppen hinweg das Thema Gesundheit jedoch derzeit noch nicht im Fokus. Dies könnte auf die bisher wenig vorliegenden Erfahrungen des Einsatzes in der betrieblichen Praxis zurückgeführt werden. Dennoch werden die genannten Aspekte als relevant für den Aufbau von KI-Kompetenzen gesehen, da die Expertinnen und Experten die Grundproblematik, dass der KI-Einsatz neue Belastungen aber auch Entlastungen mit sich bringen kann, durchaus wahrnehmen.

### 5.3.5 Qualifizierungsbedarfe und Qualifizierungsmöglichkeiten: Sicherheit und KI

Der Einsatz von KI hat mannigfaltige Implikationen für den Aspekt der Sicherheit: So kann z. B. die Sicherheit von Arbeitsmitteln, die Zuverlässigkeit von Arbeitsprozessen und die Arbeitsumgebung beeinflusst werden. Wie bereits im Bereich der „Gesundheit“ beschrieben, kann durch KI die Sicherheit der Akteure in Betrieben verbessert, aber ebenso die betriebliche Sicherheit gefährdet werden. Im Bereich der Sicherheit ist für die Expertinnen und Experten die **ergonomische Arbeit mit KI** ein Bereich, für den es kaum Gestaltungshinweise gibt. Vor diesem Hintergrund ist auch die Einschätzung von Seite der Befragten zu sehen, dass Cobots für den Einsatz im (Handwerks-)Betrieb aus Sicherheitsgründen oftmals noch nicht eingesetzt werden. Roboter (zur Übernahme von Routineaufgaben, die automatisiert werden können) werden zur Steigerung eines sicheren Arbeitens gesehen, da diese nicht „ermüden“ und im Gegensatz zum Menschen bei physisch anstrengender Arbeit keine Belastung erfahren. Aus Sicht der Befragten ist „das Handwerk“ offen für den Einsatz von Assistenzsystemen. Doch liegen auch hierzu noch nicht genügend Erfahrungen vor, um Gestaltungshinweise zum sicheren Einsatz zu haben.

Daher stehen für die Sicherheit und KI vor allem folgende **Kompetenzanforderungen** im Mittelpunkt:

- Was ist bei einer ergonomischen Gestaltung der Arbeitsplätze mit KI zu beachten?
- Welche konkreten Schritte können hier unternommen werden?

---

<sup>113</sup> nach § 5 des Gesetzes über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG) - Beurteilung der Arbeitsbedingungen.

- Welche gesetzlichen Anforderungen liegen vor?
- Welche Verantwortungsbereiche fallen in die betriebliche Domäne, welche liegen beim Hersteller, etc.?
- In welchem Schritt der Planung bzw. KI-Einführung sollten Überlegungen zur Sicherheit und KI einbezogen werden?
- Unter welchen Bedingungen kann der KI-Einsatz zu Entlastungen führen?
- Welche konkreten Überlegungen zur sicheren Nutzung liegen bei konkreten Anwendungen vor, z. B. bei digitalen Assistenzsystemen?

Insgesamt steht bei den Befragten über die verschiedenen Zielgruppen hinweg das Thema Sicherheit derzeit noch nicht im Fokus. Auch hier liegen, wie beim Thema der Gesundheit, möglicherweise noch zu wenige Erfahrungen aus der betrieblichen Praxis vor.

## 5.4 Auswertung nach verschiedenen Zielgruppen

Um nicht nur die Themenbereiche zu beleuchten, sondern auch die zielgruppenspezifischen Anforderungen und Bedarfe aufzuschlüsseln, werden die vorliegenden Interviews nach den Zielgruppen „Betriebe“ (Kapitel 5.4.1), „Betriebsräte“ (Kapitel 5.4.2) und „intermediäre Organisationen“ (Kapitel 5.4.3) in Folge dargestellt.

### 5.4.1 Anforderungen und Bedarfe aus Sicht von Betrieben

Die Befragung der Betriebe hat gezeigt, dass viele Handwerksbetriebe noch sehr unsicher sind, was KI überhaupt ist und wo diese eingesetzt wird oder werden kann. Zu einer Wissenslücke („Was ist KI überhaupt?“) besteht demnach auch eine Transferlücke („Welche KI wird bereits eingesetzt?“ und „Wie kann ich KI in meinem Betrieb implementieren“). Dabei sehen die Betriebe durchaus Potenziale in KI: Am ehesten wird ein Einsatz in den Bereiche **Arbeitssicherheit, Logistik und Gesundheit** gesehen. KI kann hierbei z. B. zu einer Verbesserung der Betriebsstrukturen und Prozesse beitragen. Voraussetzung ist jedoch, dass die KI **mit Betriebsdaten gefüttert** wird, um wirklich zu einer Verbesserung beitragen zu können.

Im Bereich der Gesundheit versprechen sich die Betriebe durch den KI-Einsatz ebenfalls einen positiven Effekt. Obwohl den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern oftmals eine **hohe Eigenverantwortung** zugeschrieben wird, wird KI mit einer **Reduktion körperlicher Belastung** in Verbindung gebracht. An dieser Stelle kann KI auch dem aktuellen Fachkräftemangel entgegenwirken, z. B. schweres Heben und Tragen reduzieren und so für attraktivere Arbeitsplätze sorgen. Jedoch gibt es hier eine große Spannweite: Denn, obwohl die Mehrheit der Betriebe hier ein potenzielles Einsatzgebiet von KI sieht, ist für andere Betriebe der Bereich „Gesundheit“ im Hinblick auf KI überhaupt nicht von Relevanz.

Obwohl von Seiten der Betriebe positive Aspekte gesehen werden, wird KI durchaus als „Schreckensgeist“ wahrgenommen. So steht die Angst im Mittelpunkt, dass das (gerade im Handwerk wichtige, schwer formalisierbare) **Erfahrungswissen und Know-how** in einem KI-System nicht abgebildet werden kann, was dazu führt, dass es schließlich „verkümmert“, da nun die Software die Steuerung (und damit die „Denkprozesse“) übernimmt. Genau hier muss man aus Sicht der Betriebe auch ansetzen: Ängste müssen abgebaut werden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter abgeholt und die Belegschaft sensibilisiert werden. Dafür bedarf es

aber auch an **praxistauglichen Beispielen** und einem **grundlegenden Verständnis**, wo mögliche **Einsatzfelder** für KMU liegen. Hier wird auch der **Führungskraft** eine entscheidende Rolle zugesprochen: Sie muss Sorge dafür tragen, dass alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mitgenommen werden. Daher muss ein klarer Fokus auf die „kommunikativen Kompetenzen“ gelegt werden. Hierfür bedarf es einer hoch qualifizierten Führungskraft, die zudem dazu befähigt wird, sich mit der Technik auseinanderzusetzen. Ebenso bedarf es einer **strategisch fundierten Einführung von KI**. Wenn KI dann aktiv im Betrieb genutzt wird, geht dies auch mit einer individuelleren, anonymen und agiler werdenden Führung einher. Auch die **Kommunikation und Unternehmenskultur** wird sich hierdurch ändern. Wenn es um Qualifikationsmaßnahmen geht, ist ein weiterer Schwerpunkt der Umgang mit Daten, die Fähigkeit, **Daten zu interpretieren** und somit für den Betrieb nutzbar zu machen. Auch betonen die befragten Betriebe den Aspekt der Datensicherheit: Daten müssen gesichert und Prozesse zur Einpflegung transparent gestaltet werden. Hierbei spielen für die Betriebe die **Daten-Verwertungsrechte** eine wesentliche Rolle.

Die interviewten Betriebe nutzen bereits einige **Qualifikations- und Weiterbildungsangebote** zum Thema KI, wie etwa das Programm „KI train the trainer“,<sup>114</sup> Angebote der Berufsgenossenschaften oder Schulungen zu einer spezifischen Software, z. B. von Seiten der Hersteller. Hier zeigen sich jedoch noch zahlreiche ungenutzte Potenziale. Allerdings möchten die Betriebe keine Weiterbildung im engen Sinne, sondern möchten durch das **praktische Ausprobieren Erfahrungen mit KI** im Betrieb vor Ort sammeln. Dies spricht für eine zeit- und ortsflexible Verfügbarkeit der zu entwickelnden *KomKI*-Qualifizierungsbausteine. Ein vertieftes (theoretisches) Verständnis von KI ist hierbei aus Sicht der Handwerksbetriebe noch nicht relevant, weil reale Produkte und KI-Einsatzgebiete für die Betriebe erst noch entstehen. Vielmehr braucht es (praktisches) Anwenderwissen, für welchen betrieblichen Bedarf welche KI-Anwendung eine Lösung darstellt.

Zusammenfassend ergibt sich ein recht einheitliches Bild darüber, dass auf Seite der Betriebe weiterhin **grundlegende Kompetenzen** bezüglich KI aufgebaut werden müssen. Diese sollten möglichst am konkreten **Anwendungsfall** aufzeigen, in welcher Weise Betriebe profitieren können und welche Schritte bei einer betrieblichen Einführung zu beachten sind.

#### 5.4.2 Anforderungen und Bedarfe aus Sicht von Betriebsrätinnen und Betriebsräten

Bei den Interviews mit den Betriebsrätinnen und Betriebsräten zeigt sich, dass die partizipative **Mitgestaltung vor Einführung digitaler Technologien im Sinne der Mitbestimmungsrechte** als zentrales Element angesehen wird. In diesem Prozess müssen **Interessensvertretungen involviert** werden, um nicht nur an der Ausgestaltung der Arbeitsbedingungen (u. a. Bildschirmzeiten, Schutzhinweise), sondern auch hinsichtlich der **Identifikation potenzieller Fehlerquellen** mitzuwirken. Zudem ist eine **partizipative Vorfeldbeteiligung** bei entsprechender Kosten- Nutzenabwägung sowie strategischer Planung der Ziele des KI-Einsatzes wesentlich. Dadurch kann einerseits Vertrauen aufgebaut und andererseits die Identifikation potenzieller Hürden durch einen erweiterten Blick aus der Praxis eingebracht werden. Kombiniert kann das die Akzeptanz bei den Beschäftigten erhöhen und zu einer effizienteren Umsetzung der Veränderungsprozesse führen. Auch ist der

---

<sup>114</sup> <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Artikel/ki-trainer-train-the-trainer.html>

Aspekt des möglichen Substituierungspotenzials von KI, im Sinne eines denkbaren Verlusts an Arbeitsplätzen ein Thema, das die Befragten umtreibt. Die Befragten befürchten eine **Disqualifizierung** von Berufsbildern mit der Folge der „Herabgruppierung“ bzw. dem Auslaufen von Arbeitsverträgen.

Potenzielle Sorge bereitet den Befragten zudem, dass KI-Anwendungen im Zuge der Digitalisierung oftmals unscheinbar und schrittweise eingeführt werden, wodurch sich bei den Beschäftigten ein **fehlendes Bewusstsein zu vielen Veränderungsprozessen**, durch wenig transparente Darlegung der langfristigen strategischen Ziele, ergeben kann. Allerdings wird – wie auch schon zuvor bei den Betrieben – KI insgesamt als ein komplexes, aber ebenso als abstraktes und **wenig greifbares Thema** bezeichnet. Für eine KI-Einsatz brauche es IT-Spezialisten sowie Know-how in den Bereichen **Arbeitsrecht** und „**pädagogische Methodenkompetenz**“, damit die unterschiedlichen Bedürfnisse der Beschäftigten adressiert werden können. Zudem fehlt es in den Fachabteilungen, die für „Digitalisierung“ und „Innovation“ verantwortlich sind, häufig an didaktischen Kompetenzen. Bildungsmaßnahmen laufen hier oftmals in Leere, da aus Sicht der Betriebsrätinnen und Betriebsräte Überforderungen der meist jungen und technikaffinen Lehrenden („Mentorinnen“ und „Mentoren“) auf oftmals ältere und verunsicherte Nutzerinnen und Nutzer trifft. Es muss nach Ansicht der Expertinnen und Experten insbesondere die Fähigkeit ausgebaut werden, **KI hinsichtlich ihrer Potentiale aber auch ihrer Defizite, für den jeweiligen Einsatzzweck beurteilen zu können**, um zum einen Belastungsrisiken besser einschätzen zu können, aber zum anderen auch das Verständnis zu fördern, die Systeme zum eigenen Vorteil einzusetzen. Hierbei steht die Forderung nach Transparenz über die innere Logik des Systems und den Grad der Automatisierung, nach außen für die Kundinnen und Kunden und nach innen für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer an erster Stelle. Daher sollten Fragen beantwortet werden können wie „Bringt mir oder dem Unternehmen KI etwas?“, „Ab wann lohnt sich der KI-Einsatz?“, „Wie funktioniert die KI und welche Prozesse werden (teil)gesteuert?“ oder „Was sind mögliche Vorteile oder aber potenzielle Belastungen?“. Hierzu bedarf es an **klaren Beurteilungskriterien**. Während die Anwendungsentwicklung als schwer erlernbar gesehen wird, sollte die Erläuterung und Vermittlung konkreter KI-Anwendungen im Mittelpunkt stehen. Jedoch wird es als problematisch gesehen, dass eine zunehmende Tendenz des „Learning by doing“ in Unternehmen ein zeitlicher Mehraufwand sowie „Lernaufwand“, durch einseitige digitale Angebote auf Seiten der Beschäftigten übertragen wird. Als besonders erfolgsversprechend werden interdisziplinäre Teams angesehen, in denen IT-Spezialisten mit Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer aus den Fachabteilungen projektspezifisch zusammenarbeiten.

Zudem muss aus Sicht der Expertinnen und Experten zum Thema KI **sensibilisiert** werden. Hierbei empfiehlt sich, die Expertise und **Erfahrungen der Beschäftigten** zu integrieren. Zudem wird dem Thema **ethischer und moralischer** Leitlinien beim Umgang mit KI ein hoher Stellenwert zugewiesen. Werden KI-Systeme „richtig“ eingesetzt, so wird in ihnen **Vorteile** gesehen wie u. a. mehr Flexibilität, Erleichterung von Arbeitsschritten oder der automatisierten Entscheidungsfindung in vielen Prozessbereichen. Ferner kann bedarfsgerechter agiert und hierdurch **Ressourcen effizienter eingesetzt** werden. Durch eine gesteigerte Effizienz der Arbeitsabläufe können „unnötige“ **Belastungen wegfallen**. Allerdings sehen die Interviewten auch die Kehrseite: So besteht das Risiko, dass sich bestimmte Formen der **Belastung intensivieren**. So könnte es beispielsweise zu einer **Verdichtung von Arbeit** und zu einem weiteren Verschwimmen **der Grenzen zwischen Arbeit und**

**Freizeit** kommen. Zudem sind mögliche belastende und gesundheitsgefährdende Faktoren die im Zuge des KI-Einsatzes entstehenden u. a. ausgeweitete Kontrollen, die Zunahme von mehreren simultanen Arbeitsprozessen (Multitasking) sowie ein zunehmender Verlust von gemeinsamen Arbeitserfahrungen. Hier zeigt sich die **ambivalente Wirkung von KI** aus Sicht der Expertinnen und Experten: Das Wegfallen von Belastungen und das Erfolgserlebnis durch optimalere Arbeitsprozesse können positive Effekte mit sich bringen, sofern sich die Arbeit hierdurch nicht intensiviert oder anderweitig zu Beanspruchungen führt.

Mit einer Zunahme digitaler Kommunikationstechnologien rückt für die Interviewten das Thema **Führen auf Distanz** weiter in den Fokus. Agile Methoden halten vermehrt Einzug in die Organisation der Arbeit und Arbeitsabläufe. Diese Veränderungen bewirken – im Gegensatz zum zielorientierten Führungsansatz – immer schnellere Implementationszyklen. Für die Befragten gilt eine „**digitale Kompetenz**“ zunehmend als Voraussetzung. Daher sollten auch Stellenbeschreibungen durch **neue Anforderungsprofile** für Fachkräfte ergänzt werden. Zudem benötigten die bestehenden Beschäftigten Angebote zu **Aufstiegs- und Anpassungsfortbildungen**, um sich auf die neuen Anforderungen vorzubereiten. Aber nicht nur auf Seite der Beschäftigten entstehen zunehmend neue Bedarfe. **Führungskräfte** müssen Beschäftigte mitnehmen und dafür Sorge tragen, dass diese sich auf die Mensch-Maschinen-Interaktion einlassen können, um KI effizient nutzen zu können, insbesondere auch für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ganz persönlich. Die Interviewten begrüßen eine Unternehmenskultur, welche durch „Vertrauen und Zutrauen“ gekennzeichnet ist. Führungskräfte müssten lernen, die klassische Vorgesetztenrolle, die primär durch Anweisung und Kontrolle geprägt ist, aufzugeben. Ein spezifisches Führungskräfte-Training wäre hierfür notwendig. Auch wenn Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Führungskräfte qualifiziert werden müssen, wird ebenso der Wunsch nach externem Sachverstand geäußert, um die Arbeit der Interessvertretung bei Betriebsänderungen und der damit verbundenen auszuhandelnden Vereinbarungen zu unterstützen.

Mit der **Zunahme der zu verarbeitenden Daten** wird zudem die Aufgabe, dem Datenschutz gerecht zu werden, immer problematischer. Gerade die Zunahme anfallender Beschäftigendaten lässt die Möglichkeit vermehrter Verknüpfungen und Auswertungen entstehen. Hierdurch entsteht aber gleichzeitig auch die Möglichkeit der Überwachung und eines „total“-Zugriffs. Ebenso entstehen durch den Wettbewerb von Cloud-Anbietern gewisse Begehrlichkeiten an Daten. Die DSGVO<sup>115</sup> ist nach Auffassung der interviewten Betriebsräte zwar ein Schritt in die „richtige Richtung“, jedoch müssen in diesem Bereich die Kontrollen weiter ausgebaut werden.

Bei der Frage nach bereits genutzten Qualifizierungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten wird seitens der Betriebsrätinnen und Betriebsräte die Relevanz nach „internen und externen Sachverstand“ genannt, um Fragen der **Programmierung** von KI und von **Algorithmen** zu erläutern. Ebenso bildeten die Expertinnen und Experten sich im Bereich des Gesundheitsschutzes fort und konzentrierten sich dabei vorrangig auf die Verhaltensprävention durch bei der Person gelagerte Maßnahmen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Betrieben, die KI nutzen wollen, zuerst **grundlegende Fragen** der Einbindung, der Entgrenzung, der Qualifikationsanforderungen, der Datenschutzerfordernisse sowie der

---

<sup>115</sup> EU-Datenschutz-Grundverordnung

Auswirkungen auf die Gefährdungs- und Belastungssituation im Unternehmen klären sollten. Dies erfordert von Seiten der Betriebe aber auch von den Interessenvertretungen eine **umfassende Vorbereitung und ein tiefgehendes Verständnis** der infrage kommenden KI.

### 5.4.3 Anforderungen und Bedarfe aus Sicht von intermediären Organisationen

Die Interviews wurden ebenso hinsichtlich der Anforderungen und Bedarfe aus Sicht intermediärer Organisationen ausgewertet. Es wurden hauptsächlich Vertreterinnen und Vertreter aus Handwerkskammern, -organisationen und -verbänden befragt sowie Expertinnen und Experten der Interessenvertretungen.

Die Interviews brachten zu Tage, dass KI in der Beratungspraxis bisher **kaum ein Thema** ist, da Betriebe es nicht nachfragen. Die Beratungspraxis der befragten Expertinnen und Experten setzt i. d. R. an konkreten Problemen (durchaus mit Handlungsdruck) an und ist daher eher nachfragegesteuert. Aus Sicht der Befragten haben die Betriebe **keine intrinsische Motivation**, sich mit KI und einer möglichen Anwendung auseinanderzusetzen. Derzeit fehlt es aber auch den Beratenden an den erforderlichen Kompetenzen, da diese ebenso wenig wie die Führungskräfte und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Betrieben Anwendungsfälle für KI kennen.

So sollten Beraterinnen und Berater auf dieser Basis in der Lage sein, auf dieses Problem einen **passenden KI-Einsatz abzuleiten** und dem Betrieb proaktiv vorzuschlagen. Jedoch sehen die Befragten ein fehlendes Bewusstsein für die vielen Veränderungsprozesse, in denen sich KI- Anwendungen durch schrittweise Umstrukturierungsmaßnahmen in den Betrieben ergeben. Dafür braucht es aus Sicht der Befragten ein **Sensibilisierungswissen**, womit auch ein grundlegendes Wissen, welche KI-Anwendungen für welche betriebliche Situation geeignet ist, einhergeht.

Darüber hinaus liegt der Fokus in den Betrieben derzeit eher auf Themen der **Bestandserhaltung als auf der Zukunftssicherung**. Die derzeitige Situation (rund um Corona) bringt zwar Entwicklungsschübe in Richtung digitaler Kommunikationstechniken. Aber es verhindert für viele Betriebe den Blick auf die eigene Zukunftssicherung zu legen und sich verstärkt mit dem Thema KI auseinanderzusetzen. Jedoch wird das Thema **schnell und stark an Bedeutung zunehmen**, denn es vonseiten der Betriebe getrieben, die hier bereits aktiv sind und eine Vorreiterrolle einnehmen. Daher ist es für die Befragten entscheidend, wo mögliche Einsatzfelder von KI überhaupt liegen und ebenso wo die Grenzen von KI sind. Auch für diese Zielgruppe stellt das Thema KI immer noch eine *black box* dar, die aufgeschlossen werden muss.

Nichtdestotrotz wird der KI-Einsatz mit Chancen belegt und der Einsatz mit **Arbeiterleichterungen** und der Möglichkeit, dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken, in Verbindung gebracht. Somit werden die Potenziale von KI ähnlich beurteilt, wie dies die befragten Betriebe auch tun. Für den Erfolg einer KI-Anwendung maßgeblich sehen auch die Beratenden die Führungskräfte in den Betrieben. Im Bereich der Führung sehen die Befragten auf den Ebenen Projektmanagement und Führung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter („alle Mitarbeitenden müssen mitgenommen werden“) die Hauptqualifikationsbedarfe, sowie darin, die KI **nicht als umfassendes Kontrollinstrument** zu verstehen. Um Transparenz herzustellen, sollte die Einbindung der Beschäftigten frühzeitig – möglichst bereits im Prozess der Planung des Einsatzes einer KI-Lösung – geschehen,

damit Reibungsverluste minimiert werden. Hier empfehlen die befragten Expertinnen und Experten ein **partizipatives Innovationsmanagement**.

Vonseiten der Beratenden wird das Thema **Daten als besonders relevant** erachtet: Diese sind „der Treibstoff“ von KI“. So können aus Sicht der Beratenden die Potenziale aus KI nur dann ausgeschöpft werden, wenn Daten generiert werden, die von den Betrieben verstanden und sinnhaft verwertet werden können. Daher werden die Bereiche „Data Literacy“, Datenhoheit, Datenschutz, Datensicherheit, Datenerhebung oder auch Datenweitergabe als wesentliche Kompetenzanforderungen zu fassen. Daher ist ein zentraler Bedarf die **Vermittlung von fundiertem Wissen über die Beschaffenheit und den Umgang von Daten**. Die Qualifizierungsbausteine sollten dieses Wissen anhand (modularen) Anwendungsfällen aufbauen.

Nach Auffassung der Expertinnen und Experten hängt die Tatsache, ob und inwiefern KI überhaupt eingesetzt wird, maßgeblich von Fragestellungen ab, die die „**Organisation**“ betreffen wie etwa „Wie kann ich innerbetriebliche Prozesse in einer KI abbilden und welche Daten brauche ich hierfür?“ oder „Wer ist der „Herr“ der Daten?“.

Gerade in der IT-Sicherheit wird vonseiten der Beratenden die größte Hürde für die KI-Nutzung gesehen. Aus Sicht dieser Gruppe gilt es, diese Hemmnisse aus den Köpfen der Unternehmerinnen und Unternehmer herauszubekommen. Als Schlüssel wird ein Kompetenzaufbau erachtet, der zu mehr Sicherheit auf diesem Gebiet führt.

Beim strategischen Zugang empfehlen die Beratenden, dass man **KI** als ein klar abgegrenztes **Produkt** und **nicht als ein Projekt behandeln** sollte, da Projekte i. d. R. fest definierte Ziele sowie einen Anfang und ein Ende haben. Bei KI verhält es sich eher so, dass man auf dem Weg zu einem **zuerst definierten Ziel** immer wieder **neue Möglichkeiten entdeckt**. Zudem muss man sich darüber bewusst sein, dass die Einflussmöglichkeiten auf einer anderen Ebene liegen: Ging es ohne KI darum an einer „Schraube zu drehen“, muss durch KI nun die Programmierung angepasst werden. Hierbei wird die Handwerkerin oder der Handwerker nicht plötzlich zu einer Programmiererin oder einem Programmierer, sondern die gewünschten Anforderungen müssen an externe Dienstleister weitergegeben, entsprechendes Fachpersonal eingestellt oder aber Handwerkerinnen und Handwerker weitergeschult und -qualifiziert werden. Hierfür ist es letztendlich aber entscheidend, **dass Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die Funktionsweise und den Aufbau von einer KI verstehen**. Allerdings bedarf es **keinem Detailwissen**, da es um Anwendung und nicht um Programmierung und Entwicklung geht.

Gesetzt dieser Grundvoraussetzungen kann es aus Sicht der Beratenden durch den KI-Einsatz zu einer **Nutzenoptimierung** kommen, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zum autonomen Arbeiten befähigt, Prozesse optimiert und insgesamt Belastungen reduziert werden. Bezüglich einer potenziellen Be- oder Entlastung durch KI postulieren die Expertinnen und Experten, dass nutzbringende Effekte durch KI möglich sind – dies ist allerdings **an die Ausgestaltung im Betrieb geknüpft**: So können sich z. B. die Beschleunigung der Prozesse oder Erleichterung der Arbeit positiv auf die Gesundheit auswirken, sofern sie nicht durch negative Konsequenzen wie Arbeitsintensivierung oder -beschleunigung kompensiert werden. Hierfür sehen die Befragten u. a. das Instrument der Gefährdungsbeurteilungen als hilfreich an.

Auf die Frage nach **bereits genutzten Qualifizierungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten** fällt das Bild ähnlich aus wie bereits bei den befragten Betrieben: Vertreterinnen und Vertreter intermediärer Organisationen nennen Angebote wie „KI train the Trainer“ und Herstellerschulungen. Aber auch die Qualifizierung für die „digitale Verwaltung“ im öffentlichen Bereich („Digitalallotse“)<sup>116</sup> wird genannt. Auch auf Seiten dieser Befragten ergab die Betrachtung erforderlicher Kompetenzen und bereits genutzter Qualifizierungsangebote eine Lücke und zeigt noch viele ungenutzte Potenziale.

Zusammenfassend betrachtet, sind für die Vertreterinnen und Vertreter der intermediären Organisationen **Qualifikation, Partizipation und Kommunikation** die drei Hauptkriterien, die im Betrieb vorgehalten werden müssen, um KI nutzbringend einzuführen.

## 6. Zusammenfassende Betrachtung und Ausblick

Zusammenfassend zeigt sich, dass KI sowohl in der betrieblichen als auch in der Praxis von Beraterinnen und Beratern noch nicht umfangreich genutzt und thematisiert wird. Hierbei besteht sowohl eine **Wissens- als auch eine Transferlücke**. So bedarf es einem Wissen, was KI überhaupt ist und wo es Anwendung findet, aber auch dem Know-how, wie bestehende Anwendungen für die betrieblichen Prozesse genutzt oder angepasst werden können.

Die derzeitige Situation, die viele Betriebe teilen, mit vollen Auftragsbüchern und langen Vorlaufzeiten, befördert zudem eher die Bestandserhaltung und weniger den Blick auf die Zukunftssicherung oder Innovationen zu lenken. Zahlreiche Studien skizzieren zudem, dass die Nutzung von KI mit zunehmender Betriebsgröße steigt.<sup>117</sup> Langfristig gesehen könnten gerade KMU durch (größere) Betriebe verdrängt werden, die sich bereits mit dem Thema auseinandersetzen und hieraus bereits Profit schlagen, z. B. in Form von optimierten Prozessen, effizienteren Abläufen oder (digitalen) Geschäftsmodellen, die neue Märkte erschließen. Aber was muss passieren, damit auch KMU und das Handwerk im Speziellen KI-Anwendungen integrieren? Die Ergebnisse zeigen, dass durchaus **mannigfaltige Vorteile** gesehen werden (u. a. Belastungsreduktionen, Prozessoptimierung), allerdings die **Hürden und Ängste** den potenziellen Nutzen übersteigen. Insbesondere das Nichtwissen um passgenaue und praxistauglichen KI-Anwendungen gestaltet die Auseinandersetzung mit der Thematik als schwierig.

Daher bedarf es zunächst einem **Grundlagenwissen über KI**, um den Einstieg zu erleichtern. Hierbei sollten einfache und handhabbare Lösungen gefunden werden wie etwa einem zentralen Portal, das KI-Anwendungen listet (für Beraterinnen und Berater z. B. das Bisnet des ZDH), wo diese bereits in KMU eingesetzt werden, welche Vorteile, aber auch welche Stolpersteine und Fallstricke sie mit sich bringen.

In einem nächsten Schritt liegt ein Bedarf bei den **Führungskompetenzen**. Schlussendlich entscheidet die Führungskraft – was in KMU oftmals die Unternehmerin oder der Unternehmer ist –, ob eine KI eingesetzt wird oder aber nicht. Dementsprechend muss Führungskräften der Mehrwert und Nutzen nahegelegt werden und zudem Wissen zuteilwerden, wie sie dies an Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vermitteln können. Sie sollten

<sup>116</sup> <https://www.bvs.de/fortbildung/weiterbildung/grundkurs-digitalallotse/index.html>

<sup>117</sup> Z. B.: Owen, Plöger et al. 2021; ZDH 2018; itb 2019

zudem dazu befähigt werden, wie sie die eigene Belegschaft sensibilisieren, am Prozess beteiligen und „mitnehmen“ können. Denn ohne die Teilhabe und Mitbestimmung der Belegschaft gestaltet sich jedwede Neuerung als schwierig. Insbesondere müssen (Berührungs-)Ängste abgebaut werden, sowohl auf Führungsebene als auch bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Auf beiden Seiten sollte daher die Bereitschaft für lebenslanges Lernen und Offenheit für Neues gefördert werden. Nicht zuletzt müssen auch die Beraterinnen und Berater – proaktiv und unabhängig von der dezidierten Nachfrage vonseiten des Betriebs – passende **KI-Anwendungen in die Betriebe bringen**, da es hierzu – gerade in Anbetracht der derzeitigen Situation – wohl kaum eine Nachfrage seitens der Betriebe geben wird. Beratende könnten so Zugangsbarrieren abbauen und würden nicht nur auf Problemstellungen reagieren, sondern könnten proaktiv KI in die Betriebe bringen.

Ein weiterer zentraler Punkt ist die „**Sprachbarriere**“: Es bedarf der beidseitigen Weitergabe von Wissen: So müssen Unternehmerinnen und Unternehmer von KMU ihr Prozesswissen mitunter an IT-Experten weitergeben. IT-Experten müssen wiederum dieses Wissen in eine passgenaue KI-Anwendung „übersetzen“. Tatsächlich können KI-Anwendungen nur so gewinnbringend und nutzenmaximierend eingesetzt werden. Jedoch bedarf es hierfür Know-how, z. B. welches Prozesswissen und welche Daten für eine KI-Anwendung überhaupt von Relevanz sind.

Ein zentraler Aspekt, um diese Kompetenzen zu erlangen, ist die **Veränderung der Lernbedingungen, -umgebungen und -räume** durch eine Verschiebung von stark instruierendem, fremdbestimmtem Unterricht zu **Beteiligungsmformaten**, bei denen die Lernenden mit ihren individuellen Dispositionen als selbstständiger **Konstrukteure des eigenen Lernprozesses** ernst genommen werden. Sie können sich sukzessive eigene **Lernziele setzen**, die dafür angemessene Techniken, Inhalte und Strategien selbstständig wählen und die eigenen Lernfortschritte reflektieren. *KomKI* kann genau hier aufgrund des Zuschnitts der Kooperationspartnerinnen und -partnern und der Logik der Experimentierräume bspw. der KI-Werkstatt im Handwerk genau diese neue Art des Lernens erproben und evaluieren. Im Ergebnis wird es KI-Qualifizierungs-Konzeptempfehlungen (in Form von z. B. Train-the-Trainer-Konzepten bzw. Best-Practice-Sammlungen) auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse mit der Ausrichtung auf unterschiedlichen Zielgruppen (Unternehmerinnen und Unternehmer, Führungskräfte, Beschäftigte von KMU, Betriebsräte mittlerer Unternehmen sowie Beraterinnen und Berater intermediärer Organisationen) geben, die für **die KMUs tatsächlich einen Unterschied machen**. Die Beschäftigten lernen, was sie wirklich brauchen, in einer Art und Weise, wie es für sie am meisten Sinn macht. Ein Lernerfolg ist sehr wahrscheinlich, so dass *KomKI* konkret, effektiv folgenden Lern-Kompetenzen fördert:

- **KI-Fachkompetenzen**, d. h. konkretes Anwenderwissen und praktische Möglichkeiten von KI und welche Einsatzgebiete im Betrieb hinsichtlich typischer Bedarfslagen von Betrieben passend sind. Damit einher gehen Kompetenzen zum Umgang mit spezifischen KI-Anwendungen. Auch erfordert die betriebspraktische Nutzung von KI das Wissen um Kriterien zum Erkennen, zur Einschätzung und zur Bewertung von KI-Systemen. Dazu gehören zudem der Umgang und die Interpretation von Daten, die rechtliche Grundlagen der KI-Nutzung (im Sinne einer Hersteller- bzw. Unternehmensverantwortung) sowie spezifische, modular nutzbare Kompetenzen zu Führung, Organisation, Gesundheit und Sicherheit – nach den oben beschriebenen Inhalten und Schwerpunkten.

- **Methodenkompetenzen**, d. h. Kompetenzen darüber, wie z. B. Beschäftigte in den Planungsprozess einer KI-Anwendung im Betrieb miteinbezogen werden können, sodass ein partizipativer Prozess entsteht. Zu Methodenkompetenzen gehört es aber auch, im Betrieb die erforderlichen Kompetenzen aufzubauen, etwa bei sogenannten „lernentwöhnten Zielgruppen“ unter dem Stichwort: „Wie eigne ich mir neues Wissen an?“. Auch muss die Fähigkeit, in KI-Systeme einzugreifen, im Betrieb vermittelt werden, was vorwiegend im Prozess der Interaktion im Betrieb differenziert werden kann.
- **KI-Selbst- und Personalkompetenzen**, d. h. Kompetenzen wie z. B. Flexibilität, Veränderungs- und Innovationsfähigkeit, Offenheit für Neues, Denken in Zusammenhängen (Prozessverständnis, Komplexitätskompetenz, schlussfolgerndes Denken). Diese Kompetenzen sind eine zentrale Voraussetzung für die Einführung von KI bzw. für die Einführung von Neuerungen jeglicher Art. Daher liegt eine wesentliche Zugangsvoraussetzung zu KI in der Domäne der Selbst- und Personalkompetenzen.
- **KI-Sozialkompetenzen**, d. h. Kompetenzen wie z. B. Kommunikationsfähigkeit zwischen IT-lern und eigenen Fachanforderungen; Interaktion von Menschen mit (teil-)autonomen, selbstlernenden technischen Systemen (Arbeitsmitteln, Assistenzsystemen, Prozessen usw.); Kenntnisse, wann Vertrauen in die Daten und autonome technische Systeme gerechtfertigt ist; Kooperationsfähigkeit in stärker 4.0-gesteuerten Teams, z. B. wechselnde Führung in virtuellen Teams; Umgang mit fehlender personaler Beziehung (Bindung Beschäftigter an das Unternehmen, Entpersonalisierung der Beziehungen) bei Kommunikation mit Beschäftigten auf Distanz und mit KI; Fähigkeit, menschliche Aspekte in stärker technikgesteuerten Prozessen zu verankern (z. B. Wertschätzung, Rückmeldungen, Empathie).

Es wird deutlich, dass es ein **Zusammenspiel verschieden gelagerter Kompetenzen** geben muss, was die zu entwickelnden KI-Qualifizierungsbausteine abbilden müssen. Es wird aber auch klar, dass es fachlich übergeordnete Kompetenzen und Fähigkeiten sind, denen in Hinblick auf eine erfolgreiche, präventive und reflexive Gestaltung von KI in Betrieben eine hohe Bedeutung zukommt.<sup>118</sup>

Darüber hinaus ist es für eine erfolgreiche Auseinandersetzung mit dem Thema KI auf betrieblicher Ebene besonders relevant, partizipativ unter Einbeziehung aller betrieblichen Akteure **Kriterien zum Umgang mit KI-Systemen** sowie **Prozesswissen zur Arbeits- und Organisationsgestaltung** zu entwickeln, um produktive und präventive Lösungen zu erzielen sowie **digitale Bewältigungskompetenz** zu erreichen. Der Einsatz von KI muss von den Beschäftigten und ihren Betriebsräten mitgestaltet werden. Dazu gehört die Möglichkeit des Selbstwirksamkeitserlebens, einen ganz wesentlichen gesundheitsfördernden Aspekt und die Verfügbarkeit sozialer Unterstützungssysteme zur Vermeidung von Isolation und Kommunikationsarmut. Die Vermittlung dieser Kompetenzen muss daher Wert auf **Handlungsorientierung** legen, so dass die Lerninhalte nach handlungs-systematischen Lernfeldern und nicht mehr nur nach fachsystematischen Lerngebieten aufbereitet und vermittelt werden und sich so an beruflichen Handlungsstrukturen orientieren. Genau dieser sog. **Lebensweltbezug** ist bei *KomKI* durch die Konstellation der Lern- und Experimentierräume und den Austausch im *KomKI*-Verbund hervorragend gegeben. Im Sinne eines Flipped-Classroom-Konzeptes werden bestehende KI-Weiterbildungsmodul im Hinblick auf ihre Sinnhaftigkeit und Relevanz für die Zielgruppen überprüft und getestet

---

<sup>118</sup> Brzeski und Burk 2015; Münchner Kreis 2015

und im Rahmen der Lern- und Experimentierräume so in den eigenen Arbeitskontext integriert, so dass die und der Lernende die Kompetenz erlangt, die Relevanz der KI für den eigenen Bereich einzuschätzen. Schnell wird die Notwendigkeit deutlich, an dieser Stelle weiter zu lernen und die Bereitschaft für lebenslanges Lernen mitzubringen.

Allerdings geht der digitale Wandel weit über grundlegende Veränderungen der Lebens- und Arbeitswelt, der Organisationsformen in den Unternehmen oder auch der Kompetenz- und Qualifikationsanforderungen an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hinaus.<sup>119</sup> Die spezifischen Anforderungen an Qualifikation und Kompetenzen werden für die Beschäftigten komplexer. Nur wer sich fachlich in Bezug auf die neuen Technologien weiterqualifiziert, kann 4.0. Technologien angemessen und in ihrer Gänze nutzen.<sup>120</sup> Hierbei bedarf es **berufs begleitenden Qualifikationen**,<sup>121</sup> die niederschwellig von sämtlichen Akteuren in KMU, intermediären Organisationen und Interessenvertretungen passgenau, praxisbezogen und zeit- sowie ortsflexibel genutzt werden können. Die hierfür relevanten Kompetenzanforderungen sind hier deutlich geworden – jedoch kann die tatsächliche Entwicklung der KI-Qualifizierungsbausteine im Rahmen von *KomKI* nur ein sich stets **wandelnder Prozess** sein: Lerninhalte müssen reflektiert und bei Bedarf angepasst und aktualisiert werden, nur so kann man den sich stets im Wandel begriffenen Anforderungen gerecht werden. Die durch den Fachkräftemangel sowieso schon existierende Herausforderung qualifiziertes Fachpersonal zu finden, erschwert digitalen Vorreiterinnen und Vorreitern im Handwerk entsprechende Fachkräfte mit digitalem Know-how zu rekrutieren.<sup>122</sup>

Jedoch können die *KomKI*-Qualifizierungsbausteine gerade im Handwerk kein Ersatz für eine Reflexion und ggf. Anpassung der **Tätigkeits- und Anforderungsprofile der Berufe** sein. Handwerksbetriebe und viele KMU qualifizieren ihre Fachkräfte zum großen Teil selbst. Dies erschwert die Integration neuer Qualifikationsinhalte, insbesondere in Hinblick auf gesetzliche Auflagen. Hierbei sollte auf die vielschichtigen Anforderungen der Betriebe flexibel reagiert werden können.<sup>123</sup> Dies ist insbesondere die Aufgabe der Bildungseinrichtungen hier auf den Anstieg zu verarbeitender Informationsmengen zügig und adäquat zu reagieren.

---

<sup>119</sup> acatech 2016, S. 9.

<sup>120</sup> acatech 2016, S. 23f.

<sup>121</sup> Liesert 2015

<sup>122</sup> Krause 2016, S. 40; Stetter et al. 2013

<sup>123</sup> Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik an der Leibniz Universität Hannover (HPI) führt hier regelmäßig ein Technologiemonitoring für das Handwerk durch, um neue Entwicklungen zu identifizieren. Auch die Neuauflage der Lehrpläne technischer Berufe (z. B. im Modell- und Formenbau oder im Elektrohandwerk) ist ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung.

## 7. Literatur

- Abel-Koch, J., Al Obaidi, L., El Kasmi, L., Acevedo, M. F., S., Morin & Topczewska, A. (2019): Going Digital. The Challenges Facing European SMEs. European SME Survey 2019.
- acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften. (Hrsg.). (2016): Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0. Erste Ergebnisse und Schlussfolgerungen. [http://www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/~Acatech/root/~de/~Publikationen/Kooperationspublikationen/acatech\\_-DOSSIER\\_-Kom-pe-tenz-entwick-lung\\_-Web.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/~Acatech/root/~de/~Publikationen/Kooperationspublikationen/acatech_-DOSSIER_-Kom-pe-tenz-entwick-lung_-Web.pdf) (Zugegriffen: 27.04.2021).
- Atteslander, P. (2006): Methoden der empirischen Sozialforschung. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Automationspraxis (2019): Chairless Chair verbessert Ergonomie. <https://automationspraxis.industrie.de/servicerobotik/chairless-chair-verbessert-ergonomie/> (Zugegriffen: 27.04.2021).
- Bauer, W., Ganz, W., Hämmerle, M., Renner, T. (2019): Künstliche Intelligenz in der Unternehmenspraxis. Studie zu Auswirkungen auf Dienstleistung und Produktion. Fraunhofer Verlag. Abrufbar unter: <https://biec.iao.fraunhofer.de/content/dam/iao/biec/documents/Digitalfestival-BeSmart/kuenstliche-intelligenz-in-der-unternehmenspraxis.pdf> (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Baumann, A. und Ihm, A.: Handwerk und Prävention 4.0, in: Cernavin, C., Schröter, W. und Stowasser, S. (Hrsg.): Prävention 4.0. Analysen und Handlungsempfehlungen für eine produktive und gesunde Arbeit 4.0. Wiesbaden 2018: Springer, S. 307 – 333.
- Baumann, A. & Ester, B. (2017): Auf dem Weg zu einer präventiven Arbeitsgestaltung im Handwerk: Das Belastungs- und Gefährdungspotenzial in der digitalen Transformation. Institut für Technik der Betriebsführung im Deutschen Handwerksinstitut e.V. Karlsruhe.
- Baumann, A. & Ihm, A. (2018): Handwerk und Prävention 4.0. In: Cernavin, C., Schröter, W. & Stowasser, S. (Hrsg.): Prävention 4.0. Analysen und Handlungsempfehlungen für eine produktive und gesunde Arbeit 4.0. Wiesbaden: Springer, S. 307 – 333.
- Baumann, A., Osranek, R., Ritter, A., Ihm, A., & Weber, H. (2015): Handwerksunternehmer zwischen allen Stühlen – Psychische Belastungen und Arbeitsfähigkeit von Betriebsinhabern vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Wandlungsprozesse. In S. Jeschke, A. Richter, F. Hees, & C. Jooß (Hrsg.): Exploring Demographics. Transdisziplinäre Perspektiven zur Innovationsfähigkeit im demografischen Wandel (S. 253-264). Wiesbaden: Springer VS.
- Baumann A, Mangold K, Ritter A (2014): Ausgewählte Ergebnisse der Befragung der betrieblichen Experten. In: Mangold K, Baumann A, Ritter A, Bauerfeld B, Blaga S (Hrsg.) Flexibilität und Stabilität von Handwerksbetrieben - Ein Problemaufriss. Karlsruhe: medialogik, 31-68.
- Betriebsverfassungsgesetz (2021): § 75 Abs. 2 Grundsätze für die Behandlung der Betriebsangehörigen. [https://www.gesetze-im-internet.de/betrvg/\\_75.html](https://www.gesetze-im-internet.de/betrvg/_75.html) (Zugegriffen am: 07.04.2021).
- BIT – Berufsforschungs- und Beratungsinstitut für interdisziplinäre Technikgestaltung e. V. (Hrsg.). (2013): Projekt Handwerk FIT. Den demografischen Wandel im Handwerk gestalten und Erfolge sichtbar machen. Abschlussbericht.
- Brzeski, C., & Burk, I. (2015): Die Roboter kommen. <https://www.ing-diba.de/pdf/ueber-uns/presse/publikationen-ing-diba-economic-research-die-roboter-kommen.pdf> (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Brockhaus et al. (2020): Digitalisierung von kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland – ein Forschungsüberblick. In: Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung Nr. 46. Ifh. Göttingen. [https://www.ifh.wiwi.uni-goettingen.de/upload/veroeffentlichungen/gbh/ifh\\_gbh-46\\_2020.pdf](https://www.ifh.wiwi.uni-goettingen.de/upload/veroeffentlichungen/gbh/ifh_gbh-46_2020.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- BSP Business School Berlin GmbH (Hrsg.) (2017). Digitalisierung im deutschen Mittelstand: Was sagt die Forschung? Eine Metaanalyse ausgewählter Studien. Bundesinitiative Mittelstand 4.0. Berlin.
- Bogner, A., Littig, B. & Menz, W. (2014): Interviews mit Experten. Eine praxisorientierte Einführung. Wiesbaden: Springer.
- BSP Business School Berlin (Hrsg.) (2020): KI-KOCHBUCH. Rezepte für den Einsatz Künstlicher Intelligenz in Unternehmen. [https://www.kompetenzzentrum-kommunikation.de/wp-content/uploads/2021/03/2021-03-09\\_KI-Kochbuch-5.pdf](https://www.kompetenzzentrum-kommunikation.de/wp-content/uploads/2021/03/2021-03-09_KI-Kochbuch-5.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Burmeister, K., Fink, A., Mayer, C., Schiel, A. & Schulz-Montag, B. (2019): Szenario-Report: KI-basierte Arbeitswelten 2030, SmartAIwork-Reihe „Automatisierung und Unterstützung in der Sachbearbeitung mit künstlicher Intelligenz“ Band 1, Stuttgart.
- Cernavin O (2019): Künstliche Intelligenz und Unternehmensführung im Handwerk. In: Ester B & Cupok U (Hrsg.) Zukunftsfähiges Handwerk durch Forschung und Weiterbildung. Festschrift zum 100-jährigen Bestehen des Instituts für Betriebsführung. Karlsruher Schriften zur Handwerksforschung, Band 1. Karlsruhe, Institut für Betriebsführung, S 51–63.
- Cernavin, O. & Lemme, G. (2018): Technologische Dimensionen der 4.0-Prozesse. In: Cernavin, C., Schröter, W. und Stowasser, S. (Hrsg.): Prävention 4.0. Analysen und Handlungsempfehlungen für eine produktive und gesunde Arbeit 4.0. Wiesbaden: Springer, S. 22-53.

- Cernavin, O. (2017): Betriebliche Prävention 4.0. Der Mensch im Prozess der digitalen Arbeit In: Schröter, Welf (Hrsg.): Autonomie des Menschen – Autonomie der Systeme. Humanisierungspotenziale und Grenzen moderner Technologien. Talheimer Verlag, Mössingen-Talheim, S. 169-186.
- Cordes, A. & Ihm, A. (2019): Auswirkungen des Einsatzes digitaler Technologien auf die Arbeit in Unternehmen des Handwerks. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V., Dortmund (Hrsg.): Frühjahrskongress 2019, Dresden. Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten. Beitrag A.1.2.
- Cordes, A.; Ihm, A. (2018): Die digitale Zukunft des Handwerks gestalten – Digitale Technologien und ihre Auswirkungen auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz im Handwerk. In: Trimpop, R., Kampe, J., Bald, M., Seliger, I., Effenberger, G. (Hrsg.) (2018), Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit. Voneinander lernen und miteinander die Zukunft gestalten. Asanger Verlag, Kröning, Seite 477-480.
- Die Bundesregierung (2021): Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung. Fortschreibung 2020. [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/strategie-kuenstliche-intelligenz-fortschreibung-2020.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=10](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/strategie-kuenstliche-intelligenz-fortschreibung-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=10) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- DSK (2019): Positionspapier der DSK zu empfohlenen technischen und organisatorischen Maßnahmen bei der Entwicklung und dem Betrieb von KI-Systemen, Positionspapier der Konferenz der unabhängigen Datenschutzaufsichtsbehörden des Bundes und der Länder, 06.11.2019. [https://www.datenschutzkonferenz-online.de/media/en/20191106\\_positionspapier\\_kuenstliche\\_intelligenz.pdf](https://www.datenschutzkonferenz-online.de/media/en/20191106_positionspapier_kuenstliche_intelligenz.pdf) (Zugegriffen am: 027.04.2021).
- Europäische Kommission (2021): Sicherheit von Anfang an: Cybersicherheit-Empfehlungen für künstliche Intelligenz beim autonomen Fahren. [https://ec.europa.eu/germany/news/20210211-cybersicherheit-autonomes-fahren\\_de](https://ec.europa.eu/germany/news/20210211-cybersicherheit-autonomes-fahren_de) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Forschung und Wissen (2021): Autonomes KI-Exoskelett hilft gehbehinderten Menschen. <https://www.forschung-und-wissen.de/nachrichten/technik/autonomes-ki-exoskelett-hilft-gehbehinderten-menschen-13374836> (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Frost, M.; Terstegen, S.; Altun, U.; Adenauer, S. & Jeske T. (2018): Führung und Organisation in der Arbeitswelt 4.0. In: Cernavin, C., Schröter, W. und Stowasser, S. (Hrsg.): Prävention 4.0. Analysen und Handlungsempfehlungen für eine produktive und gesunde Arbeit 4.0. Wiesbaden: Springer, S. 135-160.
- Frost et al. (2019): Die Zukunft der Arbeit mit künstlicher Intelligenz gestalten. <https://www.hanser-elibrary.com/doi/abs/10.3139/104.112106> (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Frost, M. & Sandrock, S. (2019) Führung und selbstlernende Software – hinderliche und förderliche Faktoren für die Motivation von Beschäftigten in der Arbeitswelt 4.0. [https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Downloads/Angebote\\_und\\_Produkte/Publikationen/GfA\\_2019\\_A-1-1\\_Frost\\_Sandrock.pdf](https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Downloads/Angebote_und_Produkte/Publikationen/GfA_2019_A-1-1_Frost_Sandrock.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Frost, M. et al. (2020): Führung und Unternehmenskultur als Erfolgsfaktoren für die Einführung hybrider Geschäftsmodelle. ifaa. [https://www.angewant.de/wp-content/uploads/2020/04/GfA\\_2020\\_A-4-1\\_Frost\\_et\\_al.pdf](https://www.angewant.de/wp-content/uploads/2020/04/GfA_2020_A-4-1_Frost_et_al.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Frost, M., Guhlemann, K., Cordes, A., Zittlau, K. & Hasselmann, O. (2020): Produktive, sichere und gesunde Arbeitsgestaltung mit Künstlicher Intelligenz – Hintergrundwissen und Gestaltungsempfehlungen. ZfA - Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 74, S. 76-88. [https://link.springer.com/epdf/10.1007/s41449-020-00200-3?author\\_access\\_token=VM6OwGohav-bkYdA3v\\_N2mPe4RwiQNchNByi7wbcMAY48kKyr3mK1LIUlu4eZ9loJFqZUuGoqWVynO7fWHpPTWMyqqSuk2Y1bZRInd7V9pA-wcWG6Yq1SoYgWYbIMP3GzRpIVytGZUFHnsqEFWChrw%3D%3D](https://link.springer.com/epdf/10.1007/s41449-020-00200-3?author_access_token=VM6OwGohav-bkYdA3v_N2mPe4RwiQNchNByi7wbcMAY48kKyr3mK1LIUlu4eZ9loJFqZUuGoqWVynO7fWHpPTWMyqqSuk2Y1bZRInd7V9pA-wcWG6Yq1SoYgWYbIMP3GzRpIVytGZUFHnsqEFWChrw%3D%3D) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Gerlmaier, A. (2018): Gesund arbeiten im Zeitalter der Digitalisierung: Wo liegen die Arbeitsgestaltungspotenziale aus Sicht von Beschäftigten und Unternehmensvertretern? IAQ-Report 2018-04. <https://www.uni-due.de/iaq/iaq-report-info.php?nr=2018-04> (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Gerlmaier, A. (2019): Erfolgsfaktoren und Grenzen der Arbeitsgestaltung. Was erhält gesund in der digitalen Produktion? IAQ-Report 2019-07. <https://www.uni-due.de/iaq/iaq-report-info.php?nr=2019-07> (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Goertz, L.; Krone, S. (2020): Digitalisierung in der betrieblichen dualen Berufsausbildung. Die Rolle der Kammern. IAQ-Report 2020-08. <https://www.uni-due.de/iaq/iaq-report-info.php?nr=2020-08> (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Glasl, M., Maiwald, B., & Wolf, M. (2008). Handwerk – Bedeutung, Definition, Abgrenzung. München: Ludwig-Fröhler-Institut.
- Hartmann, W. & Hundertpfund, A. (2015). Digitale Kompetenz. Was die Schule dazu beitragen kann. Bern: hep-Verlag.
- IFA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen gesetzlichen Unfallversicherung (2019): Vertrauenswürdige künstliche Intelligenz (Trustworthy Artificial Intelligence). <https://www.dguv.de/ifa/fachinfos/kuenstliche-intelligenz/index.jsp> (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg.) (2019): Produktivitätsstrategien im Wandel – Digitalisierung in der deutschen Wirtschaft. [https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Bilder/Angebote\\_und\\_Produkte/Studien/ifaa-Studie\\_Produktivitaetsmanagement\\_2019.pdf](https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Bilder/Angebote_und_Produkte/Studien/ifaa-Studie_Produktivitaetsmanagement_2019.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).

- IFK (2018): Im Rahmen der 36. Konferenz der Informationsfreiheitsbeauftragten in Deutschland am 16. Oktober 2018 in Ulm haben die unten genannten Informationsfreiheitsbeauftragten nachfolgendes Positionspapier „Transparenz der Verwaltung beim Einsatz von Algorithmen für gelebten Grundrechtsschutz unabdingbar“, 16.10.2018, Ulm.
- INQA: Was sind INQA-Lern- und Experimentierräume? <https://inqa.de/DE/initiative-und-partner/projektfoerderung/inqa-experimentier-raeume/inqa-experimentieraeume.html> (Zugegriffen am: 05.07.2021).
- itb – Institut für Technik der Betriebsführung im DHI e.V. (Hrsg.) (2019) Handwerksbetriebe auf dem Weg in die Arbeitswelt 4.0 – Praxisbeispiele zum Einsatz digitaler Technologien im Handwerk. [https://www.itb.de/files/content/itb/downloads/Publikationen/2019\\_itb\\_Beispiele-guter-Praxis.pdf](https://www.itb.de/files/content/itb/downloads/Publikationen/2019_itb_Beispiele-guter-Praxis.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Krause, C. (2016). Prozesse 4.0 – Kreativität, Problemlösungskompetenz und Prozessdenken als Grundlage des Digitalen Wandels. <http://www.baecherbergmann.com/wp-content/uploads/2017/01/Wissenschaft-trifft-praxis-Krause.pdf> ((Zugegriffen am: 27.04.2021). Lahner, Jörg (2004): Innovationsprozesse im Handwerk, GöttingerHandwerkswirtschaftliche Studien, No. 69, Mecke Druck und Verlag, Duderstadt.
- Lechleiter, P., Purbs, A., Sonntag, K. (2018). HR- und Gesundheitsmanagement in der Arbeit 4.0. Bedarfe in deutschen und internationalen Unternehmen – eine quantitative Online-Studie. [https://gesundearbeit-mega.de/sites/gesundearbeit-mega.de/files/u29/forschungsbericht\\_kurzfassung\\_-\\_quantitative\\_bedarfsanalyse\\_-\\_lechleiter\\_purbs\\_sonntag\\_0.pdf](https://gesundearbeit-mega.de/sites/gesundearbeit-mega.de/files/u29/forschungsbericht_kurzfassung_-_quantitative_bedarfsanalyse_-_lechleiter_purbs_sonntag_0.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Lechleiter et al. (2019). Human Resource und Gesundheitsmanagement in der Arbeit 4.0 – Bedarfe von kleinen und mittleren sowie von Großunternehmen. Psychologisches Institut, Arbeits- und Organisationspsychologie. Universität Heidelberg. [https://gesundearbeit-mega.de/sites/gesundearbeit-mega.de/files/u8/bedarfe\\_hr-\\_und\\_gesundheitsmanagement\\_arbeit\\_4.0\\_langfassung.pdf](https://gesundearbeit-mega.de/sites/gesundearbeit-mega.de/files/u8/bedarfe_hr-_und_gesundheitsmanagement_arbeit_4.0_langfassung.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Liesert, A., (2015). Prozessorientierte Qualifikation von Führungskräften im Baubetrieb. Ein Kompetenzmodell. Wiesbaden: Springer.
- Matuschek, I. (2016). Industrie 4.0, Arbeit 4.0 – Gesellschaft 4.0? Eine Literaturstudie. Rosa Luxemburg Stiftung. [https://www.rosalux.de/fileadmin/rls\\_uploads/pdfs/Studien/Studien\\_02-2016\\_Industrie\\_4.0.pdf](https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/Studien/Studien_02-2016_Industrie_4.0.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Matuschek, I. (2018). „Was man nicht kennt, kann man nicht regeln“. Betriebsvereinbarungen als Instrument der arbeitspolitischen Regulierung von Industrie 4.0 und Digitalisierung. WSI Mitteilungen, 71 JG./3. [https://www.wsi.de/data/wsimit\\_2018\\_03\\_matuschek.pdf](https://www.wsi.de/data/wsimit_2018_03_matuschek.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Meyer, U. (2018). Digitalisierung ohne Technik? Das Beispiel eines Praxislabors zu Arbeit 4.0. AIS-Studien, 11(2), 229-246. [https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/64875/ssoar-ais-2018-2-meyer-Digitalisierung\\_ohne\\_Technik\\_Das\\_Bei-spiel.pdf?sequence=3&isAllowed=y&lnkname=ssoar-ais-2018-2-meyer-Digitalisierung\\_ohne\\_Technik\\_Das\\_Bei-spiel.pdf](https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/64875/ssoar-ais-2018-2-meyer-Digitalisierung_ohne_Technik_Das_Bei-spiel.pdf?sequence=3&isAllowed=y&lnkname=ssoar-ais-2018-2-meyer-Digitalisierung_ohne_Technik_Das_Bei-spiel.pdf)
- Moore, P. (2020): Künstliche Intelligenz und "smarte" Arbeit. Rosa-Luxemburg-Stiftung, Berlin. [https://www.rosalux.de/fileadmin/rls\\_uploads/pdfs/sonst\\_publicationen/K%C3%BCnstliche\\_Intelligenz\\_und\\_Smarte\\_Arbeit.pdf](https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/sonst_publicationen/K%C3%BCnstliche_Intelligenz_und_Smarte_Arbeit.pdf) (Zugegriffen am: 01.04.2021).
- Münchener Kreis e. V. (Hrsg.). (2015). Digitalisierung. Achillesferse der deutschen Wirtschaft? Wege in die digitale Zukunft. Zukunftsstudie MÜNCHNER KREIS Band VI. [http://www.tns-infratest.com/Wissensforum/Studien/pdf/Zukunftsstudie\\_MUENCHNER\\_KREIS\\_2020.pdf](http://www.tns-infratest.com/Wissensforum/Studien/pdf/Zukunftsstudie_MUENCHNER_KREIS_2020.pdf) (Zugegriffen: 27. Oktober 2016).
- Neuhaus, A., Lechleiter, P. & Sonntag, K. (2018). Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt. Veränderungen von Kompetenzen und Belastungen der Beschäftigten. <https://gesundearbeit-mega.de/sites/gesundearbeit-mega.de/files/u29/literaturreview.pdf> (Zugegriffen am: 01.04.2021).
- Offensive Mittelstand & Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ (2019a) (Hrsg.): Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung nutzen: Hintergrundwissen und Gestaltungsempfehlungen zur Einführung der 4.0-Technologien. Heidelberg. [https://www.itb.de/files/content/itb/downloads/Publikationen/Umsetzungshilfen\\_Paper-back.pdf](https://www.itb.de/files/content/itb/downloads/Publikationen/Umsetzungshilfen_Paper-back.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Offensive Mittelstand & Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ (2019b) (Hrsg.): Umsetzungshilfe 3.1.1 Betriebssicherheit der cyber-physischen Systeme (CPS). In: Offensive Mittelstand, Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ (2019a) (Hrsg.): Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung nutzen: Hintergrundwissen und Gestaltungsempfehlungen zur Einführung der 4.0-Technologien. Heidelberg. [https://www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/user\\_upload/pdf/uh40\\_2019/3\\_1\\_1\\_betriebssicherheit\\_der\\_cps.pdf](https://www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/user_upload/pdf/uh40_2019/3_1_1_betriebssicherheit_der_cps.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Offensive Mittelstand, Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ (2019c) (Hrsg.): Umsetzungshilfe 3.2.3 Technische Assistenzsysteme in Fahrzeugen (wie Navis, Tablets, Bildschirme). In: Offensive Mittelstand, Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ (2019a) (Hrsg.): Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung nutzen: Hintergrundwissen und Gestaltungsempfehlungen zur Einführung der 4.0-Technologien. Heidelberg. [https://www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/user\\_upload/pdf/uh40\\_2019/3\\_2\\_3\\_technische\\_assistenzsysteme\\_in\\_fahrzeugen.pdf](https://www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/user_upload/pdf/uh40_2019/3_2_3_technische_assistenzsysteme_in_fahrzeugen.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).
- Offensive Mittelstand & Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ (2019d) (Hrsg.): Umsetzungshilfe 3.3.1 Personenbezogene digitale Ergonomie. In: Offensive Mittelstand, Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ (2019a) (Hrsg.): Umsetzungshilfen

Arbeit 4.0. Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung nutzen: Hintergrundwissen und Gestaltungsempfehlungen zur Einführung der 4.0-Technologien. Heidelberg. [https://www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/user\\_upload/pdf/uh40\\_2019/3\\_3\\_1\\_personenbezogene\\_digitale\\_ergonomie.pdf](https://www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/user_upload/pdf/uh40_2019/3_3_1_personenbezogene_digitale_ergonomie.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).

Offensive Mittelstand & Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ (2019e) (Hrsg.): Umsetzungshilfe 3.2.7 Nutzung von Robotern. In: Offensive Mittelstand, Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ (2019a) (Hrsg.): Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung nutzen: Hintergrundwissen und Gestaltungsempfehlungen zur Einführung der 4.0-Technologien. Heidelberg. [https://www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/user\\_upload/pdf/uh40\\_2019/3\\_2\\_7\\_nutzung\\_von\\_robotern.pdf](https://www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/user_upload/pdf/uh40_2019/3_2_7_nutzung_von_robotern.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).

Offensive Mittelstand & Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ (2019f) (Hrsg.): Umsetzungshilfe 3.4.1 Digitale Persönliche Schutzausrüstung (PSA). In: Offensive Mittelstand, Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ (2019a) (Hrsg.): Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung nutzen: Hintergrundwissen und Gestaltungsempfehlungen zur Einführung der 4.0-Technologien. Heidelberg. [https://www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/user\\_upload/pdf/uh40\\_2019/3\\_4\\_1\\_digitale\\_psa.pdf](https://www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/user_upload/pdf/uh40_2019/3_4_1_digitale_psa.pdf) (Zugegriffen am: 27.04.2021).

Offensive Mittelstand – Gut für Deutschland (Hrsg.) (2018): Potenzialanalyse Arbeit 4.0. Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung nutzen: Ein Selbstbewertungsscheck zur Einführung der neuen 4.0-Technologien. Heidelberg. [https://www.check-arbeit40.de/check-arbeit40/daten/mittelstand/pdf/Potentialanalyse\\_Arbeit\\_4.0.pdf](https://www.check-arbeit40.de/check-arbeit40/daten/mittelstand/pdf/Potentialanalyse_Arbeit_4.0.pdf) (Zugegriffen am: 01.04.2021).

Pfeiffer, S. (2020): Kontext und KI: Zum Potenzial der Beschäftigten für Künstliche Intelligenz und Machine-Learning. HMD 57, S. 465–479. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1365/s40702-020-00609-8.pdf> (Zugegriffen am: 01.04.2021).

Pohlmann, N. Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit von KI-Systemen. Thesen und Handlungsempfehlungen. [https://norbert-pohlmann.com/wp-content/uploads/2019/07/Thesenpapier-Enquete-Kommission-KI-Datensicherheit-Prof.-Norbert-Pohlmann-03\\_06\\_19.pdf](https://norbert-pohlmann.com/wp-content/uploads/2019/07/Thesenpapier-Enquete-Kommission-KI-Datensicherheit-Prof.-Norbert-Pohlmann-03_06_19.pdf) (Zugegriffen am: 01.04.2021).

RKW (Hrsg.) (2020): Digitalisierung und Building Information Modeling (BIM). Die Mitarbeitenden einbinden und den Betriebsrat beteiligen. <https://www.rkw-kompetenzzentrum.de/rg-bau/digitalisierung-und-beschaeftigung-in-der-bauwirtschaft/> (Zugegriffen am: 01.04.2021).

Runst, P. et al. (2018): Der Digitalisierungsindex für das Handwerk. Eine ökonomische Analyse des Digitalisierungs-Checks des Kompetenzzentrums Digitales Handwerk. Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung Nr. 24. <https://goedoc.uni-goettingen.de/bitstream/handle/1/15717/1/fh%20gbh-24%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Zugegriffen am: 01.04.2021).

Saam, M., Viète, S. & Schiel, S. (2016). Digitalisierung im Mittelstand: Status Quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen. Forschungsprojekt im Auftrag der KfW Bankengruppe. ZEW Mannheim.

Schröter, W. (2019): Der mitbestimmte Algorithmus. Arbeitsweltliche Kriterien zur sozialen Gestaltung von Algorithmen und algorithmischen Entscheidungssystemen. In: Schröter, W. (Hrsg.): Der mitbestimmte Algorithmus - Gestaltungskompetenz für den Wandel der Arbeit. Mössingen-Talheim, Germany: Talheimer Verlag, S.101-150.

Soluk, J.; Kammerlander, N. & Zöllner, M. (2020): Digitale Transformation im Mittelstand und in Familienunternehmen. WHU, Institut für Familienunternehmen: Vallendar.

Statistisches Bundesamt (2020): Kleine und mittlere Unternehmen. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Unternehmen/Kleine-Unternehmen-Mittlere-Unternehmen/aktuell-beschaeftigte.html> (Zugegriffen am: 16.03.2021).

Statistisches Bundesamt (2018): Handwerk. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Handwerk/Tabellen/kleine-mittlere-unternehmen-handwerk.html> (Zugegriffen am: 16.03.2021).

Thonipara, A., Höhle, D., Proeger, T.; Bizer, K. (2020): Digitalisierung im Handwerk – ein Forschungsüberblick. In: Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung Nr. 36. Ifh. Göttingen. [https://goescholar.uni-goettingen.de/bitstream/handle/1/17210/1/fh\\_gbh%2036%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://goescholar.uni-goettingen.de/bitstream/handle/1/17210/1/fh_gbh%2036%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (Zugegriffen am: 16.03.2021).

Thomä, J. & Zimmermann, V. (2019). Interaktives Lernen oder FuE: Wie bringen kleine und mittlere Unternehmen Innovationen hervor?. KfW Research, Fokus Volkswirtschaft, Nr. 264. Frankfurt am Main.

Thomä, J. (2016). Die Rolle von Handwerksunternehmen für die volkswirtschaftlichen Funktionen des Mittelstands. Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung Heft 11.

Trenkle, J. (2020). Digital Transformation in Small and Medium-Sized Enterprises. Strategy, Management Control, and Network Involvement. Ludwig-Fröhler-Institut. <https://books.google.de/books?hl=de&lr=&id=6iQWEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Digital+Transformation+in+Small+and+Medium-Sized+Enterprises.+Strategy,+Management+Control,+and+Network+Involvement&ots=bhQbHdXex0&sig=TlrQ4ntlbv78sDDTT1b4OOqWkc#v=onepage&q=Digital%20Transformation%20in%20Small%20and%20Medium-Sized%20Enterprises.%20Strategy%2C%20Management%20Control%2C%20and%20Network%20Involvement&f=false> (Zugegriffen am 16.03.2021).

- von Rosenstiel, L. (2009): Grundlagen der Führung. In: von Rosenstiel, L., Domsch, M. & Regnet E. (Hrsg.): Führung von Mitarbeitern (S.3-27). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Welzbacher, C., Pirk, W., Ostheimer, A., Bartelt, K., Bille, J., & Klemmt, M. (2015). Digitalisierung der Wertschöpfungs- und Marktprozesse: Herausforderungen und Chancen für das Handwerk. Eine Vorstudie im Rahmen der Konzeption eines Demonstrations- und Kompetenzzentrums im Handwerk. Hannover.
- Witzel, A. (1982): Verfahren der qualitativen Sozialforschung. Überblick und Alternativen. Campus Verlag: Frankfurt, New York.
- ZDH – Zentralverband des Deutschen Handwerks (2019): Kennzahlen des Handwerks: Wirtschaftlicher Stellenwert des Handwerks 2019. <https://www.zdh.de/daten-fakten/kennzahlen-des-handwerks/> (Zugegriffen am 16.03.2021).
- ZDH-Beirat „Unternehmensführung im Handwerk“. (Hrsg.). (2009). Handwerk ist mehr! Berlin: ZDH-Eigenverlag.
- Zukunftsinstitut 2020: Die Neuerfindung der Arbeitswelt. <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/die-neuerfindung-der-arbeitswelt/> (Zugegriffen am 16.03.2021).
- Zimmermann, V. & Thomä, J. (2019): Interaktives Lernen oder FuE: Wie bringen kleine und mittlere Unternehmen Innovationen hervor? Fokus Volkswirtschaft Nr. 264, KfW Research.
- Zoch, B. (2011). Determinanten der Adoption von Informations- und Kommunikations-technologien im Handwerk. Modell und empirische Analyse (Dissertation). Ludwig-Fröhler-Institut, München.

8. Anhang: Interviewleitfaden


<p><b>KomKI – Expertengespräche</b></p> <p><b>Interviewleitfaden: Berater*innen aus intermediären Organisationen</b></p>
<p><b>Was ist das übergeordnete Ziel des Interviews?</b>  <b>Mit den Expertengesprächen versuchen wir, Erkenntnisse zu erlangen zu/r...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Nutzung von KI</b>                  In welchem Zusammenhang erhalten Technologien verstärkt Einzug ins Arbeitsleben? Wie werden diese Technologien in Unternehmen genutzt/eingesetzt? (Prozesse/Planung, Produkte/Leistungen, Kooperation/ Kommunikation, ...)</li> <li>2. <b>Auswirkungen von KI</b>                  Wie verändert sich die Arbeitswelt? Was verändert sich damit im Unternehmen? (in Bezug auf Führung, Organisation, Gesundheit, Sicherheit)</li> <li>3. <b>Erforderliche Kompetenzen zur Nutzung von KI</b>                  Welche neuen Kompetenzen brauchen Unternehmer, Führungskräfte, Beschäftigte und Beratende? Was bedeuten diese technologischen Neuerungen für die erforderlichen Kompetenzen? (KI-Fach- und Methodenkompetenzen, KI-Selbst- und Personalkompetenzen und KI-Sozialkompetenzen)</li> <li>4. <b>Qualifizierungsbedarfe</b>                  Welche Qualifizierungsbedarfe haben Betriebe und Beratende?</li> <li>5. <b>Qualifizierungsmöglichkeiten</b>                  Was sind die Qualifizierungsmöglichkeiten der Betriebe und der Beratenden? (z. B. Tagungen/Kongresse, Workshops/Seminare, zu welchen Themen, bei welchen Anbietern)</li> </ol> <p>D. h. in den Gesprächen geht es um Veränderungen in Unternehmen durch den Einsatz von KI und damit verbunden Wünschen/Bedarfen nach Qualifizierung bzw. Weiterbildung. Auch erheben wir bereits genutzte Angebote der Weiterbildung rund um KI, die bereits genutzt werden, z. B. online-Seminare, Messen...).</p>

<p><b>Rahmendaten</b>                  Kurze Erläuterung der Rahmenbedingen                  Informationen zum Projekt und zum Interview</p>
<p><b>Begrüßung und Vorstellung</b></p> <p><b>Informationen zum Projekt:</b> Projektname, Projektlaufzeit, Projektpartner</p> <p><b>Ziel des Projektes:</b> Aufbau von KI-Kompetenzen in KMU durch Entwicklung und Erprobung von entsprechenden Qualifizierungsbausteinen, um 1. Betriebe bei der bedarfs- und menschengerechten Gestaltung und Nutzung von KI im Betrieb zu unterstützen und 2. um Berater*innen für Beratungen im Themenfeld KI zu qualifizieren.</p>

**Ziel des Interviews:** Ermittlung von Bedarfen, um die Inhalte und Rahmenbedingungen der Qualifizierungsbausteine für die Betriebe und für Berater\*innen bedarfsgerecht zu konzipieren.

**Perspektive:** Teilnahme bei der Erprobung der Qualifizierungsbausteine für Beratende.

Informationen zum Interview: Im Rahmen dieses Gesprächs interessieren besonders Ihre persönlichen Ansichten und Erfahrungen. Deshalb bitten wir Sie um spontane, offene und ehrliche Antworten.

**Dauer:** ca. 45 Minuten

**Datenschutz:** Hinweise zum Datenschutz und Einholung einer Einwilligungserklärung

**Datum des Interviews**

**Name der/des Interviewten, Organisation, Funktion und Aufgabenbereich**

**KomKI-KI Definition vorstellen für gemeinsame Grundlage/Verständnis zu KI**

**1. KI-Einsatz**

**1.1 Welche KI-Technologien verwenden KMU in Ihrer Arbeit bereits häufig?**  
Bitte nennen Sie einige Anwendungsbeispiele.

**1.2 In welchen Bereichen der KMU im Handwerk können Sie sich noch weitere KI-Technologien vorstellen?**  
Bitte nennen Sie zukünftige Anwendungsbereiche.

**2. Auswirkungen**

**Was hat sich Ihrer Meinung nach durch die Einführung von-KI-Technologien in den KMU verändert?**  
Wie hat sich der Einsatz von KI auf Handwerksbetriebe ausgewirkt? Wie hat sich die Zusammenarbeit zwischen Handwerksbetrieben und Beratenden? verändert? Welche konkreten Vorteile / Potenziale haben sich ergeben? (für wen? Ggf. konkretisieren Betrieb/Beratende,...?)  
Welche Nachteile / Gefahren? Welche sonstigen Veränderungen haben sich ergeben, die evtl. vorher nicht absehbar waren?

Grundverständnis

Führung

Organisation

Gesundheit

Sicherheit

**3. Kriterien für einen erfolgreichen KI-Einsatz in Handwerksbetrieben**  
**Was muss in Betrieben passieren, damit KI-Technologien erfolgreich sind?**  
 Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein?  
 Ggf. zur „Starthilfe“ Beispiele nennen, z. B. Einbezug der Mitarbeitenden bereits im Planungsprozess, schrittweise Einführung, transparente Prozesse, offene Kommunikation, Gebrauchstaugliche Technik, Ängste nehmen, Kompetenzen aufbauen...

Grundverständnis

Führung

Organisation

Gesundheit

Sicherheit

**4. Hürden**  
**Was sind häufige Hürden/Hemmnisse bei der Einführung von KI?**  
 Woran scheitert eine Auseinandersetzung mit KI in Handwerksbetrieben? Was geht in Einführungsprozessen von KI oftmals schief? Gibt es bestimmte Faktoren, die dazu führen, den Einführungsprozess abubrechen?

Grundverständnis

Führung

Organisation

Gesundheit

Sicherheit

**5. Qualifizierungsanforderungen von Betrieben**

**Welche Kompetenzen benötigen Betriebe für einen sicheren/produktiven/gesundheitsgerechten Einsatz von KI?**

Was müssen die Akteure wissen/können? Was müssen Unternehmer/innen/Führungskräfte wissen/können? Und was die Beschäftigten? (hinsichtlich der Themen Grundverständnis, Sicherheit, Gesundheit, Führung und Organisation <-- Im Gespräch nach diesen Themen fragen)

Grundverständnis

Führung

Organisation

Gesundheit

Sicherheit

**6. Qualifizierungsanforderungen von Berater/innen des Handwerks**

**Welche Kompetenzen benötigen Berater/innen, um Betriebe optimal unterstützen zu können?**

Welche inhaltlichen/Fachkompetenzen werden benötigt? Welche Methodenkompetenzen/Sozialkompetenzen/Personalkompetenzen? (hinsichtlich der Themen Grundverständnis, Sicherheit, Gesundheit, Führung und Organisation <-- Im Gespräch nach diesen Themen fragen)

Grundverständnis

Führung

Organisation

Gesundheit

Sicherheit

**7. Genutzte Qualifizierungsangebote**

**Welche Qualifizierungsangebote kennen/nutzen Sie selber bereits in diesen Kontexten? Und welche haben sich bewährt (+ aus welchen Gründen)?**

Bitte nennen Sie einige Beispiele, z. B. Seminare, Tagungen, Messen, Kongresse, Podcasts, ...

Grundverständnis

Führung

<p>Organisation</p> <p>Gesundheit</p> <p>Sicherheit</p>
---

<p><b>8. Weitere relevante Aspekte</b>  <b>Gibt es in Bezug auf die Entwicklung von Qualifizierungsbausteinen weitere relevante Aspekte, die wir bisher noch nicht angesprochen haben?</b></p> <p>Grundverständnis</p> <p>Führung</p> <p>Organisation</p> <p>Gesundheit</p> <p>Sicherheit</p>
---

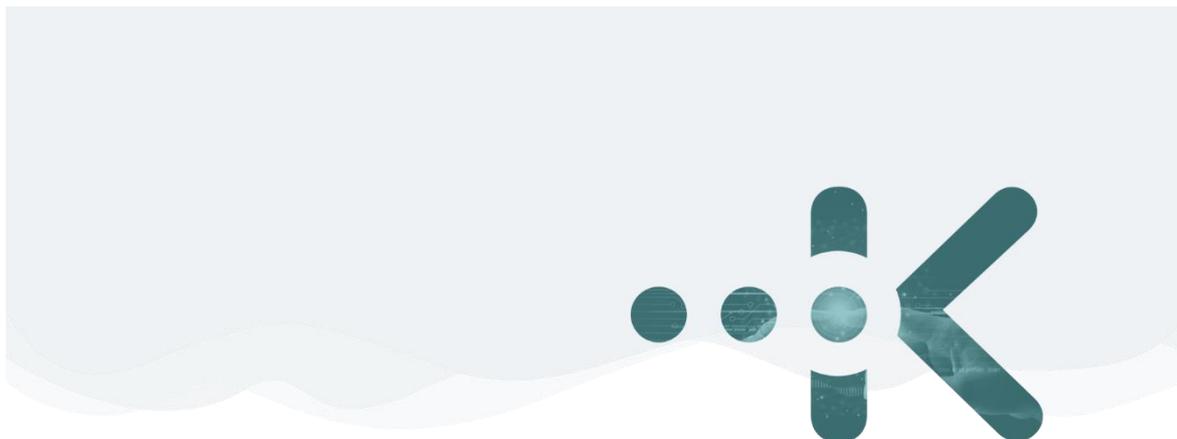
**Vielen Dank für die Teilnahme!**

**Wir werden Sie über das Ergebnis der Untersuchung informieren und würden uns freuen, wenn Sie an der Erprobung unserer Qualifizierungsbausteine für Beratende teilnehmen. Wenn wir so weit sind, werden wir auf Sie zukommen.**

**Einholen des Einverständnisses der Zusendung von Ergebnissen und Informationen.**

**Beispiele zu den Bausteinen**

<p><b>Grundverständnis</b></p> <p>Was ist KI und welche Einsatzmöglichkeiten gibt es? Welche Potenziale werden dadurch ermöglicht? Welche Anwendungsbeispiele gibt es? Wie funktioniert KI?</p>	
<p><b>Führung</b></p> <p>Themen wie Führung auf Distanz, Kommunikation, Feedback, Abholen aller MA, Ängste nehmen, Einbezug, Erfahrungen abfragen, Unternehmenskultur</p>	<p><b>Organisation</b></p> <p>Themen wie Veränderungsprozesse/Restrukturierung, Risikobetrachtung von KI, KI-Personaleinsatzsteuerung, Datenqualität und KI, Datensicherheit, Datenschutz,</p>
<p><b>Gesundheit</b></p> <p>Themen wie Gefährdungsbeurteilung mit KI, Belastungs-Bearbeitungs-Konzept und KI, Tracking und Worklogging, Gesundheits-Apps, Betriebliches Gesundheitsmanagement mit KI</p>	<p><b>Sicherheit</b></p> <p>Themen wie Betriebssicherheit der KI, digitale Persönliche Schutzausrüstung, Zusammenarbeit mit Robotern, Nutzung von technischen Assistenzsystemen, Digitale Ergonomie, KI-Sicherheitsprodukte</p>



## Impressum

itb – Institut für Betriebsführung im Deutschen Handwerksinstitut e. V.  
 Prof. Dr. Birgit Ester  
 Unterweingartenfeld 6  
 76135 Karlsruhe

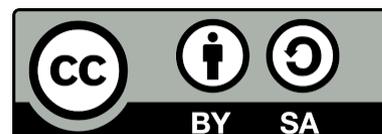
**Fon** 0721 / 93103 – 0  
**Fax** 0721 / 93103 – 50

**E-Mail** info@itb.de  
**Web** www.itb.de

Das Projekt KomKI wird durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im Rahmen der Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) gefördert und durch die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) fachlich begleitet. Projektträger ist die Gesellschaft für soziale Unternehmensberatung mbH (gsub).

Die Kooperationspartner sind das Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik (HPI), die Handwerkskammer Hannover Projekt- und Servicegesellschaft mbH (PSG), die Beratungsstelle für Technologiefolgen und Qualifizierung im ver.di Bildungswerk (BTQ) sowie die Fortbildungsakademie der Wirtschaft gGmbH (FAW) (Verbundkoordinator).

Karlsruhe 2021



Bundesministerium  
für Arbeit und Soziales

**IN  
QA** | INITIATIVE  
NEUE QUALITÄT  
DER ARBEIT

