

A woman in a workshop, wearing a plaid shirt and a brown apron, is looking at a digital, glowing blue chair model displayed on a transparent screen. The workshop is filled with wooden workbenches, tools, and materials, with green plants hanging from the ceiling. The scene is illuminated by warm, ambient lighting.

DHI

Karlsruher Schriften zur Handwerksforschung | Band 07

Meisterhaft im digitalen Wandel: Kompetenzaufbau über Künstliche Intelligenz (KI) im Handwerk

Anja Cordes | Judith Schliephake

itb
Institut für Betriebsführung im Handwerk



Karlsruher Schriften zur Handwerksforschung | Band 07

Meisterhaft im digitalen Wandel: Kompetenzaufbau über Künstliche Intelligenz (KI) im Handwerk

2024

Das **itb im DHI e. V.** ist ein **Forschungsinstitut** im
Deutschen Handwerksinstitut e. V. (DHI)



Die **Deutsche Nationalbibliothek** verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Herausgeber

itb – Institut für Betriebsführung, Karlsruhe

Kontakt

itb - Institut für Betriebsführung im DHI e. V.
Unterweingartenfeld 6
76135 Karlsruhe

Fon 0721 / 93 103 – 0
Fax 0721 / 93 103 – 50
Mail info@itb.de
Web www.itb.de

Titelfoto

Das Titelfoto wurde mit Hilfe der Künstlichen Intelligenz (KI) DALL-E 3 generiert.

Karlsruher Schriften zur Handwerksforschung

Band 07 | 1. Auflage, 2024 | Anja Cordes, Judith Schliephake

ISSN 2698-5756 (Print)
ISBN 978-3-9821317-6-4

Karlsruhe, den 31.03.2024

Erstellt im Rahmen des Projekts Kompetenzen über KI aufbauen (KomKI). Gefördert im Rahmen der Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS). Fachlich begleitet von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). Projektträger ist die Gesellschaft für soziale Unternehmensberatung mbH (gsub) (EXP.01.00021.20).

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung der Herausgeber ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg oder Ähnlichem zu vervielfältigen.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Vorwort | 9 |
| Danksagung | 11 |
| 1. Die Ambivalenz Künstlicher Intelligenz als transformative Kraft im Handwerk <i>Judith Schliephake & Anja Cordes</i> | 13 |
| 2. Soziales Lernen in Lern- und Experimentierräumen <i>Barbara Hilgert</i> | 17 |
| 3. Erfahrungsbericht aus dem KomKI-Lern- und Experimentierraum für Beratende <i>Judith Schliephake, Barbara Hilgert, Andreas Heinen & Anja Cordes</i> | 27 |
| 4. KI-Lernsequenzen zur präventiven und produktiven KI-Nutzung in Betrieben & ihre Anwendung in KI-Werkstätten <i>Linda Gutt, Kirsten Höxter, Kristina Mangold & Jannis Zurheiden</i> | 42 |
| 5. Partizipation und Mitbestimmung bei Nutzung von KI für Betriebsräte und Beschäftigte <i>Walter Lochmann</i> | 51 |
| 6. KI erkennen, bewerten und einführen <i>Bruno Schmalen, Oleg Cernavin, Nicolas Colberg, Olaf Eisele, Carmen Hammer, Dr. Andreas Hinz, Julia Pracht, Sabine Roschy, Patrick Schackmann, Karsten Steffgen & Sebastian Terstegen</i> | 66 |
| 7. Digitalisierung im Handwerk: Auswirkungen auf Weiterbildung & Betriebsführung <i>Andreas Heinen, Dana Keller & Nicole Stegmüller</i> | 84 |
| 8. Die Tiefen und Weiten des Kompetenzaufbaus und der Nutzung von Künstlicher Intelligenz im Handwerk <i>Anja Cordes & Judith Schliephake</i> | 94 |
| 9. Literaturverzeichnis | 110 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------------------|--|-----|
| Abbildung 1 | Social Learning Spaces Modi für persönliche Lernnetzwerke..... | 19 |
| Abbildung 2 | Kompetenzentwicklung zur Nutzung von künstlicher Intelligenz in mittelständischen Organisationen | 20 |
| Abbildung 3 | Das Modell des Lern- und Experimentierraumes | 24 |
| Abbildung 4 | Screenshots der KomKI-Mission in der Gamification-App Qfive | 25 |
| Abbildung 5 | Screenshots der KomKI-E-Doing-Inhalte in der Gamification-App DayOff | 26 |
| Abbildung 6 | Schematische Abbildung der Funktionsweise eines Lern- und Experimentierraumes | 29 |
| Abbildung 7 | Entwicklungsprozess der KomKI-Produkte..... | 33 |
| Abbildung 8 | Screenshot des Visualisierungs- und Konzeptdarstellungstools..... | 35 |
| Abbildung 9 | O-Töne zum LeX-Format der Beratenden..... | 37 |
| Abbildung 10 | Grundlagen und KI | 44 |
| Abbildung 11 | Organisation und KI | 45 |
| Abbildung 12 | Führung und KI..... | 45 |
| Abbildung 13 | Sicherheit und KI..... | 45 |
| Abbildung 14 | Gesundheit und KI..... | 46 |
| Abbildung 15 | Ablauf KI-Werkstatt für Betriebe und Beschäftigte | 48 |
| Abbildung 16 | Grundelemente jedes Systems der Künstlichen Intelligenz..... | 69 |
| Abbildung 17 | Fünf Kriterien, um eine KI und ihre Funktionsweise ausreichend erkennen und bewerten zu können | 72 |
| Abbildung 18 | Erfolgsfaktoren bei der Einführung von KI..... | 75 |
| Abbildung 19 | Evaluationsergebnisse des Qualifizierungskonzeptes im Rahmen der Erprobungsschulungen..... | 81 |
| Abbildung 20 | Einsatz digitaler Formate und Medien im Lehr- und Lerngeschehen vor und während der Coronapandemie | 88 |
| Abbildung 21 | Übersicht inhaltliche und didaktische Struktur | 90 |
| Abbildung 22 | Exemplarisches Quizelement..... | 91 |
| Abbildung 23 | Beispiel Reflexionsaufgabe..... | 92 |
| Abbildung 24 | Ambivalenz der KI und Bedeutung für die betriebliche Gestaltung.. | 104 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|------------------|--|-----|
| Tabelle 1 | Beschreibung eines Lern- und Experimentierraumes in der Theorie und praktischen Durchführung | 32 |
| Tabelle 2 | Beschreibung eines Lern- und Experimentierraumes in der Theorie und praktischen Durchführung | 40 |
| Tabelle 3 | Verbreitete Eigenschaften von Handwerksbetrieben und deren Implikationen für den Kompetenzaufbau über KI..... | 100 |
| Tabelle 4 | Gestaltungskriterien bei der Einführung und Nutzung von KI im Betrieb | 107 |



Prof. Dr. Birgit Ester

Institutsleitung, itb – Institut für Betriebsführung im DHI e. V.

Die rasante Entwicklung von Künstlicher Intelligenz (KI) hat unsere Welt in den letzten Jahren auf vielfältige Weise transformiert. Von der Automatisierung bis hin zur Datenanalyse, von der Personalisierung bis zur Effizienzsteigerung – KI hat sich als eine treibende Kraft in der Wirtschaft und Gesellschaft etabliert. Dabei sind es nicht nur große Unternehmen, die von dieser Entwicklung profitieren – auch im Handwerk eröffnen sich immer mehr Chancen und Möglichkeiten, KI in den Betriebsalltag zu integrieren und somit die eigene Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern.

Das Forschungsprojekt **KomKI – Kompetenzen über Künstliche Intelligenz aufbauen** ist angetreten mit dem Ziel, die für den KI-Einsatz erforderlichen Kompetenzen zu identifizieren und aufzubauen. So sollen Handwerksbetriebe und deren Unterstützer, die Handwerksorganisationen mit deren Beratenden sowie die Betriebsräte, zielgruppengerechte Werkzeuge und Erkenntnisse an die Hand bekommen, um KI-Kompetenzen aufzubauen und in ihre täglichen Abläufe zu integrieren.

In diesem Band haben wir nun die Früchte unserer Arbeit gebündelt und präsentieren die Ergebnisse, Produkte und Praxiserfahrungen, die aus dem Projekt sowie von Forschungs- und Praxispartnern hervorgegangen sind.

Die Besonderheit von KomKI liegt darin, dass die spezifischen Bedarfe / Herausforderungen des Handwerks berücksichtigt werden. Wir verstehen, dass jeder Handwerksbetrieb seine eigene, einzigartige DNA hat, und genau darauf haben wir unsere Forschung ausgerichtet. Daher finden Sie im vorliegenden Werk passgenaue und anwendungsnahe Erkenntnisse sowie Hilfestellungen, wie KI-Wissen im Handwerksbetrieb aufgebaut und etabliert werden kann.

Wir hoffen, dass dieses Buch nicht nur eine Informations-, sondern auch eine Inspirationsquelle für alle ist, die die Potenziale von KI im Handwerk nutzen. Wir hoffen, dass Sie aus diesem Buch wertvolle Impulse mitnehmen, um Lösungs- und Handlungsstrategien durch die hinzugewonnenen KI-Kompetenzen zu erweitern und damit die Zukunft des Handwerks zu gestalten.



Anja Cordes

itb – Institut für Betriebsführung im DHI e. V.

Judith Schliephake

itb – Institut für Betriebsführung im DHI e. V.

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) für die Förderung des Projektes Kompetenzen über KI aufbauen (KomKI) im Rahmen der Initiative Neue Qualität für Arbeit (INQA) (EXP.01.00021.20). Auch danken wir den BMAS-Forschungsprojekten en[AI]ble sowie SmaLeTax für die wertvolle Kooperation sowie dem Projekt Prävention 4.0 bzw. Arbeit 4.0 der Offensive Mittelstand, welches vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wurde und auf dessen Ergebnissen das Projekt KomKI aufbauen durfte.

Die Handwerksbetriebe, die sich aktiv an unserem Projekt beteiligt haben, verdienen unsere höchste Anerkennung. Ihr Engagement, ihre Offenheit und ihre Bereitschaft, parallel zum Tagesgeschäft KI-Kompetenzen in ihren Betrieben zu etablieren, waren für uns von unschätzbarem Wert. Sie haben die Praxistauglichkeit unserer Ansätze bestätigt und gezeigt, dass KI im Handwerk keine Zukunftsmusik, sondern gelebte Praxis sein kann.

Die Handwerksorganisationen, die uns unterstützt haben, verdienen ebenfalls unseren herzlichen Dank. Ihr Interesse an der Weiterentwicklung des Handwerks und ihre Vision, das Handwerk bei einer zukunftsfähigen Entwicklung zu fördern und zu stärken, waren eine treibende Kraft in unserem Vorhaben.

Wir möchten uns bei den Beratenden bedanken, die mit ihrem Fachwissen und ihrer Erfahrung KomKI in hohem Maß bereichert haben. Ihre fachkundigen Ratschläge und ihre Unterstützung haben maßgeblich dazu beigetragen, dass zielgruppenspezifische Lösungen entwickelt und validiert werden konnten.

Unser besonderer Dank geht an die Projektpartnerinnen und Projektpartner, deren Fachwissen und Innovationsgeist die Grundlage für KomKI bildeten. Beteiligt waren als Kooperationspartner die Fortbildungsakademie der Wirtschaft (FAW) gGmbH (Verbundkoordinator), das Heinz-Piast-Institut (HPI) für Handwerkstechnik an der Leibniz Universität Hannover, die Handwerkskammer Hannover Projekt- und Servicegesellschaft mbH (PSG), das Bildungswerk der Vereinten Dienstleistungsgewerkschaft (ver.di) im Lande Hessen e. V. (BTQ). Gemeinsam haben wir neue Erkenntnisse gewonnen und Lösungen sowie Gestaltungsvorstellungen entwickelt, die das Potenzial haben, das Handwerk in Zeiten der digitalen Transformation weiter zu stärken.

Unsere Partnerinnen und Partner sowie Unterstützerinnen und Unterstützer haben das Projekt KomKI mit Leben erfüllt. Wir freuen uns darauf, die erzielten Fortschritte weiterhin in die Welt zu tragen.

1. Die Ambivalenz Künstlicher Intelligenz als transformative Kraft im Handwerk

Zwischen Potenzial und Herausforderung



Judith Schliephake

itb – Institut für Betriebsführung im DHI e. V.

Anja Cordes

itb – Institut für Betriebsführung im DHI e. V.

„KI ist wahrscheinlich das Beste oder das Schlimmste, was der Menschheit passieren kann.“ Stephen Hawking, Physiker

Im Zeitalter der digitalen Transformation und des exponentiellen technologischen Fortschrittes bringt der Physiker Stephen Hawking die Ambivalenz, die in Anwendungen Künstlicher Intelligenz (KI) steckt, auf den Punkt: Einerseits bergen in KI bahnbrechende Möglichkeiten für Innovation, Wachstum und Fortschritt, andererseits stellt sie die Gesellschaft vor unübersehbare ethische und soziale Herausforderungen. Besonders prominent in dieser Ambivalenz ist die transformative Wirkung von KI auf die Arbeitswelt der Zukunft. Automatisierung und maschinelles Lernen verändern zunehmend Berufsbilder, Tätigkeitsfelder, Wertschöpfungsketten und ganze Märkte. In diesen sich verändernden Rahmenbedingungen hängt die Zukunft der Arbeit

nicht nur von der Weiterentwicklung der KI-Technologie ab, sondern insbesondere von der Gestaltung der Arbeit mit KI, d. h. anhand von präventiven Strategien und Maßnahmen, um die Potenziale von KI im Interesse des Gemeinwohls zu nutzen und mögliche negative Auswirkungen zu vermeiden oder zu minimieren.

Auch für das Handwerk spielt – zunehmend – die Nutzung von KI eine Rolle. Obwohl KI-basierte Technologien bereits in vielen Betrieben eingesetzt werden, fehlt jedoch oftmals eine entsprechende Sensibilisierung. Die grundlegenden Ansichten darüber, was KI ist, was diese Technologie kann und zu welchem Autonomiegrad sie ihre Arbeit verrichtet, divergieren stark. Oftmals ist den Anwendenden von KI nicht bewusst, dass sie KI nutzen, da diese oftmals ihre Arbeit unbemerkt ausführt, versteckt in technischen

Methoden und Geräten. Dies erschwert den Zugang zu und das Verständnis für diese Technologie.¹

Sind diese Grundlagen bezüglich ihrer konkreten betrieblichen Implementation und Nutzung klar und damit verbundene Unsicherheiten überwunden, birgt KI für das Handwerk große Chancen und Anwendungsmöglichkeiten: So können Prozesse der Rechnungsstellung durch intelligente Texterkennung verschlankt werden, KI gestützte Prognosetools können tagesaktuelle Liefer- und Produktionsmengen bestimmen, so dass Leerbestände und Überproduktion vermieden werden, Chatbots ermöglichen die 24/7-Erreichbarkeit und erleichtern die Kundenkommunikation und KI gestützte Roboter reduzieren u. a. Gesundheitsgefahren und körperliche Belastungen – besonders in Zeiten des Fachkräftemangels ein entscheidender Vorteil. Durch den Einsatz von KI lässt sich die Effizienz von Arbeitsabläufen steigern, mehr Zeit für die eigentliche wertschöpfende Tätigkeit gewinnen und die Arbeitsgestaltung besser an individuelle Bedürfnisse anpassen. Dennoch erfordert der Einsatz von KI auch die Beachtung möglicher Risiken. Psychosoziale Gefährdungen, wie die Aussicht auf Arbeitsintensivierung oder veränderte Anforderungen, z. B. der Umgang mit großen Datenmengen, könnten zunehmen. Eine sorgfältige Abwägung von Chancen und Gefahren hinsichtlich einer konkreten KI-Technologie erfordert klare Vorstellungen über präventive Gestaltungsmaßnahmen.

Für die erfolgreiche Integration von KI in Unternehmen existiert jedoch keine universelle Blaupause. Unternehmerinnen und Unternehmer müssen unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Bedingungen und Voraussetzungen im Unternehmen sowie der Ziele, die sie mit der KI-Anwendung verbinden, abwägen, welche Technologien sie auswählen und wie diese am besten im Betrieb und für alle Anwendenden umgesetzt werden kann. Beschäftigte müssen je nach Technologie und Tätigkeit lernen, wie sie im Störfall reagieren oder ihre Erfahrungen in automatisierten Prozessen einbringen können. Beratende Stellen wie Handwerkskammern, -verbände und -innungen, oft erste Ansprechpartner für Unternehmen, benötigen ebenfalls eine betriebspezifische Herangehensweise, um passende Unterstützungsangebote zu bieten.

Die vorliegende Veröffentlichung adressiert diese Bedarfe und erforderlichen Kompetenzen für die Implementation und Nutzung von KI-Systemen im Handwerk. Es sind Beiträge inkludiert, die den Fokus konkret auf die Dualität von KI setzen, wobei die konkrete Bedeutung von KI und deren Auswirkungen für die Arbeit der Zukunft im Handwerk betrachtet werden. In sieben Aufsätzen werden nicht nur die Chancen und Gefahren von KI für das Handwerk beleuchtet, sondern auch darauf eingegangen, wie eine vorausschauende Gestaltung ihrer Anwendungen dazu beitragen kann, eine Arbeitswelt zu formen, die gleichermaßen innovativ, wirtschaftlich produktiv und effizient sowie reflektiert, inklusiv und ethisch verantwortungsbewusst ist.



1 In der vorliegenden Schriftenreihe wird KI wie folgt definiert: „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.“ Die Definition orientiert sich an dem Begriff der „schwachen KI“ der KI-Strategie der Bundesregierung (2021), der Offensive Mittelstand (2019) und dem BMBF-Projekt SmartAIwork (Burmeister et al., 2019).

Der Aufsatz von Barbara Hilgert thematisiert das soziale Lernen in Lern- und Experimentierräumen. Hierbei betrachtet sie die Bedingungen und die Auswirkungen von Lernprozessen auf individueller sowie auf organisatorischer Ebene und setzt diese in den Kontext des Lernens über KI. Durch den Aufbau von tragfähigen Beziehungen und den Prozess des sozialen und des gemeinsamen Lernens kann aus zunächst bloßem Wissen Handlungskompetenz werden – mit hoher Relevanz für den eigenen (Arbeits-)Kontext.

Im Erfahrungsbericht beschreiben Judith Schliephake et al. die Logik eines Lern- und Experimentierraumes und die Erfahrungen auf individueller Ebene von Beratenden, um eine Brücke zwischen Theorie und Praxis zu bauen. Auf diese Weise können Schlüsse für zukünftige Umsetzungen sowie Inspiration und Lösungen im Bereich der Kompetenzentwicklung über KI im Handwerk gezogen werden.

Der Beitrag von Kristina Mangold et al. beinhaltet die Nutzung der entwickelten KomKI-Lernsequenzen sowie das Konzept von KI-Werkstätten für Handwerksbetriebe und bietet die Möglichkeit, ein eigenes KI-Projekt gemeinsam mit dem Betriebsteam von der Identifizierung der KI-Anwendung über die Auswahl geeigneter Instrumente bis hin zur praktischen Umsetzung zu begleiten.

Der Aufsatz von Walter Lochmann betrachtet KI aus dem Blickpunkt der Zielgruppe Betriebsräte und beleuchtet die Gestaltungs- und Mitbestimmungsrechte bei der Nutzung von KI in Betrieben. Hier wird dargestellt, warum die systematische Einbindung Beschäftigter und Mitbestimmung im Betrieb in allen Phasen der KI-Einführung gewinnbringend und hilfreich ist. Auf Basis von Beispielen aus der Praxis und Untersuchungsergebnissen wird dargelegt, welche inhalt-

lichen Grundlagen es für die Mitbestimmung hinsichtlich der KI-Nutzung im Betrieb gibt, um die fachliche Einschätzung der möglichen Auswirkungen des KI-Einsatzes auf die Beschäftigten und den Betrieb abzuschätzen.

Der Aufsatz von Bruno Schmalen et al. gibt den Akteuren aus dem Handwerk praktische Kriterien an die Hand, aus denen sie schöpfen können, um KI und ihre Entwicklungen zu erkennen, die Chancen und Gefahren für ihre eigenen betrieblichen Zwecke eruieren und KI menschengerecht sowie wirtschaftlich nutzen zu können. Um Nachhaltigkeit zu gewährleisten, zeigt der Beitrag wie die Handlungen und Verhaltensweisen der Akteure von Transparenz, Kompetenz, Partizipation und Akzeptanz geprägt sein sollten.

Der Beitrag von Andreas Heinen et al. betrachtet das Thema KI vor dem Hintergrund der Weiterbildung und Unternehmensführung im Handwerk. Es wird beleuchtet, welche neuen Anforderungen sich Fachkräfte im Handwerk zukünftig stellen und welche Implikationen dies auf die Weiterbildung und die hier verfolgten Ziele und Themen hat. Dabei wird nicht nur skizziert, wie Lernen „über KI“ funktionieren kann, sondern wie ein Lernen mit Unterstützung durch KI ein niederschwelliges und praktikables Werkzeug sein kann, Kompetenzen über KI in der Breite des Handwerks zu etablieren.

Der Beitrag von Anja Cordes beleuchtet die ambivalenten Potenziale von KI und das darauf basierende Erfordernis, die oftmals vorherrschende punktuelle und auf technische Aspekte konzentrierte Sichtweise bei der Einführung und Nutzung von KI in Unternehmen um Aspekte der Unternehmenskultur, der Kommunikation und Führung, der Prozessgestaltung und Arbeitsorganisation zu erweitern. Darüber hinaus werden handwerksspezifische Merkmale in Verbindung

mit der Einführung und Nutzung von KI gebracht und Gestaltungskriterien abgeleitet, die eine erfolgreiche Nutzung von KI-Technologien unterstützen.

Durch die Beleuchtung des Themas „Kompetenzen über KI im Handwerk aufbauen“ aus verschiedenen Blickpunkten soll eine nachhaltige Entwicklung von KI-Kompetenzen im Handwerk ermöglicht werden. Durch den Fokus auf eine präventive Arbeitsgestaltung mit und durch KI sowie auf Lehr- und Lern-

konzepte, die den Beteiligten ermöglichen, genau das zu erlernen, was für ihre spezifischen Bedürfnisse relevant ist, wird das Handwerk in die Lage versetzt, KI in ihrer betrieblichen Praxis zum einen kompetent bewerten zu können und sie zum anderen gewinnbringend in ihre Geschäftsmodelle zu integrieren, so dass KI „wahrscheinlich das Beste“ für das Handwerk, seine Akteure und die Zukunft der Arbeit im Handwerk sein kann.

2. Soziales Lernen in Lern- und Experimentierräumen



Barbara Hilgert

Fortbildungsakademie der Wirtschaft (FAW) gGmbH

2.1 Einleitung

Im Projekt KomKI (Kompetenz über Künstliche Intelligenz aufbauen), einem INQA-KI-Lern- und Experimentierraum-Projekt, gefördert vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS), arbeiten wir in kleinen Gruppen von Beraterinnen und Beratern sowie kleinen und mittleren Unternehmen daran, die Nutzung von Anwendungen mit Künstlicher Intelligenz (KI) auszuprobieren und zu testen. Dabei steht der Austausch zu den Erfahrungen und das gemeinsame (soziale) Lernen im Vordergrund. Dieser Artikel beleuchtet die Basis des Lernens in sozialen Gruppen. Welche Bedingungen braucht es und wie wirkt sich der Lernprozess auf individueller und organisationaler Ebene aus. Diese Erkenntnisse werden auf die praktischen Erfahrungen aus dem Projekt bezogen.

Die bestmöglichen Bedingungen für agiles, lebenslanges Lernen zu schaffen, ist ein Bestreben in vielen Unternehmen und wird auch von der Politik mit Initiativen (BMBF, 2021) gefördert. Learning-Nuggets – kleine,

modulhaft aufgebaute Lerneinheiten – liegen daher genau im Trend. Solche Learning Nuggets in Lernwerkstätten oder Lern- und Experimentierräumen zu bearbeiten, und dabei neue Kompetenzen aufzubauen das ist das Ziel des Projektes KomKI (www.projekt-komki.de). Wie findet der Lernprozess dabei statt?

2.2 Erkenntnisse aus der Lerntheorie

Schon seit einer Weile ist aus der Lerntheorie und unterschiedlichen Studien bekannt, dass das Wiederholen von („vorgekauften“) Lerninhalten, orientiert an den didaktischen Vorgaben und dem Wunsch, das Lernen den Lernenden zu erleichtern, kein Wissen generiert, das dauerhaft erhalten bleibt. Im Gegenteil: nach kurzer Zeit ist das erlernte Wissen wieder verschwunden, weil es nicht fest verankert wurde. Das ist nicht nur für die Mitarbeitenden fatal, sondern auch für Unternehmen, da dieses Geld ausgegeben wird, ohne einen nachhaltigen Effekt zu erzielen. Lernen ist meist besonders erfolgreich, wenn es mit Anstrengung verbunden ist. Wer nur vor-

sortierten Stoff wiederholt, lernt weniger (egal wie oft er den Stoff wiederholt) als diejenige, die sich selbst die Antworten auf die Fragen geben, selbst wenn diese falsch sind. Die richtige Antwort (die nach einiger Anstrengung des Lernenden angeboten wird), bleibt besser im Kopf (Arnold & McDermott, 2013).

Folgt man den Erkenntnissen aus Studien zur Lerntheorie konsequent, muss eine Abstraktionsleistung erfolgen, die bei den Lernenden Lerninhalte reif macht für neue Verknüpfungen von schon vorhandenem Wissen. In der Lerntheorie spricht man hier von der sog. Elaboration (Merrill et al., 1981). Die Lernenden hinterfragen die Bedeutung des Gelernten hinsichtlich der bereits vorhandenen Kognitionen. Wichtig dabei zu berücksichtigen: Wiedererkennen ist nicht gelernt. Unser Gehirn neigt dazu, das bloße Wiedererkennen von Texten bzw. Inhalten mit Verstanden haben zu verwechseln, was in der Psychologie als der sog. Mere-Exposure-Effekt bekannt ist (Bornstein, 1989). Mit anderen Worten: Wiederholendes Lesen hat nur einen geringen Lerneffekt. Ebenso ist die Menge an (vermittelten) Informationen kein Garant für den Lernerfolg. Im Gegenteil: Zu viele Informationen stören, da wirklich gelernt wird, wenn Verbindungen zu vorhandenen Kognitionen geschaffen werden und die neuen Informationen aus der Perspektive des Lernenden Sinn ergeben (Reisky, 2004). Lernforscherinnen und -forscher unterscheiden heute zwischen der Speicherstärke und den sog. Wiedererinnerungsvermögen (Bjork, 2011). Man geht davon aus, dass im Prinzip alles, was einmal gelernt wurde, im Gehirn vorhanden bleibt. Der reale Kompetenzzuwachs ist jedoch abhängig von der Fähigkeit, das Gelernte wieder hervorzuholen. Das Wiedererinnerungsvermögen ist demnach abhängig von der Summe und Qualität von Verknüpfungen mit anderen Informationen, die als assoziative Auslösereize dienen.

Wir lernen folglich nicht einzelne Bausteine, sondern quasi immer Stränge an Informationen (Weidner, 2013). Lernen funktioniert dann gut, wenn die eigenen Denkfehler erkannt und ausgemerzt werden, wobei die eigene **Problemlösungsstrategie** der Schlüssel ist. Wenn im Lernkontext nicht das Offensichtliche im Fokus steht, sondern genau die Differenz davon, bleiben Inhalte besonders leicht wieder reaktivierbar (Ahrens, 2017).

Zusammenfassend lässt sich festhalten:

- Effektives Lernen bedeutet Anstrengung,
- die Lernenden müssen die neuen Inhalte in ihre Kognitionsstrukturen aufnehmen und (neu) verknüpfen. Diese Anstrengung kann ihnen nicht abgenommen werden, denn Erkenntnis braucht Differenz,
- wird das erworbene Wissen nicht aktiv hinterfragt, bilden wir uns schnell ein, wir hätten erfolgreich gelernt. Der Wiedererkennungseffekt lässt uns glauben, dass wir das Gelesene verstanden haben, erst durch die Reflexion, Abstraktion und Neukonzeption bzw. das Erklären gegenüber anderen lässt uns das Ausmaß des Gelernten realistisch einschätzen und
- nicht vor-systematisierte und vor-strukturierte Informationsangebote, die ansprechend angeboten werden, unterstützen diesen Prozess.

Implikationen für den sozialen Lernprozess – das persönliche Lernnetzwerk

Die Trainerinnen und Trainer sowie Dozierende sind im Kontext des sozialen Lernens nicht mehr die Hauptwissensträgerinnen und -träger, sondern verstehen sich selbst als Begleitende des Lernprozesses der Lernenden. Die Verantwortung für den Lernerfolg liegt jedoch bei den Lernenden selbst, sie müssen die Arbeit selbst tun.

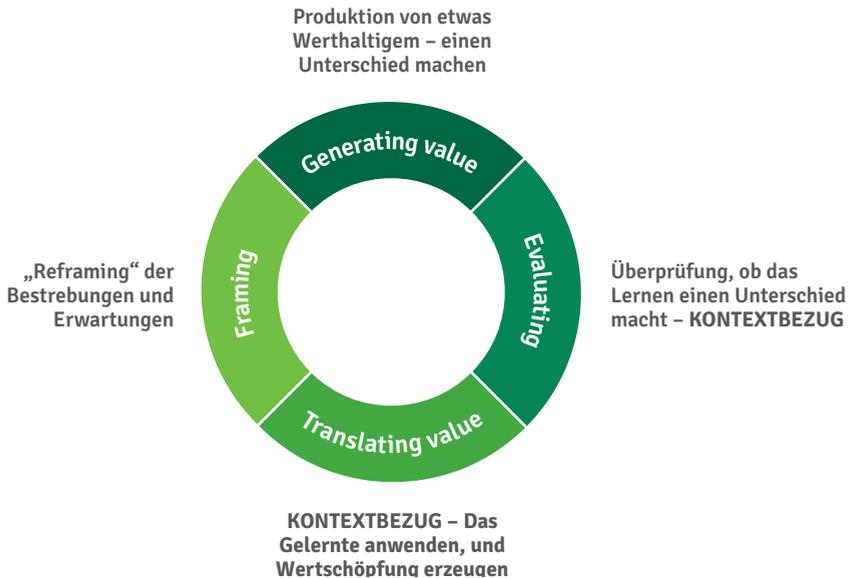


Abbildung 1: Social Learning Spaces Modi für persönliche Lernnetzwerke
Quelle: Eigene Anpassung in Anlehnung an Wenger-Trayner (2020)

Die Trainerinnen und Trainer geben Impulse (oft in Form von Learning-Nuggets²) und schaffen eine optimale Lernumgebung mit guten Anknüpfungspunkten und einfachen Zugangswegen zu weiteren Ressourcen. Das bedeutet, dass die Trainerinnen und Trainer bei der Erstellung der Learning-Nuggets sich viele Gedanken darüber machen müssen, wie sie den Lernenden möglichst unterschiedliche Lernformate anbieten, die niederschwellig und modular kombiniert werden können und das Ganze mit einer größtmöglichen Vielfalt und bestenfalls mit einer lockeren Struktur. Wichtiger für den Lernerfolg ist das sog. persönliche Lernnetzwerk, also diejenigen Personen in meinem Umfeld,

die ein Interesse an ähnlich gerichteten Themenfeldern haben und selbst bereits die Erfahrung gemacht haben, dass der Austausch und die gemeinsame Weiterentwicklung mit gegenseitiger Unterstützung sehr wertvoll sind. Das in **Abbildung 1** dargestellte Modell des sog. Social Learning Space von Wenger & Wenger-Trayner (2020) setzt die beschriebenen Bedingungen für persönliche Lernnetzwerke in einen Sinnzusammenhang.



- 2** Learning-Nuggets sind kurze, kompakte Lerneinheiten oder -module, die auf spezifische Wissens- oder Lernziele ausgerichtet sind. Learning-Nuggets sind so konzipiert, dass sie leicht verdaulich sind und in kurzer Zeit erlernt werden können.

Entwicklung von Veränderungs- & KI-Kompetenz im Lern- Experimentierraum

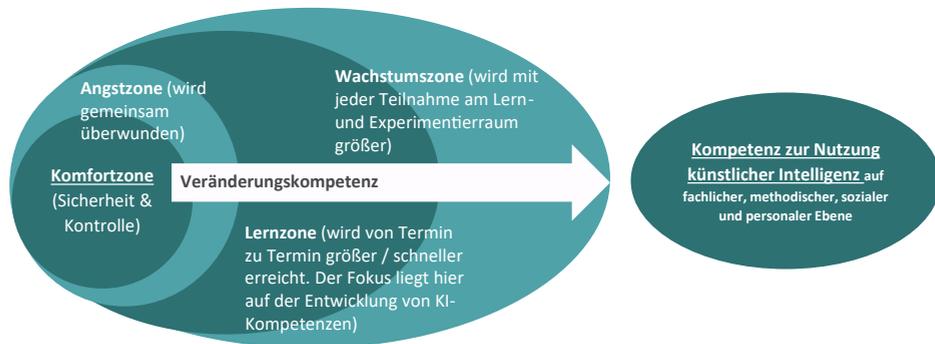


Abbildung 2: Kompetenzentwicklung zur Nutzung von künstlicher Intelligenz in mittelständischen Organisationen
Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an Senninger (2004)

Wertschöpfung entsteht in einem sozialen Lernraum, und nichts anderes sind die Lern- und Experimentierräume im Projekt KomKI, dadurch, dass alle Teilnehmenden das Gefühl haben, ihre Zeit sinnvoll einzusetzen und gemeinsam einen Wert zu schaffen. Dabei ist wichtig, dass dieser Wert für den eigenen Kontext relevant ist und das neu Gelernte die Teilnehmenden unmittelbar weiterbringt. Der entstandene Wert kann direkt in das Umfeld der Teilnehmenden übertragen und eingesetzt werden. Im weiteren Verlauf des gemeinsamen Lernens im Netzwerk werden die Aktivitäten immer wieder neu bewertet und neu eingeordnet, ergo die Frage gestellt: Macht es Sinn, sich weiter im Netzwerk, im sozialen Lernraum zu beteiligen? Der besondere Vorteil dieser Art zu lernen und sich weiterzuentwickeln, liegt darin, dass es i. d. R. leichter fällt, die persönliche Komfortzone zu verlassen, wenn man es zusammen mit anderen tut. Einerseits entsteht ein positiver, sozialer Druck durch die Gruppe und andererseits fällt es leichter, die Angstzone zu über-

winden, wenn man sich von anderen mitreißen lässt. Das Modell der Lernzonen in Anlehnung an Tom Senninger (2004) in **Abbildung 2** verdeutlicht diesen Zusammenhang.

Soziale Lernkontexte, die sog. persönlichen Lernnetzwerke haben Vorteile, will man den Sprung aus der Komfortzone schaffen: Das regelmäßige Austauschen zum eigenen Lernprozess im Netzwerk schafft stetige Impulse zum Weiterlernen (weiter verändern) mit einem starken Sinngefühl: meine „Peers“ (die anderen Mitglieder in meinem Lernnetzwerk) können Inhalte empfehlen oder davon abraten. Ihnen vertraue ich.

Im KomKI-Lern- und Experimentierraum wird einerseits durch die gemeinsame Auswahl eines Lernziels pro Termin und durch die stetige Investition in communitybildende Maßnahmen der Logik des sozialen Lernprozesses Rechnung getragen. Beispielsweise gibt es die Möglichkeit der asynchronen

Kommunikation durch eine Community-Plattform, viele wertvolle Impulse und Vernetzungsangebote aus dem Kreise der Teilnehmenden und des begleitenden Moderations- und Organisationsteams. Andererseits schafft der Lern- und Experimentierraum immer wieder die Möglichkeit, sich (gemeinsam mit den anderen in einem geschützten Raum – durch wertschätzende, respektvollen Kommunikation auf Augenhöhe) durch die eigene Angst – auf den Weg in die Lernzone zu machen und dort die Veränderung und das Lernen zu verstetigen. Dadurch wird die Wachstumszone vergrößert (Senninger, 2004). Die wichtigste Kompetenz, die die Teilnehmenden dabei entwickeln und ihre Relevanz erleben, ist die Veränderungskompetenz bzw. die Offenheit für Neues. Gerade im Kontext von KI ist die Veränderung und die Weiterentwicklung derart schnell, seit der Veröffentlichung von ChatGPT sogar disruptiv, dass das Dranbleiben am Thema in die Verantwortung der Lernenden gelegt werden muss. Die Weiterbildungsanbieter sind bei der Geschwindigkeit nicht mehr in der Lage, Lerninhalte und Wissens-Bestandteile vorzubereiten und anzubieten, die nicht schon wieder veraltet sind.

Das Relevanzempfinden bei den Lernenden, die individuelle Wertgenerierung durch die Beschäftigung mit dem neuen Wissen und die Übertragung in den eigenen Kontext, wird dadurch zum Erfolgsfaktor für den Lernprozess. Selbst entscheiden zu dürfen, womit man sich beschäftigt und gleichzeitig durch das persönliche Lernnetzwerk immer wieder einen Anreiz für den Austausch und neue Impulse zu bekommen, das sind die Komponenten des KomKI-Lern- und Experimentierraumes, die den Unterschied machen: Ein Inkubator für die Ausbildung der Zukunftskompetenzen: Kollaboration, Kommunikation, kritisches Denken und Konflikt-

fähigkeit (z. B. wenn unterschiedliche Meinungen hinsichtlich eines Lernthemas bestehen) - oder als Metakompetenz: Die Bereitschaft und Fähigkeit, sich stetig auf neues Wissen einzulassen und das eigene Wissen zu teilen.

Innovation und Lernen durch Kombination und Kooperation

In der heutigen Wissensgesellschaft ist es jedem von uns direkt einleuchtend: Es ist gar nicht möglich, alles selbst zu lernen bzw. zu können (bei der Geschwindigkeit, mit der neue Prozesse, Organisationsformen, Apps und Software entstehen), man muss sich vielmehr mit anderen vernetzen, die Kompetenzen bündeln und wissen, woher man die Information oder Unterstützung bekommen kann. Immer dann, wenn Menschen kollaborieren, ihre Ideen austauschen und gemeinsam etwas Neues schaffen, entsteht positive Energie und ein Nährboden für intrinsische Motivation. Im Grunde funktioniert das System immer dann, wenn alle Beteiligten offen sind für die Idee „Wissen teilen ist Macht“. Wenn jeder Beteiligte die Möglichkeit hat, sich in bestimmten Situationen als Kompetenzträgerin oder -träger zu etablieren, dann entsteht Neues und Innovatives, das die Gruppe und jeden einzelnen weiterbringt.

In Organisationen gehört dazu die Erkenntnis, dass ein kompetenzorientiertes Miteinander am besten hierarchiefrei funktioniert, weil dann die hierarchische Position der Wertschätzung der Kompetenzen der oder des Anderen nicht mehr im Wege steht (Wenger & Wenger-Trayner, 2020).

2.3 Knowledge Sharing als (persönliche) Fähigkeit

Aber was ist eigentlich Wissen und wie kann ich es teilen? Erkenntnistheoretisch betrachtet ist Wissen bzw. eine Information eine wahre und gerechtfertigte Aussage hinsichtlich eines Kontextes (Arnold, 2001). Angesichts von Fake News und des ständigen Zuwachses an Informationen, kann aber der Wahrheitsgehalt nicht mehr das relevante Unterscheidungskriterium sein.

Eine wichtige Abgrenzung besteht zwischen Daten und Informationen. Einzelne Daten werden in der Kombination zu Informationen, die wiederum erst durch Vernetzung zum jeweiligen Kontext zu Wissen werden. Probst et al. (1998, S. 46) definieren Wissen so:

„Wissen bezeichnet die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Individuen zur Lösung von Problemen einsetzen. Wissen stützt sich auf Daten und Informationen, ist im Gegensatz zu diesen jedoch immer an Personen gebunden.“

Darüber hinaus kann Wissen auch noch in unterschiedliche Wissensarten unterschieden werden. Die wohl am häufigsten genannte Differenzierung geht auf Michael Polanyi (1985), einen Naturwissenschaftler und Philosophen, zurück. Er unterscheidet:

- implizites Wissen (auch als tacit knowledge bezeichnet) und
- explizites Wissen.

Implizites Wissen steckt „zwischen den Ohren“, ist schwer zu übertragen und häufig für den Träger oder die Trägerin nur unbewusst vorhanden (insbesondere Erfahrungswissen, aber auch das sog. Bauchgefühl und die Intuition). Explizites Wissen ist hingegen für einen Dritten erkennbar (lesbar) und daher (in Form der Information) leicht transferierbar.

Darüber hinaus ist Wissen:

- immateriell,
- allgegenwärtig,
- endlos existierend und
- im Prinzip unbegrenzt kopierbar.

Ein Rohstoff, der durch Teilung nicht weniger wird. Das Wissen selbst ist dabei eine Bestandsgröße. Lernen ist eine Änderungsgröße, da der Wissensbestand sich durch Lernen verändert. Der Transfer des Wissens auf andere Bereiche und das Einüben bestimmter Handlungsweisen macht aus Wissen Kompetenz. „Wir haben (etwas) gelernt“ würde es schön auf den Punkt bringen. Hinzu kommt die Fähigkeit des individuellen Lernvermögens. Nach Vera Birkenbiehl (2018) rücken dabei zwei Voraussetzungen in den Vordergrund:

1. Man muss wissen! Und das im Zeitalter unendlicher Informationsquellen! Dieses Dilemma ist uralte und wurde bereits von Goethe beschrieben, lange bevor es das Internet gab: „Je mehr wir wissen, desto bewusster wird uns, wie viel wir eigentlich nicht wissen.“
2. Die individuelle Disposition. Diese ist umso wichtiger, denn man muss Zugang zum eigenen Wissen besitzen. Hier gibt es allerdings nur einen schmalen Grat zwischen der Fähigkeit bzw. Unfähigkeit, die eigene Kognitionskomplexität reduzieren zu können. Wenn wir alles, was wir wissen, im Bewusstsein jonglieren müssten, dann könnten wir nicht einmal die Straße überqueren. So in etwa ergeht es Menschen aus dem Autismus-Spektrum in unterschiedlichen Abstufungen. Der Zugang zum eigenen Wissen ist der Flaschenhals unserer Veränderungs-Adaptions-Fähigkeit bzw. Veränderungskompetenz. Ist der Flaschenhals zu durchlässig, besteht die Gefahr, dass wir uns verzetteln, ist er zu schmal,

besteht die Gefahr, dass wir an Wissensbestandteile aus unserem Unterbewusstsein nicht herankommen und sie nicht nutzen können.

Die optimale Breite des Flaschenhalses zu definieren und zu manifestieren, fällt umso leichter, wenn drei Dinge zusammenkommen:

1. die Bereitschaft zum Knowledge Sharing,
2. die Grundhaltung „Wissen teilen ist Macht“ und
3. die Unterstützung durch ein persönliches Lernnetzwerk.

Bekommt man immer wieder Impulse aus seinem Netzwerk, lernt man, wie wertvoll der Blick über den eigenen Tellerrand hinaus und raus aus dem Silo ist.

2.4 Mit Haltung, Struktur und Netzwerk auf Veränderungen reagieren, Lernen und Kompetenzen entwickeln

Die Grundhaltung „Wissen teilen ist Macht“ in Kombination mit einem (persönlichem) Lernnetzwerk und einer Orientierung gebenden Struktur, z. B. im Sinne einer wertschätzenden Führungskultur, sind die Grundlagen für eine Veränderungskompetenz, mit der Veränderungen und auch Krisensituationen wie Corona gemeistert werden können. Interessanterweise ist die Fähigkeit, auf Veränderungen zu reagieren und sie zu meistern, auch unabhängig von Organisationsstrukturen ausbildbar. Eine Teilnehmerin eines Meetups bestätigte dies mit folgenden Worten: *„Ich arbeite im Moment viel in selbstorganisierten Teams, unabhängig von einem Arbeitgeber. Meine Erfahrung ist, dass sich alles fügt,*

wie es sein sollte, wenn ich mit meinen Ideen und Herausforderungen in meine Social Media Netzwerke gehe. Wie durch Zauberhand ergeben sich genau die richtigen Netzwerkkontakte zum richtigen Zeitpunkt, so dass ich mich immer wieder weiter entwickeln kann.“ Diese Aussage bestärkt, wie wichtig das Knowledge Sharing ist. Die Erkenntnis: „Wissen teilen ist Macht“ wird damit zur Zukunftskompetenz.

2.5 Die Zukunft des (sozialen) Lernens - Agiles Lernen

Das Angebot einer (intrinsisch) motivierenden Struktur bei größtmöglicher Flexibilität und Adaptivität – beste Bedingungen fürs Knowledge Sharing – erinnert schnell an das Konzept des **agilen Lernens** (Graf et al., 2022).

Weiterbildung in Form von lebenslangem, neuem Lernen mit Freude ist zwar in unserer heutigen VUKA³-Welt ein Erfolgsfaktor, sie ist aber nur bedingt planbar. Im Fokus steht das Fortbewegen in Richtung einer Zielvorstellung mit – idealerweise – hoher Option zur Selbstverantwortung und Selbststeuerung. Im Fokus steht, aus der eigenen Komfortzone herauszutreten und etwas Neues zu wagen,

- von der Exploitation zur Exploration (Begriffe des Wissensmanagements) (Guffarth, 2016),
- von der Assimilation zur Akkomodation (Begriffe aus der Pädagogik) (Piaget, 2015) und
- vom Single-Loop-Learning zum Double-loop-learning (Begriffe aus dem Kontext des organisationalen Lernens) (Siebert, 2008).



3 Das VUKA-Phänomen beschreibt die Veränderungen in unserer heutigen Welt. Hierbei steht volatility für Volatilität, uncertainty für Ungewissheit, complexity für Komplexität und ambiguity für die Ambiguität.

Gemeinsames Lernen im Experimentierraum

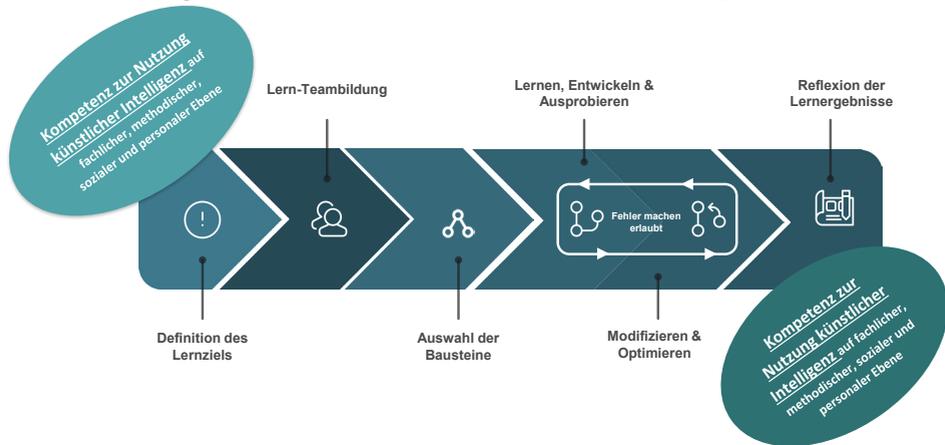


Abbildung 3: Das Modell des Lern- und Experimentierraumes

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an den INQA-KI-Lern- und Experimentierraum KomKI (2023)

Dabei geht es immer um die Reflexion, die neue Verknüpfung und die Re-Kontextualisierung von Informationen und Wissen. Erst wenn im Gehirn neue Verbindungen entstanden sind, die wiedererinnert werden können, wurde wirklich nachhaltig gelernt.

Beim agilen Lernen wird es durch das iterative, gemeinsame Lernen und Kollaborieren (im Team, in der Organisation oder der sozialen Gruppe) ermöglicht. Der Lernerfolg liegt in der Verantwortung der Lernenden selbst und je größer das Ausmaß des Experimentierens und Ausprobierens innerhalb eines festen Struktur- und Sicherheitsrahmens ist, desto mehr Selbstwirksamkeit erleben die Lernenden. Dadurch erhöht sich ihre Selbststeuerungskompetenz und sie arbeiten aktiv mit dem neuen Wissen (Ahrens, 2017).

2.6 Praktische Implikationen im KomKI-Lern- und Experimentierraum

Genau das tun die Teilnehmenden in den Lern- und Experimentierraum von KomKI: Sie entwickeln eine positive Haltung zur stetigen Veränderung der Umweltbedingungen und lernen, ob und wie sie KI sinnvoll im Betrieb einsetzen können. Der KI-Lern- und Experimentierraum von KomKI bietet eine Plattform für soziales Lernen und unterstützt die Ausbildung eines persönlichen Lernnetzwerkes. Dies ermöglicht es, den Schritt raus aus der Komfortzone zu wagen und in sicherer Umgebung zu lernen und zu wachsen.

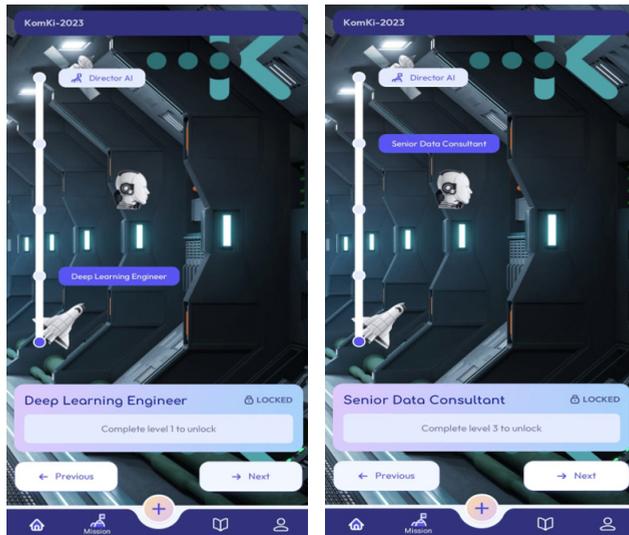


Abbildung 4: Screenshots der KomKI-Mission in der Gamification-App QFive
 Quelle: Eigene Darstellung

Als besondere Einladung, sich auf den Weg zu machen, hat das Projekt in Kooperation mit dem Anbieter der Gamification-App QFive⁴ eine KomKI-Variante entwickelt, die Teilnehmende aus den Lern- und Experimentierräumen nochmal spielerisch abholt und einen hohen Anreiz schafft, mit der Weiterentwicklung zu starten. **Abbildung 4** gibt einen Einblick in das KomKI-Quiz und die Mission, Director AI zu werden.

Aber nicht nur das Nudging⁵ (Schmidt & Engelen, 2020) ist für den Start einer Lernreise wichtig, auch die Verstetigung des Gelernten und idealerweise der Übertrag in neue Gewohnheiten ist ein wichtiger Aspekt für die Erweiterung der Wachstumszone. Daher hat das Projekt in Kooperation mit dem E-Doing-Anbieter DayOff⁶ eine Variante von KomKI-Team-Aufgaben entwickelt, die das theoretische KI-Wissen in den eigenen Kontext überführen.



⁴ Mehr Informationen und Ausprobieren mit KomKI-Voucher hier: <https://ogy.de/4unq>.

⁵ Nudging ist ein Konzept aus der Verhaltensökonomie und bezieht sich auf die Anwendung von sanften, subtilen Anreizen oder Reizen, um das Verhalten von Menschen in eine bestimmte Richtung zu lenken, ohne dabei auf Zwang oder Verbote zurückzugreifen. Das Ziel des Nudging ist es, die Entscheidungen und Handlungen von Menschen auf eine Weise zu beeinflussen, die ihnen hilft, bessere oder gesündere Entscheidungen zu treffen, ohne ihre Wahlfreiheit einzuschränken

⁶ Mehr Informationen und Ausprobieren mit KomKI-Voucher hier: <https://ogy.de/hfh9>

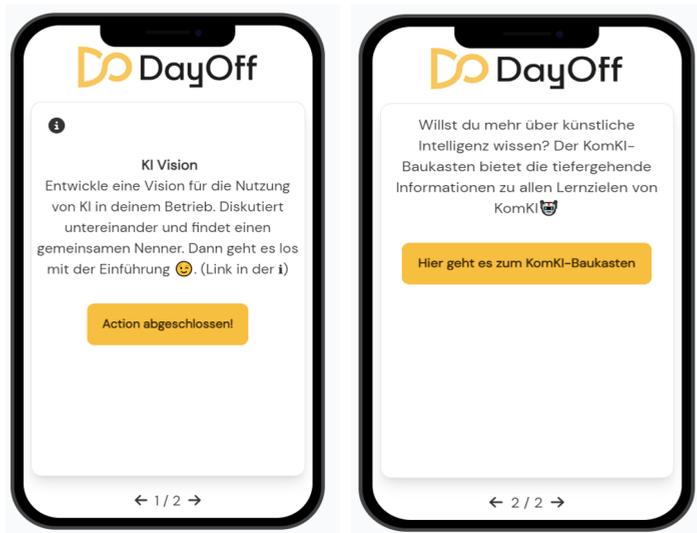


Abbildung 5: Screenshots der KomKI-E-Doing-Inhalte in der Gamification-App DayOff
Quelle: Eigene Darstellung

Der KI-Lern- und Experimentierraum ist also eine Möglichkeit, mehr über KI zu lernen. Es ist ein Ort voller Wissensressourcen für alle Ebenen des Lernens – vom Anfänger bis zum Experten – sowie Bemühungen gemeinsam

Ideen zu entwickeln, um neue Wege des Denkens zu beschreiten und die Chancen zu nutzen, das Beste aus der Technologie rauszuholen und es für alle nutzbar zu machen.

3. Erfahrungsbericht aus dem KomKI-Lern- und Experimentierraum für Beratende



Judith Schliephake

itb – Institut für Betriebsführung
im DHI e. V.

Andreas Heinen

itb – Institut für Betriebsführung
im DHI e. V.

Barbara Hilgert

Fortbildungsakademie der
Wirtschaft (FAW) gGmbH

Anja Cordes

itb – Institut für Betriebsführung
im DHI e. V.

3.1 Hintergrund: Worum geht es?

„Es ist möglich, durch KI die Effizienz von Arbeitsabläufen zu steigern, mehr Zeit für wertschöpfende und komplexere Tätigkeiten zu gewinnen und die Arbeitsgestaltung gesundheitsgerechter und sicherer an die individuellen Bedürfnisse aller Beteiligten anzupassen. Nichtsdestotrotz bedarf es auch der Betrachtung der möglichen Risiken und Gefahren beim Einsatz von KI.“ (O-Ton eines Beratenden aus dem Lern- und Experimentierraum)

Dieses Zitat eines Beratenden aus dem Lern- und Experimentierraum für Beratende bringt es auf den Punkt: In der heutigen Arbeitswelt bringt der Einsatz von Anwendungen Künstlicher Intelligenz (KI) für Betriebe große Potenziale mit sich. Sei es die Automatisierung von Routineaufgaben von Verwaltungsarbeit, die tagesaktuellen Prognosen von Liefer- und Produktionsmengen, um leere Warenbestände oder Überproduktion zu vermeiden oder aber

die 24/7-Erreichbarkeit für die Kundschaft durch einen Chatbot. Trotz oder auch gerade aufgrund der vielen erkennbaren Potentiale, die in KI stecken, ergeben sich auch neue Herausforderungen. So können beispielsweise psychosoziale Gefährdungen durch die Aussicht auf Arbeitsintensivierung oder sogar den Arbeitsplatzverlust seitens der Beschäftigten zunehmen. Den KI-Einführungs- und Implementationsprozess gilt es präventiv zu gestalten, damit die persönlichen und betrieblichen Chancen und Risiken abgewogen und Lösungsstrategien für das eigene betriebliche Umfeld entwickelt werden können.

Hierfür bedarf es an (Handlungs-)Kompetenz, nicht nur auf Seiten der Betriebe, sondern gerade auch für Beratende des Handwerks als Multiplikatoren und Vermittler in die betriebliche Praxis hinein, um diese bestmöglich adressieren und begleiten zu können. Hierbei steht auch die Auseinandersetzung mit dem Thema KI sowie die sinnvolle Integration dieses Themas in die Betriebs-

beratung im Fokus, um Betriebe passgenau auf die Herausforderungen und die sich stets wandelnden Rahmenbedingungen vorbereiten zu können.

Jedoch stellt sich die Frage, wie es Beratenden des Handwerks möglich ist, ihre Wissensbasis rund um das Thema KI zu erweitern, praktische Erfahrungen zu sammeln und final die durch KI in den Betrieben entstehende Umbruch- sowie Anpassungsprozesse zu begleiten? Genau hier setzt das Instrument des Lern- und Experimentierraumes (LeX)⁷ an. Es bietet Akteuren aus der betrieblichen Praxis, intermediären Organisationen und der Wissenschaft die Möglichkeit, passgenaue Lösungen zu einer bestimmten Herausforderung zu entwickeln, diese in einem geschützten und moderierten Umfeld zu erproben sowie aus Fehlern und Hindernissen zu lernen. Daher ist ein LeX geeignet, wenn es um den Aufbau von Kompetenzen, das Erlernen von Neuem und dem gegenseitigen Austausch bei der Wissensaneignung geht. Durch das gemeinsame voneinander und miteinander lernen, dem Austausch auf Augenhöhe, dem iterativen, partizipativen und praxisorientierten Vorgehen sowie einer offenen Fehlerkultur ermöglicht ein LeX es, Wissen in praktische Handlungskompetenz umzuwandeln.

Dieser Erfahrungsbericht schlägt, durch die Beschreibung des theoretischen Gerüsts eines LeX und den Darstellungen konkreter Erfahrungen und individueller Erlebnisse der Beratenden, eine Brücke zwischen Theorie und Praxis. So bietet die Beschreibung der praktischen Umsetzung speziell für Be-

ratende, Schlüsse für die zukünftige Umsetzung zu ziehen, das eigene Verständnis zu KI auszuformen sowie für das eigene Handeln Inspiration und Lösungen im Bereich der **Kompetenzentwicklung über Künstliche Intelligenz im Handwerk**⁸ zu finden.

3.2 Lern- und Experimentierraum für Beratende in Theorie und Praxis

Lern- und Experimentierräume (LeX) sind ein Instrument, um die Arbeit der Zukunft zu gestalten. LeX sind hierbei Lernräume bzw. -gelegenheiten, die einer moderierenden Begleitung bedürfen und den Prozess des sozialen, gemeinsamen Lernens zu unterstützen. Letztendlich soll auf diese Weise theoretisches Wissen in Handlungskompetenz mit hoher Relevanz für den eigenen (Arbeits-) Kontext generiert werden. Im KomKI-Projekt stand der Kompetenzaufbau rund um das Thema KI für Handwerksbetriebe im Fokus, um KI-Anwendungen in den Betrieb einzuführen und dort nutzen zu können, so dass alle Beteiligten die Veränderung mittragen und akzeptieren. Demnach standen nicht die technischen Aspekte einer KI-Nutzung im Vordergrund, sondern arbeitsgestalterische, die bei einer Einführung und Nutzung von KI wesentlich sind (u. a. hinsichtlich der Unternehmensführung, Organisation, Sicherheit und Gesundheit aller beteiligten Akteure). Denn nach wie vor sind mit dem Thema KI noch viele offene Fragestellungen, auch für die Zielgruppe der Beratenden, verbunden wie u. a.:



- 7 Eine ausführliche Beschreibung zum Thema Lernen in sozialen Systemen und zum Konzept des Lern- und Experimentierraumes findet sich in diesem Band in Kapitel von Hilgert.
- 8 Die Ergebnisse beruhen auf dem LeX für Beratende aus dem Projekt KomKI („Kompetenzen über Künstliche Intelligenz aufbauen“), das vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im Rahmen der Initiative Neue Qualität für Arbeit (INQA) gefördert wurde.

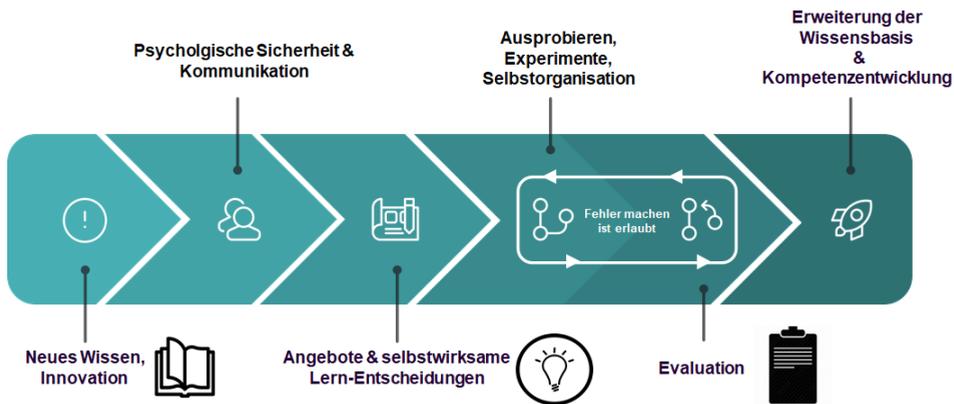


Abbildung 6: Schematische Abbildung der Funktionsweise eines Lern- und Experimentierraumes
Quelle: Eigene Darstellung

- Wo setze ich in der Betriebsberatung bei diesem Thema an?
- Wie können Handwerksbetriebe eine KI in ihre eigenen betrieblichen Strukturen integrieren und welche Hilfestellungen sind hierbei wesentlich?
- Welche Chancen, aber auch Risiken entstehen?
- Wo finde ich geeignete Informationen über KI und welche sind für Handwerksbetriebe geeignet?

Um Antworten auf diese Fragen zu finden und mehr Sicherheit bei der Thematik KI zu bekommen sowie Lösungsstrategien und Gestaltungsvorstellungen für den eigenen Kontext zu entwickeln, dienen die Phasen eines LeX. In diesen müssen wichtige Leitlinien (vgl. **Tabelle 1**) eingehalten werden, um das Ziel der Erweiterung der Wissensbasis und der Kompetenzentwicklung beim Thema KI zu erreichen. **Abbildung 6** bildet dieses iterative Phasenmodell schematisch ab.

Tabelle 1 beschreibt die einzelnen Schritte, die bei einem LeX durchlaufen werden müssen, sowie die praktische Umsetzung im Lern- und Experimentierraum für Beratende im Kontext des Projektes KomKI.

| Schritte | | allgemeine Durchführungshinweise und Leitlinien | KomKI-Durchführung |
|----------|--|---|--|
| 1 | Neues Wissen, Innovation | <ul style="list-style-type: none"> • Benennung einer Herausforderung • Langsames Vortasten an die Herausforderung | <ul style="list-style-type: none"> • Herausforderung: Kompetenzaufbau über KI in KMU • Bedarfserhebung und Bereitstellung von angepassten Lehr- und Lerninhalten für die Zielgruppe zur Unterstützung |
| 2 | Psychologische Sicherheit & Kommunikation | <ul style="list-style-type: none"> • Bildung eines Teams bzw. persönlichen Lernnetzwerkes • Gemeinsames Lernen und Herantasten an die definierte Herausforderung • Austausch auf Augenhöhe • Voneinander und miteinander lernen • Eigene Unsicherheiten und Unkenntnisse benennen • Wachsender Kommunikationsbedarf durch moderierende Begleitung decken • Schaffung eines klaren Orientierungsrahmens für die Teilnehmenden | <ul style="list-style-type: none"> • Etablierung von mtl. zwei-stündigen Online-Treffen in einer gleichbleibenden Kleingruppe (max. 15 Beratende aus KMU und dem Handwerk mit versch. Beratungsschwerpunkten⁹⁾ für einen festgelegten Zeitraum (zwei Lerngruppen mit jeweils einem 3/4 Jahr) • Bereitstellung des gesamten Lernmaterials und den Erkenntnissen der Online-Treffen durch ein kollaboratives Visualisierung- und Konzeptdarstellungstool • Ermöglichung einer asynchronen Austauschplattform zur kontinuierlichen Vernetzung • Intensive beginnende Teambildung- und Kennenlernmaßnahmen durch Ermöglichung offener Dialoge und einem gegenseitigen Informationsaustausch (u. a. via Check-In, Check-Out-Fragen; Speed-Dating-Format; Wahl der „Du“-Form als Ansprache) • Festlegung von klaren Kommunikationsstrukturen sowie Beschreibung des Ziels, der Vorgehensweise sowie den Leitlinien eines LeX (z. B. Offenheit für verschiedene Perspektiven, offene Fehlerkultur) • Gewährleistung der kontinuierlichen Moderation mit den Schwerpunkten des Abholens und Zusammenführens sowie Gewährleistung der Ansprechbarkeit auch außerhalb der monatlichen Treffen |



9 u. a. betriebliches Gesundheitsmanagement, Führungsverhalten, Unternehmenskultur und Personalmanagement.

| Schritte | allgemeine Durchführungshinweise und Leitlinien | KomKI-Durchführung |
|---|--|---|
| 3 Angebote & selbstwirksame Lernentscheidungen | <ul style="list-style-type: none"> • Unterbreitung verschiedener Angebote zu der gemeinsam definierten Herausforderung • Viele Anknüpfungspunkte an vorhandenes Wissen, Können und Können bieten • Gefühl der Selbstorganisation und Selbstwirksamkeit vermitteln durch lernförderliche Grundstimmung sowie die Ermöglichung von eigenständigen Entscheidungen über die Lerninhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung von 37 im Rahmen von KomKI entwickelten Lernsequenzen in fünf Themenbausteinen (Grundlagen und KI, Führung und KI, Organisation und KI, Sicherheit und KI sowie Gesundheit und KI); Ermöglichung eines E-Learning Angebots ausgewählter Lernsequenzen sowie Implementation des Wissens aus den Lernsequenzen in zwei Gamification-Apps zur Verstetigung des Erlernten und zur spielerischen Wissensaneignung • Freie Auswahl der teilnehmenden Beratenden, welche Inhalte und welche Darreichungsform im Team gemeinsam wie bearbeitet und besprochen werden (auf Basis einer Abstimmung bzgl. der Relevanz für die eigene Beratungstätigkeit) • Ermöglichung der Einbringung der eigenen Betriebs-, Beratungs- sowie Alltagserfahrung |
| 4 Ausprobieren, Experimente, Selbstorganisation | <ul style="list-style-type: none"> • Ausprobieren lassen • Gemeinsam „experimentieren“ • Offene Fehlerkultur, ergo • Fehler sind explizit erlaubt und erwünscht, um aus diesen gemeinschaftlich zu lernen | <ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung verschiedener Formate (Lernsequenzen als Dokumente mit inhaltlichen sowie methodisch-didaktischen Hinweisen; E-Learning Angebot sowie Zugang über Apps) und die Möglichkeit bieten, diese eigenständig auszuprobieren • Anregung und Ermöglichung von iterativen, konstruktiven Verbesserungs-, Anpassungs- und Optimierungsvorschlägen • Offener Austausch über verschiedene und mitunter divergierende Ansichten und Einstellungen |

| Schritte | allgemeine Durchführungshinweise und Leitlinien | KomKI-Durchführung |
|---|--|--|
| 5 Evaluation | <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Feedbackschleifen zur iterativen Anpassung des Lernergebnisses • Co-kreative Modifikation des Lernergebnisses | <ul style="list-style-type: none"> • Offenlegung und Einsehbarkeit der Anpassungen am Lernprodukt Kontinuierliche Modifikation (auch über asynchrone Kanäle) ermöglicht |
| 6 Erweiterung der Wissensbasis & Kompetenzentwicklung Ziel war es durch das Durchlaufen der Schritte eines LeX gegenseitig voneinander und miteinander von den Erfahrungen aus der eigenen Betriebs-, Beratungs- und Alltagserfahrung zu profitieren, damit die Teilnehmenden, die Beratenden des Handwerks, bestmöglich – bezogen auf die arbeitsgestalterischen Aspekte bei der Nutzung und Implementierung von KI – unterstützen können. Das Projektkonsortium konnte auf diese Weise (vgl. Abbildung 7) ein optimiertes und an die Zielgruppe angepassten Lernprodukt in Form eines KomKI-Kompetenzbaukastens für die breite Öffentlichkeit verfügbar machen. | | |

Tabelle 1: Beschreibung eines Lern- und Experimentierraumes in der Theorie und praktischen Durchführung

3.3 Erfahrungsdokumentation

Die Erfahrungen mit der im vorausgegangenen Kapitel beschriebenen Vorgehensweise wird im Folgenden aus der Perspektive des Projektteams (begleitende Moderationsrolle im LeX für Beratende, vgl. Kapitel 3.1) und aus Sicht der teilnehmenden Beratenden (Kapitel 3.2) beleuchtet. Neben den positiven Erfahrungen und dem insgesamt als erfolgreich zu bewertenden Verlaufes des LeX für Beratende, werden nachfolgend auch Optimierungspotenziale beschrieben.

3.3.1 Perspektive des Projektteams in der Rolle der begleitenden Moderation

Anhand der Themenbereiche Kommunikationsstrukturen & begleitende Moderation, Transparenz, Partizipation & Mitbestimmung und vielseitige Angebote & selbstwirksame Lernentscheidungen wird im Folgenden die Perspektive des Projektteams in der Rolle einer begleitenden Moderation bewertet.



- 10** Der KomKI-Baukasten beinhaltet 37 Lernsequenzen in den fünf Themenfeldern Grundlagen und KI (1), Führung und KI (2), Organisation und KI (3), Sicherheit und KI (4) sowie Gesundheit und KI (5); ausgewählte Lernsequenzen als E-Learning, ein interaktives Flipbook als Handlungsleitfaden zur Kompetenzentwicklung von KI in KMU; KI Wertstätten-Konzepte für Betriebe und Betriebsräte sowie zwei Lern-Apps, die das Lernen über die 37 Lernsequenzen mit Gamification-Ansätzen verbinden (siehe auch: <https://projekt-komki.de/komki-baukasten/>)

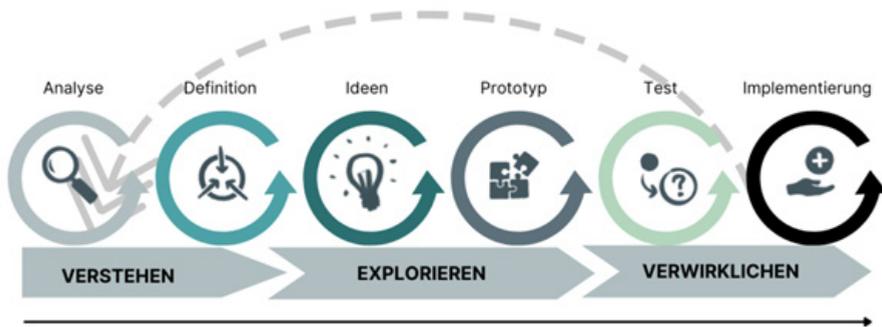


Abbildung 7: Entwicklungsprozess der KomKI-Produkte
Quelle: Eigene Darstellung

Kommunikationsstrukturen & begleitende Moderation

- Der bedeutendste und nachhaltigste Aspekt in der beschriebenen Vorgehensweise war das **monatliche Online-Treffen als integraler Bestandteil** des LeX für Beratende. In diesem Rahmen fand vornehmlich der Austausch, die Vernetzung und das Lernen voneinander und miteinander statt. Hier wurden Ideen aus den teilnehmenden Beratenden-Kreis aufgegriffen, ausprobiert und gemeinsam evaluiert.
- Die **Diversität der Lerngruppe** hat zudem dazu beigetragen, die verschiedenen unterschiedliche Perspektiven aus den jeweiligen Beratungs- und Alltagskontexten zu diskutieren und gemeinsam einen für sich passenden und guten (Beratungs-) Weg in Bezug auf die präventive und produktive KI-Einführung abzuwiegen.
- Aber auch die wertschätzende **begleitende Moderation**, eher eine Fazilitation, bei der alle Beteiligten in den Blick genommen und alle Persönlichkeiten berücksichtigt wurden, war entscheidend. Auf diese Weise konnte eine Art **Schutzraum** geboten werden, in dem den Ideen freien Lauf gelassen werden konnte.
- Im LeX für Beratende war während der gemeinsamen Termine hierbei zu beobachten, dass trotz der gleichberechtigten und explorativen Vorgehensweise die Notwendigkeit einer moderierenden Person auch nach der Teambildungsphase nicht gänzlich entfällt und für die **Schaffung einer kontinuierlichen lernförderlichen kommunikativen Atmosphäre** unabdingbar ist.
- Die moderierende Rolle kann hierbei als rahmengebende und lernbegleitende unterstützende Funktion ausgefüllt werden.
- Bei der **asynchronen Austauschplattform** kann festgehalten werden, dass diese in ihrer Nutzung eher marginal war. Es braucht hier eine treibende Kraft (entweder durch das Moderatorenteam oder durch einen oder mehrere Teilnehmende aus dem LeX selbst), die die Kommunikation aktiv und kontinuierlich in Gang halten. Aber die Ermöglichung einer asynchronen Austauschplattform sollte im Team diskutiert und angedacht und nicht im Vorfeld kategorisch ausgeschlossen werden. Ebenso kann eine vorgelagerte Etablierung einer solchen Plattform durch das Team der moderierenden Personen angestrebt und dann in die Hände der Teilnehmenden gelegt werden.

Transparenz, Partizipation & Mitbestimmung

- Die jederzeit gewährleistete **Zugänglichkeit der Lerninhalte** und damit eine **einhergehende Transparenz und Einsicht** wirkte sich positiv für den gemeinsamen Lernerfolg aus. Auch die **Zugänglichkeit der Lerninhalte** und das **freiwillige Angebot der Partizipation** der Beratenden an der Erstellung und Anpassung der Lerninhalte (u. a. die 37 Lernsequenzen, das E-Learning-Angebot oder das interaktive Flipbook) wurde von den Beratenden proaktiv genutzt und angenommen. Die Beratenden waren bereit, ihre Erfahrungen aus der Betriebsberatung und Praxisbeispiele einzubringen und boten Rückmeldungen sowie zahlreiche Beispiele und Links an. So konnte hier eine kontinuierliche Komplexitätsreduktion erzielt werden. Die eingebrachten Ergänzungen der Beratenden bezogen sich hierbei nicht nur auf inhaltliche Aspekte, sondern umfassten auch Rückmeldungen zu methodisch-didaktischen Fragestellungen sowie Möglichkeiten der Nutzung der Inhalte in konkreten Beratungssituationen. Bemerkenswert war, dass die Beratenden hierbei nicht nur auf Erfahrungen aus ihrem beruflichen Kontext, sondern auch auf Beispiele aus dem eigenen privaten Umfeld (u. a. die Verwendung von ChatGPT oder von Gesundheits-Apps) zurückgriffen, was zu einer großen Vielfalt an unterschiedlichen Perspektiven führte.
- Die Nutzung eines **kollaborativen Visualisierung- und Konzeptdarstellungstool** ermöglichte die Strukturierung der Termine, die Fokussierung auf relevante Fragestellungen, der Veranschaulichung von Rückmeldungen und Anpassungen (auch bei Nichtteilnahme an den monatlichen Online-Treffen) und der übersichtlichen

Darstellung und sinnvollen Clustering der Lerninhalte. Auf diese Weise wurde eine zielorientierte Diskussion ermöglicht und die Lerninhalte niederschwelliger für alle beteiligten Beratenden zugänglich gemacht.

- Zudem ließen sich die Themen der Lerninhalte nicht nur miteinander in Verbindung setzen, sondern es konnten auch inhaltliche, methodisch-didaktische sowie **zielgruppenspezifische Hinweise** gegeben und **transparent nachvollzogen** werden (vgl. **Abbildung 8**).

Vielseitige Angebote & selbstwirksame Lernentscheidungen

- Die Möglichkeit, **selbstwirksame Lernentscheidungen** zu treffen, nahmen die Beratenden besonders rege an. Sie wählten regelmäßig mit viel Interesse aus dem Fundus der vorhandenen Lerninhalte diejenigen aus, die sie für ihre Beratungstätigkeit als besonders wertstiftend erachteten. Entscheidend war hierbei, zunächst nur ein bis drei weitere Themenfelder für die Folgetermine auszuwählen, um anhand dieser je nach Bedarf die weiteren Lerninhalte auszuwählen.
- Ebenso wurde die Nutzung von **verschiedenen Angebotsformaten** der Lerninhalte, u. a. die quizbasierten Gamification-Apps sehr gut angenommen. Die verschiedenen Formate konnten ausgetestet und durch gezielte Differenzierung der Schulungsformate die Experimentierfreudigkeit sowie die Motivation der Beratenden durch Freude am Lernen gesteigert werden.
- Zudem ist die Möglichkeit, aus einer Vielzahl von Angeboten zu wählen, ein entscheidendes Erfolgskriterium für einen LeX, zugleich stellt diese aber auch eine

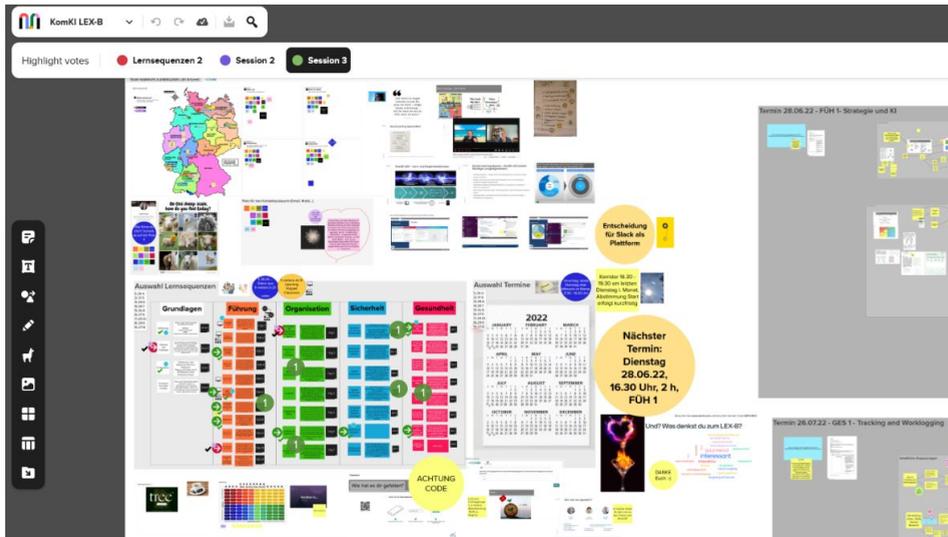


Abbildung 8: Screenshot des Visualisierungs- und Konzeptdarstellungstools
Quelle: Eigene Darstellung

- Herausforderung dar. So ist es möglich, dass leicht eine **Überforderung durch Überangebot** entsteht oder die zeitlichen Ressourcen, um alle Formate auszuprobieren, nicht vorhanden sind. Nicht alle Angebotsformate wurden daher gleichermaßen von den Beratenden genutzt, so dass die Erfahrungen mit diesen verschiedenen Angeboten (E-Learning, Gamification-Apps, Abrufen und Kommentieren der verfügbaren Lernsequenzen) sehr schnell divergierten und eine quantifizierbare zielgruppenspezifische und iterative Anpassung erschwerten (Ziel von KomKI vgl. **Abbildung 7**).
- An dieser Stelle bewegt sich ein LeX **in einem Spannungsfeld**: Einerseits ist es entscheidend ein vielseitiges Angebot und selbstwirksame Lernentscheidungen auf freiwilliger Basis zu unterbreiten, andererseits war es aber auch im Projekt KomKI das Ziel, ein final an die Zielgruppe angepasstes Endprodukt für die breite Öffentlichkeit zu generieren, so dass die unterbreiteten Angebote möglichst von allen Lernenden ausprobiert und anschließend evaluiert werden sollten. Hier bedarf es der feinfühligsten Abwägung, inwiefern einige der Angebote als Basis verpflichtend sind bzw. wie stark diese kontinuierlich beworben werden sollten, ohne hierbei die Leitlinien eines LeX (wie etwa Freiwilligkeit, selbstwirksame Lernentscheidungen) außer Acht zu lassen.
 - Daher ist es von entscheidender Bedeutung, in dieser Hinsicht durch **eine klare und offene Moderation und klarer Zielkommunikation** entsprechende zielgerichtete Anleitungen zu geben und das sich (zumindest im Zusammenhang mit dem KomKI-Projekt) ergebene Spannungsfeld **transparent zu kommunizieren** und hier gemeinschaftlich nach einem von allen getragenen Wegen zu suchen.

- Die Bereitschaft und Offenheit der Beratenden sich über die geförderte Projektlaufzeit weiterhin zu vernetzen und in Kontakt zu bleiben unterstreicht insgesamt die **Effizienz und Nachhaltigkeit** des Lern- und Experimentierraum-Formates.

3.3.2 Perspektive der Beratenden aus dem Lern- und Experimentierraum

Bezüglich der Themenbereiche Kommunikationsstrukturen & begleitende Moderation, Transparenz, Partizipation & Mitbestimmung und vielseitige Angebote & selbstwirksame Lernentscheidungen wird im Folgenden die Perspektive der Beratenden dargelegt.

Kommunikationsstrukturen & begleitende Moderation

- Die Beratenden des LeX bewerteten die Kommunikationsstrukturen sowie die begleitende Moderation als essenzielle Bestandteile ihres Lernerlebnisses und als äußerst effektiv und unterstützend für ihr Lern- und Austauscherlebnis.¹¹ Dies trug wesentlich dazu bei, dass die Lehrinhalte verstanden, angewendet und in die Praxis umgesetzt werden konnten. Sie schätzten die Möglichkeit, Informationen sowohl in **Echtzeit als auch asynchron** über das angebotene kollaborative Visualisierung- und Konzeptdarstellungstool auszutauschen, was ihnen **Flexibilität und Kontinuität** ermöglichte. Dies förderte einen offenen, laufenden Austausch, der als entscheidend für das Verständnis und die Umsetzung der Lehrinhalte empfunden wurde. Die begleitende Moderation erhielt hohe Anerkennung. Die Lernatmosphäre wurde als offen und wertschätzend beschrieben, da insbesondere persönliche Ansichten und Erfahrungen im Mittelpunkt standen.
- Durch den Einsatz von vielfältigen Methoden empfanden die Beratenden eine aktive Einbindung im LeX und wurden zu einem interaktiven Lernprozess ermutigt. Dies ermöglichte eine positive Lernerfahrung und trug zur **Wertentstehung durch den Austausch** bei. Neben diesen positiven Erfahrungen beschrieben die Beratenden auch Verbesserungspotenziale einer erneuten Durchführung. So gab es insbesondere bei der Nutzung der asynchronen Austauschplattform technische Schwierigkeiten, die mitunter den reibungslosen Informationsaustausch beeinträchtigte. Die zeitliche Intensität des LeX wurde von einigen Beratenden als anspruchsvoll empfunden, da es schwierig war, die erforderliche Zeit neben dem beruflichen Alltag aufzubringen. Hierfür sind eine stärkere Strukturierung und Organisation der Lernmaterialien und -aktivitäten hilfreich, insbesondere um das Lernen in den beruflichen Alltag optimaler zu integrieren. Insgesamt unterstreichen die Erfahrungen der Beratenden die Variation der individuellen Bedürfnisse und Lernpräferenzen und dass die Flexibilität in der Gestaltung von Bildungsprogrammen ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist.



¹¹ Aussagen basieren auf qualitativen Interviews, die mit den Beratenden des LeX durchgeführt wurden (vgl. Cordes et al. (2023): S. 70-73).

Transparenz, Partizipation & Mitbestimmung

- Die Erfahrungen der Beratenden zeigten, dass die **klare Transparenz in Bezug auf Lerninhalte und -ziele** wesentlich ist. Sie schätzten die Möglichkeit, genau zu wissen, welche Themen behandelt werden (können) und welche (Lern)Ziele angestrebt sind. Dies trug zu einem effizienten und zielgerichteten Lernprozess bei.
- Die Beratenden fühlten sich zudem ermutigt, **eigene Ideen einzubringen** und Feedback zu geben. Die Möglichkeit, aktiv an Diskussionen und Gruppenaktivitäten teilzunehmen, förderte den interaktiven Lernprozess und erlaubte die Integration verschiedener Perspektiven. Weitere Gestaltungsspielräume, etwa bezogen auf die Struktur des LeX, die Weiterentwicklung und die Lerninhalte, können zukünftig noch intensiviert werden, um Feedback und Ideen zur kontinuierlichen Verbesserung verstärkt beizusteuern.

Vielseitige Angebote & selbstwirksame Lernentscheidungen

- Die Möglichkeit, **verschiedene Lernmethoden und -ressourcen** zu nutzen (u. a. Videos, Austauschrunden, praktische Übungen), wurde als äußerst wertvoll erachtet. Dies förderte eine umfassende Lernerfahrung und ermöglichte es den Beratenden, ihre individuellen Präferenzen und Bedürfnisse zu berücksichtigen.
- Die Freiheit, den **eigenen Lernprozess zu gestalten** und die Wahl der Lernschwerpunkte trug dazu bei, dass die Beratenden sich aktiv einbringen konnten. Zeitgleich förderte dies nach Aussagen der Beratenden die Selbstverantwortung und das persönliche Engagement im Lernprozess.
- Ebenso wurde die **Flexibilität bei der Zeiteinteilung** als positiv bewertet, da die Lernaktivitäten optimal in ihren Alltag integriert werden konnten.

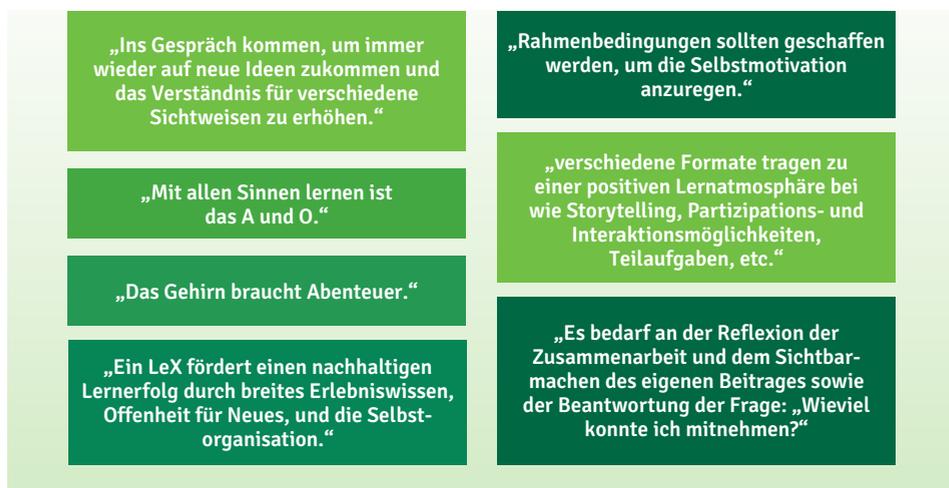


Abbildung 9: O-Töne zum LeX-Format der Beratenden
Quelle: Eigene Darstellung

- Einen noch klaren Orientierungsrahmen und Unterstützung bei der Auswahl von Lerninhalten wurden von einigen Beratern als zukünftig hilfreich angesehen. Hier zeigt sich das oben beschriebene Spannungsfeld erneut: Das Gefühl der **Selbstorganisation- sowie -entscheidung** ist ein wichtiges Erfolgskriterium für einen LeX, jedoch bedarf es an einem klaren und transparenten Orientierungsrahmen sowie Hilfestellungen, damit nicht das Gefühl der Überforderung eintritt.

Die verschiedenen O-Töne fassen die Erfahrungen der Beratenden hinsichtlich des LeX-Formates überblicksartig zusammen (vgl. **Abbildung 9**).

3.4 Umsetzungstipps aus und für die Praxis für die Gestaltung und Umsetzung eines Lern- und Experimentierraums (LeX) speziell für die Zielgruppe Beratende des Handwerks

Der LeX für Beratende kann als erfolgreich zu bewertendes Format angesehen werden. Das zentral zu erreichende Ziel war die Kompetenzerweiterung im Bereich der Künstlichen Intelligenz für KMU und die Entwicklung eines entsprechenden Lehr- und Lernkonzeptes. In **Tabelle 2** sind zu jedem Durchführungsschritt eines LeX Tipps aus und für die Praxis aufgeführt.

| Durchführungsschritte | | Erfahrungswerte sowie Tipps aus und für die Praxis eines LeX |
|-----------------------|--|--|
| 1 | Neues Wissen, Innovation | <ul style="list-style-type: none"> • Es bedarf der Aufgeschlossenheit und Offenheit für Neues von den Teilnehmenden, sich mit dem neuen Wissen und der neuen Herausforderung auseinanderzusetzen. • Klare Definition der Herausforderungen und der Ziele sind notwendig, um gezielt gemeinschaftlich Lösungen und Strategien zu erarbeiten. • Bedarfserhebung sollte bedacht werden, um zielgruppengerecht angepasste Lehr- und Lerninhalte zu erstellen sowie die geeigneten Darreichungsformen und Formate anzubieten und einen optimalen Zugang zur jeweiligen Zielgruppe zu erhalten. • Neugier am neuen Wissen sollte geweckt werden und das Gehirn sollte „überrascht“ werden (z. B. durch unerwartete Erfahrung oder durch Informationen in Erstaunen versetzt werden), damit wirklich „echtes“ Lernen und final Kompetenzentwicklung gelingen kann. • An dieser Stelle – bezogen auf das Thema KI – ist es wichtig, die menschlichen Aspekte beim Einsatz von KI in den Fokus zu rücken (u. a. betriebliche und private Chancen und Risiken von KI, präventive Arbeitsgestaltung, psychosoziale Aspekte). |
| 2 | Psychologische Sicherheit & Kommunikation | <ul style="list-style-type: none"> • Es bedarf an der Bildung eines Teams und eines persönlichen Lernnetzwerkes. Hierzu braucht es ein sicheres und geschütztes Umfeld mit einer wertschätzenden und offenen Kommunikation (Kommunikation auf Augenhöhe), damit Unsicherheiten und Unkenntnisse von allen kommuniziert und offen angesprochen werden. |

- | | |
|--|--|
| <p>2 Psychologische Sicherheit & Kommunikation</p> | <ul style="list-style-type: none">• Es sollte die Möglichkeit und der Raum geschaffen werden, sich mit Gleichgesinnten auszutauschen und zu arbeiten.• Gleichzeitig bedarf es der Ermutigung zur individuellen Schwerpunktsetzung, dem Einbringen der eigenen Ideen und Lösungsansätze sowie von Feedback und der Aktivierung der Teilnehmenden, sich aktiv an Diskussionen zu beteiligen. Dies fördert wiederum auch die Kreativität und das Engagement der Lernenden.• Insgesamt werden eine klare Orientierung, Zielkommunikation und eine Rahmensetzung durch die begleitende Moderation benötigt, um sicherzustellen, dass alle „in die gleiche Richtung“ arbeiten (u. a. regelmäßige Treffen, Strukturierung der Lerninhalte sowie Austauschtreffen, Transparenz und Einsicht bezogen auf die Lerninhalte und jeweiligen Ziele sowie Planung und Offenlegung der bestehenden Gestaltungsspielräume der Teilnehmenden).• Ebenso ist darauf zu achten, dass durch klare Richtlinien und Unterstützung bei der Auswahl der Lerninhalte es weder zu einer Über- noch zu einer Unterforderung der Teilnehmenden kommt.• Es ist stets auf eine wertschätzende Kommunikation zu achten, so dass die Entstehung von Druck vermieden wird. Hierzu gehört die Schaffung einer lernfreundlichen Atmosphäre und die Freude am Lernen zu fördern durch beispielsweise Check-In & Check-Out Fragen, Kennenlern- und Feedbackrunden, Gamification-Ansätze, etc.). |
| <p>3 Angebote & selbstwirksame Lernentscheidungen</p> | <ul style="list-style-type: none">• Vielfältige Lernangebote (inhaltlich sowie methodisch-didaktisch) unterbreiten, die auf die zuvor definierte Herausforderung abzielen und eine individuelle Schwerpunktsetzung ermöglichen (Videos, Diskussions- und Austauschrunden, praktische Übungen, etc.).• Es sollte Raum gelassen werden für eigene Betriebs-, Beratungs- und Alltagserfahrungen. Hier kann die Verbindung zu bereits bestehendem Wissen und bestehender Erfahrung geknüpft werden, was zu einem nachhaltigen Lerneffekt führt und zu einer erfolgreichen Übertragung des erlernten Wissens in den (Arbeits-)Alltag.• Durch selbstwirksame Lernentscheidungen wird ermöglicht, dass die Teilnehmenden die Auswahl ihrer Lernschwerpunkte erleichtert wird und die Selbstverantwortung sowie das eigene Engagement gesteigert wird.• Durch vielfältige Kommunikationsmethoden (Echtzeit, asynchron) wird die Flexibilität und die Kontinuität des Austausches sichergestellt.• Durch eine flexible und praxisnahe Gestaltung sowie einer individuellen Schwerpunktsetzung erhalten die Teilnehmenden die Möglichkeit ihr Wissen und ihre Kompetenzen zu der gewählten Herausforderung (im vorliegenden Fall KI) in einem sicheren Umfeld anzuwenden und zu erweitern. |

Durchführungsschritte Erfahrungswerte sowie Tipps aus und für die Praxis eines LeX

| | |
|--|---|
| <p>3 Angebote & selbstwirksame Lernentscheidungen</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Durch zeitliche Flexibilität wird den Teilnehmenden ermöglicht, ihren eigenen Zeitplan zu erstellen und die Lernaktivitäten in ihren Alltag zu integrieren. |
| <p>4 Ausprobieren, Experimente, Selbstorganisation</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Es bedarf an Raum und Möglichkeit, um das Gelernte auszuprobieren und gemeinsam zu experimentieren. • Hierzu gehört eine offene Fehlerkultur, in der Fehler explizit erwünscht sind, damit das gemeinsame Lernen gefördert und aus Fehlern (z. B. Praxisbeispiele, die nicht so gut gelaufen sind) gelernt wird. Zudem bedarf es an einem offenen Austausch über unterschiedliche Ansichten und Einstellungen. • Die Anregung und Ermöglichung von iterativen, konstruktiven Verbesserungsvorschlägen sind entscheidend, um den Lernprozess ständig zu optimieren. • Stück für Stück kann die begleitende Moderation eine beobachtende Rolle einnehmen und die Organisation in die Hände der Teilnehmenden gelegt werden, wenn ein klarer Zeitplan etabliert, klare Ziele definiert, das Lernmaterial organisiert und die Lernumgebung entsprechend gestaltet ist. |
| <p>5 Evaluation</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluation und regelmäßige Feedbackschleifen sind notwendig, um den Lernprozess iterativ anzupassen (co-kreative Optimierung und Modifikation). • Die Praxis zur Selbstreflexion sollte hierbei gefördert werden, demnach ist es wichtig regelmäßig mit den Teilnehmenden zu eruiieren, was sie bereits gelernt haben, wie sie es anwenden können und wo möglicherweise Lücken bestehen, damit der Lernprozess optimiert werden kann. • Ebenso bedarf es an der Offenheit aller Beteiligten (Teilnehmende, Moderation), sich auf Änderungen einzulassen • Die entsprechenden Anpassungen am Lernprodukt sollten wiederum transparent sein und für alle Teilnehmenden einsehbar gemacht werden. • Die kontinuierliche Modifikation ist entscheidend, um sicherzustellen, dass der Lernprozess den Bedürfnissen der Teilnehmenden entspricht und effektiv bleibt. |
| <p>6 Erweiterung der Wissensbasis & Kompetenzentwicklung</p> <p>Ziel ist es, theoretisch erlerntes Wissen in praktische Handlungskompetenz zu verwandeln. Durch das Durchlaufen der vorherigen Schritte sollen die Teilnehmenden voneinander und miteinander von ihren eigenen Erfahrungen aus der Betriebs-, Beratungs- und Alltagserfahrung profitieren. Ebenso sollen optimierte Lernprodukte verfügbar gemacht werden, die auf die jeweilige Zielgruppe zugeschnitten sind und einen nachhaltigen Nutzen bieten. Auf diese Weise konnten Lösungsstrategien und Gestaltungsvorstellungen durch und für die Beratenden entwickelt werden. Dies ermöglicht es - im vorliegenden Fall den Beratenden des Handwerks - die arbeitsgestalterischen Aspekte der Nutzung und Implementierung von KI bestmöglich in ihren Kundenbetrieben zu unterstützen.</p> | |

Tabelle 2: Beschreibung eines Lern- und Experimentierraumes in der Theorie und praktischen Durchführung

3.5 Zusammenfassung, Diskussion und Ausblick

Der vorliegende Erfahrungsbericht gibt Einblicke in die Gestaltung und Umsetzung eines Lern- und Experimentierraums (LeX) speziell für die Zielgruppe der Beratenden des Handwerks und zeigt Potenziale zur Förderung von Kompetenzentwicklung und Wissensvermittlung auf. Das übergeordnete Ziel war es, Beratende des Handwerks als Vermittlerinnen und Vermittler sowie Multiplikatorinnen und Multiplikatoren in die Betriebe hinein im Kompetenzaufbau rund um das Thema KI sowie in der Vermittlung des Themas zu unterstützen. Die Erfahrungen aus diesem Projekt zeigen, dass ein LeX ein effektives Instrumentarium ist, dieses Ziel zu verwirklichen und die Kompetenzentwicklung in komplexen und sich wandelnden Themenbereichen zu fördern. Denn gerade in einer Welt, die vom VUCA-Phänomen¹² geprägt ist, sind Anpassungsfähigkeit, Flexibilität und innovative Denkweisen gefragt, um erfolgreich in einer unsicheren Umgebung agieren zu können.

Die beschriebenen Schritte, Vorgehensweisen und Erfahrungen in einem LeX bieten hierbei eine praktische Anleitung zur Umsetzung und Einrichtung eigener LeX. Diese Schritte reichen von der Definition einer Herausforderung über die Schaffung tragfähiger Beziehungen bis hin zur kontinuierlichen Anpassung des Lernmaterials auf Basis von Evaluation und iterativen Feedbackschleifen. Die geschilderten Erfahrungen der Beratenden im LeX zeigen, dass die Flexibilität, Vielfalt der Angebote, die wertschätzende Kommunikation auf Augenhöhe, eine hohe Fehlertoleranz und die Möglichkeit zur

Selbstorganisation entscheidende Faktoren für den Erfolg eines LeX waren und sind. Final konnten die Beratenden des Handwerks im LeX Wissen und Handlungskompetenz mit hoher Relevanz für den individuellen (Arbeits-) Kontext generieren und ihren Lern- und Innovationsprozess effektiv gestalten, um Gestaltungsvorstellungen und Lösungsstrategien im Kontext der Implementation und Nutzung von KI zu entwickeln.

LeX als innovative Lernräume und -gelegenheiten bedürfen jedoch der kontinuierlichen Weiterentwicklung und Anpassung, und dies bereits während der Durchführung. Dies ist wichtig, um andere Kontexte zu berücksichtigen und die Wirksamkeit von LeX-Formaten in verschiedenen Bildungsbereichen und Zielgruppen analysieren und optimieren zu können. Dies könnte dazu beitragen, die Kompetenzentwicklung in schnelllebigem, komplexen und sich kontinuierlich wandelnden Kontexten zu fördern und so einen wichtigen Beitrag zur Vorbereitung auf die Arbeitswelt der Zukunft (inklusive derer Herausforderungen) zu leisten.



12 VUCA = Volatilität, Unsicherheit, Komplexität, Ambiguität.

4. KI-Lernsequenzen zur präventiven und produktiven KI-Nutzung in Betrieben & ihre Anwendung in KI-Werkstätten



Linda Gutt

Handwerkskammer Hannover
Projekt- und Servicegesellschaft mbH

Kristina Mangold

Handwerkskammer Hannover
Projekt- und Servicegesellschaft mbH

Kirsten Höxter

Handwerkskammer Hannover
Projekt- und Servicegesellschaft mbH

Jannis Zurheiden

Heinz-Piest-Institut für
Handwerkstechnik

4.1 Einleitung

Auch in Zeiten von Chat GPT¹³ und der Nutzung von Smartphone und Tablet sowie verschiedener Apps im Arbeitsalltag und im privaten Umfeld ist das Thema Künstliche Intelligenz inkl. ihrer Einsatzmöglichkeiten immer noch eine Black Box mit dem Gedanken an Science-Fiction. Vielen Menschen ist (noch) nicht bewusst, was mit Künstlicher Intelligenz (KI) passieren und wie ihr sinnvoller Einsatz im Arbeitsalltag gestaltet werden kann.

Das Projekt KomKI – Kompetenzen über Künstliche Intelligenz aufbauen –, welches über das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im Rahmen der durch die

Initiative für neue Qualität der Arbeit – INQA¹⁴ – geförderten Lern- und Experimentierräume zur Entwicklung von konstruktiver, reflexiver und präventiver KI-Kompetenz gefördert wird, setzt genau hier an. Gerade kleine und mittlere Unternehmen, die keine Personalabteilungen bzw. klare Officestrukturen aufgebaut und keine personellen Ressourcen dafür haben, fällt es oft schwer, sich den neuen Anforderungen im Arbeitsalltag zu stellen und sich damit auseinanderzusetzen, was KI überhaupt bedeutet und wie diese im Arbeitsalltag verschiedene Prozesse im Unternehmen erleichtern kann. Im Fokus der Betriebe stand und steht die Bearbeitung von Aufträgen mit den immer stärker werdenden Schwierigkeiten des Fachkräftemangels, gestützt von häufigen Fehlzeiten



¹³ Generative Pretrained Transformer, dt. auf KI basierende Textgeneratoren. Ist ein Chatbot, der Künstliche Intelligenz einsetzt, um mit Nutzern zu kommunizieren. Um Antworten zu generieren, werden maschinelle Lerntechnologien eingesetzt.

¹⁴ Initiative für neue Qualität der Arbeit

und Belastungen durch die Pandemie und weltweite Kriege. Die dadurch einhergehende Knappheit an Materialien und die Inflation in Deutschland machen es den Betrieben nicht einfach, sich mit den neuen Themenfeldern zu beschäftigen, auch ist die Sorge groß, in eine Science-Fiction-Realität versetzt zu werden, denn oft wird eine KI mit Robotern gleichgesetzt, die die Arbeit übernehmen.

Daher spielt die Sensibilisierung von Betrieben, Führungskräften, Beschäftigten und Betriebsräten eine große Rolle dahingehend, wie die vorhandenen KI-Technologien im Unternehmen eingesetzt werden und welche Vorteile dadurch entstehen können. Denn auch gerade in schwierigen Zeiten werden Mittel und Wege benötigt, die den Arbeitsalltag erleichtern.

Eine KI kann im Arbeitsalltag unterstützen und Prozesse vereinfachen, sie kann aber auch dem Kunden einen Mehrwert bringen, wenn er sich sein Produkt in visualisierter Form besser vorstellen kann und das vielleicht schon mit dem passenden Hintergrund oder der passenden Vase für den Raum. Gerade hier setzen einige Tools an: Mit ChatGPT die Homepage aktualisieren und spannende tolle neue „Geschichten“ und Erklärungen einstellen oder durch verschiedene Bildbearbeitungsprogramme die gezeichneten Bilder so gestalten, dass sie das Wohnzimmer der Kunden abbilden, aber auch bei der Rechnungserstellung oder beim Rechnungseingang eine Erleichterung in der Buchhaltung zu erreichen. Ebenso kann die Qualitätsprüfung durch eine KI gemanaged werden oder aber auch die frühzeitige Erkennung des Verschleißes verschiedener Maschinen, um so einen längeren Ausfall zu vermeiden bzw. den Ausfall aktiv planen zu können. Oft werden diese Prozesse (bisher) durch vorhandenes Wissen der Beschäftigten um-

gesetzt. Eine KI-Lösung bringt eine Erleichterung und Sicherstellung der Prozesse sowie der Planbarkeit von Prozessen, gerade in Krisenzeiten, mit sich.

Die Grundlage und Voraussetzung ist es hier jedoch, Kompetenzen über KI aufzubauen, um reflektiert und zielführend auch einen tatsächlichen Mehrwert im Betrieb zu schaffen.

KomKI hat sich genau das auf die Fahne geschrieben. Es geht vor allem darum, ein Verständnis dafür zu entwickeln, was Künstliche Intelligenz ist und wie man diese in den Arbeitsalltag gerade bei kleinen und mittleren Unternehmen – insbesondere im Handwerk integrieren kann. Auch die dafür notwendigen Voraussetzungen sollen geschaffen werden, indem die Beteiligten u. a. ein Grundwissen über Künstliche Intelligenz in überschaubaren „Häppchen“, sog. Lernsequenzen, in 5 Themenschwerpunkten erwerben.

4.2 Die KomKI-Lernsequenzen

Kleine und mittlere Unternehmen stehen vor der Herausforderung sich den strukturellen Veränderungen in der Arbeitswelt – geprägt von Digitalisierung und Globalisierung – zu stellen. Nicht nur die neuen Bedürfnisse der Arbeitnehmenden, sondern auch die Bedürfnisse von Kunden sowie die Veränderungen der Prozesse sind dabei im Blick zu behalten.

KI-Anwendungen können im Arbeitsalltag oft unterstützend präventiv und produktiv eingesetzt werden, doch wie und wo können gerade kleine und mittlere Unternehmen ansetzen, wenn es darum geht das Thema KI im eigenen Unternehmen einzuführen bzw. die Prozesse mit KI mitzudenken und umzustrukturieren?

Eine KI-Einführung in einem Unternehmen kann nur gelingen, wenn alle Parteien mit eingebunden werden, denn nur so kann es gelingen, das Unternehmen zukunftsfähig aufzustellen und sämtliche Vorbehalte auszuräumen bzw. einen gemeinsamen Weg zu finden. Besonders wichtig ist dabei, die Mitarbeitenden im Blick zu behalten und ihnen die Angst vor den Auswirkungen eines KI-Einsatzes im Unternehmen zu nehmen.

Aufbauend auf die im Rahmen des Vorgängerprojektes „Prävention 4.0“ (gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)) entwickelten und durch die Offensive Mittelstand veröffentlichten „Umsetzungshilfen Arbeit 4.0“ (Offensive Mittelstand, 2019) sind im Projekt KomKI 37 Lernsequenzen in den fünf Themenfeldern

- Grundlagen und KI
- Organisation und KI
- Führung und KI
- Sicherheit und KI
- Gesundheit und KI

entwickelt worden.

Die Lernsequenzen sind so aufgebaut, dass sich Beratende Hintergrundwissen für ihre Beratungspraxis aneignen können, aber auch, dass sie für Betriebe und deren Beschäftigte, ebenso Betriebsräte in 2-stündigen kleinen Seminaren vorgestellt werden können. So werden sie auf die präventive und produktive Nutzung von KI vorbereitet.

Im Rahmen der Lernsequenzen steht nicht die Technik im Vordergrund. Sie beinhalten die erforderlichen (Handlungs-)Kompetenzen, die für einen KI-Einsatz im Unternehmen notwendig sind. Folgende 37 einzelne Lernsequenzen stehen zur Verfügung (Hilgert et al., 2022).

Die 37 Lernsequenzen sind so aufbereitet, dass sie die Chancen und Risiken berücksichtigen. So kann ein Einsatz von KI im Unternehmen bewertet und die Implementierung so gestaltet werden, dass die Anwendungsprozesse später auch zu einem guten Ergebnis im Betrieb führen.



Abbildung 10: Grundlagen und KI
Quelle: Eigene Darstellung



Abbildung 11: Organisation und KI
Quelle: Eigene Darstellung



Abbildung 12: Führung und KI
Quelle: Eigene Darstellung



Abbildung 13: Sicherheit und KI
Quelle: Eigene Darstellung



Abbildung 14: Gesundheit und KI
Quelle: Eigene Darstellung

4.3 Die KI-Werkstätten für Betriebe und Beschäftigte

In den in KomKI entwickelten und erprobten KI-Werkstätten für Betriebe und Beschäftigte sind die oben dargestellten 37 Lernsequenzen ein zentrales Element.

Ziel der KI-Werkstätten ist es, Betriebe und deren Beschäftigte zu befähigen, Veränderungspotenziale zu erkennen und KI-getriebene Veränderungsprozesse zu bewältigen.

Gerade für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) ist es wichtig zu verstehen, welche Chancen und Herausforderungen der Einsatz von Künstlicher Intelligenz in verschiedenen Prozessen überhaupt mit sich bringt und wie sie im Unternehmen verschiedene Prozesse vereinfachen oder für Kunden durch den Einsatz einen Mehrwert liefern kann. Es geht erstmal nicht darum, wie die Technologie funktioniert – ein Drucker druckt die ge-

wünschten Dokumente aus, wie das im Inneren des Druckers jedoch umgesetzt wird, wird oft nicht hinterfragt. Da es bei KI-unterstützten Prozessen jedoch um sehr viele Daten geht, die gesammelt, verarbeitet und gespeichert werden, um so den Prozess noch selbständiger und optimierter umzusetzen, sind gerade die Themenfelder Ethik und Datenschutz sowie auch Haftungsfragen zentrale Punkte, mit denen man sich im Vorfeld auseinandersetzen muss.

Gerade hier setzt die KI-Werkstatt für Betriebe und Beschäftigte an: Wie können Veränderungsprozesse im Unternehmen so gestaltet werden, dass sie zum Unternehmen, zur Kundenstruktur, zu den veränderten Rahmenbedingungen, die auf die Unternehmen zukommen, und zu den Mitarbeitenden passen?

Im Rahmen des Projektes wurden zwei Konzepte für KI-Werkstätten entwickelt:

- KI-Werkstatt für Betriebe
- KI-Werkstatt für Beschäftigte

Über 1,5 Jahre wurden die Betriebe und die Beschäftigten begleitet, sich dem Thema KI zu nähern.

Die KI-Werkstatt für Betriebe richtet sich speziell an Betriebe, die einen KI-gestützten Prozess im Unternehmen einführen möchten.

In einer gemeinsamen Kick Off-Veranstaltung lernten sich die Betriebe und Beschäftigten sowie die hinzugezogenen KI-Experten kennen. Es wurden erste Ideen ausgetauscht, welche KI-gestützten Prozesse im Betrieb umgesetzt werden sollen.

In einem darauffolgenden ersten Workshop im Betrieb mit einem KI-Experten, der die Betriebe von der technischen Seite her beraten und unterstützen kann, wurden die einzelnen Prozesse im Unternehmen betrachtet, insbesondere die Schnittstellen, die zukünftig optimiert werden könnten. Besonders wichtig hierbei war, dass ein Team aus dem Betrieb mit einbezogen wird, um so sämtliche Prozesse und Schnittstellen zu betrachten, aber auch um das Team bzw. die Mitarbeitenden für das Anstoßen eines Veränderungsprozesses zu sensibilisieren.

Besonders wichtig im Rahmen des ersten Inhouse-Workshops war dabei, das Team mitzunehmen und die Möglichkeiten eines KI-gestützten Prozesses aufzuzeigen, aber auch die Grenzen deutlich zu machen. Nicht jeder KI-gestützte Prozess passte zu jedem Unternehmen und zu allen Gegebenheiten in den Unternehmen sowie zur Kundenstruktur. Herausgearbeitet wurde in diesem Workshop insbesondere, an welcher Schnittstelle ein KI-gesteuerter Prozess Unterstützung für den Betrieb bieten kann.

In einem darauffolgenden ersten gemeinsamen Strategieworkshop mit allen teilnehmenden Betrieben, deren Teams, den KI-Experten sowie

dem Projektteam wurden die ersten Ideen vorgestellt sowie der KI-gesteuerte Prozess, welcher im Rahmen der KI-Werkstatt strukturiert eingeführt werden soll, festgelegt und ein Zielerreichungs- und Maßnahmenplan erarbeitet. Zwischen dem ersten und zweiten Strategieworkshop arbeiteten die Betriebe mit ihren Teams an der Umsetzung der festgelegten Maßnahmen. Insbesondere bei technischen Problemstellungen oder bei der Auswahl bestimmter technischer Tools bzw. bei der Fragestellung von Schnittstellen konnten sie auf die KI-Experten zurückgreifen.

Im zweiten Strategieworkshop wurden die erreichten Ziele den anderen Betrieben und Teams vorgestellt, ebenso diente der zweite Strategieworkshop dazu, die gesetzten Maßnahmen und Ziele zu verfeinern und sich mit den anderen Betriebsteams auszutauschen. Oft gab es Themen, die in allen Betrieben bei der Umsetzung eine Rolle spielten, und der Austausch bot die Möglichkeit, voneinander zu lernen. Besonders wichtig hierbei war, das Ziel nicht aus den Augen zu lassen und die neuen Herausforderungen im Betrieb mit zu berücksichtigen.

Der Abschlussworkshop mit den Betriebsteams, den KI-Expertinnen und -Experten und dem begleitenden Projektteam bot den Betrieben die Möglichkeit sich gegenseitig vorzustellen, wie weit sie mit der Einführung eines KI-gesteuerten Prozesses gekommen sind, und an welchen Herausforderungen sie noch arbeiten bzw. wie sich der Veränderungsprozess im Unternehmen auswirkt. Oft waren es kleine bereits vorhandene Tools, die zum Beispiel bei der Angebots- oder Rechnungserstellung, Routenplanung oder der Visualisierung der Unterlagen für den Kunden, die gerade in KMU eingeführt werden, die jedoch auch einen Veränderungsprozess im Unternehmen mit sich brachten.

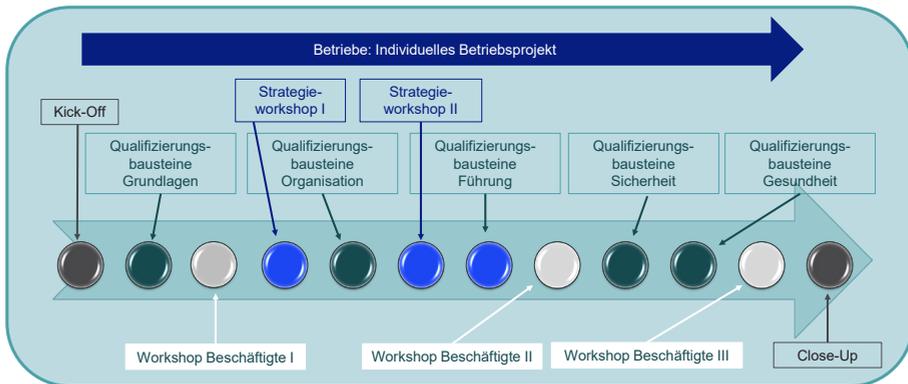


Abbildung 15: Ablauf KI-Werkstatt für Betriebe und Beschäftigte
 Quelle: Eigene Darstellung

Für die Teilnehmenden der KI-Werkstatt und für die Beschäftigten von Handwerksbetrieben lag der Fokus auf dem Erwerb von KI-Kompetenzen. Neben dem erlernten theoretischen Wissen, welches durch die 37 Lernsequenzen vermittelt wurde, sind zusätzlich 3 Workshops zu den Themenfeldern:

- Grundlagen
 - Führung und Organisation
 - Sicherheit und Gesundheit
- durchgeführt worden.

Die Teilnehmenden konnten in den Workshops ihre eigenen Themenstellungen mit einbringen und sie anhand verschiedener Methoden und Ansätze erproben. In den einzelnen Workshops lag der Fokus auch darauf, dass die Einführung eines KI-gesteuerten Prozesses auch immer ein Veränderungsprozess im Unternehmen ist und die Mitarbeitenden mit einbezogen werden sollten.

Abbildung 15 zeigt den Ablauf der KI-Werkstätten.

4.3.1 Der Einsatz der KI-Lernsequenzen in den KI-Werkstätten

Neben der Begleitung durch das Projektteam sowie der KI-Experten und durch den Austausch in den Workshops ist es besonders wichtig, bei den Betrieben und deren Beschäftigten eine grundlegende KI-Kompetenz aufzubauen, ihnen die Angst vor der neuen Technologie zu nehmen sowie ihnen aufzuzeigen, welche Chancen und Risiken sich hinter KI-Technologien verbergen.

Durch regelmäßige zweistündige Online-Qualifizierungen über die gesamte KI-Werkstätten-Laufzeit von 1,5 Jahren, in denen die 37 Lernsequenzen erprobt und durchgeführt wurden, konnten die Betriebe und deren Beschäftigte die verschiedenen Handlungsfelder kennen lernen.

Im Rahmen der vier Lernsequenzen im Themenfeld Grundlagen wurden zunächst die technischen Hintergründe einer KI erläutert sowie die Chancen und Risiken von KI-basierten Prozessen betrachtet. Durch einen KI-Demons-

trator zur Bilderkennung konnte anschaulich dargestellt werden, wie eine KI lernt und warum es wichtig ist, eine KI mit möglichst vielen Daten zu füttern. Dieser KI-Demonstrator lernte durch eine Bilderkennungssoftware schnell den Unterschied zwischen einem Schlüsselbund und einer Visitenkarte. Da die einzelnen Gegenstände jedoch immer an identischen Stellen platziert wurden, konnte die KI nach einem Platzwechsel zunächst nicht erkennen, was ein Schlüsselbund ist und was die Visitenkarte, obwohl die beiden Gegenstände sehr unterschiedlich sind. Die KI hatte zunächst gelernt, in welchen Ecken die Gegenstände platziert waren, erst im nächsten Schritt erlernte sie die Möglichkeit, dass die Gegenstände auch an anderen Orten platziert werden können. Eine KI ist deshalb nur so gut wie ihre dahinter verfügbaren Daten.

Nach den vier Grundlagenqualifizierungen wurden die Lernsequenzen zum Thema Organisation angeboten. Im Verlauf dieser Onlinequalifizierungen zeigte sich, dass es durchaus möglich und sinnvoll war, die 37 Lernsequenzen zu bündeln, gerade im Rahmen der KI-Werkstätten. So ist es einfacher, das kontinuierliche Angebot an allen Qualifizierungsmodulen wahrzunehmen, um einen breiten und allumfassenden Überblick zum möglichen Einsatz von KI-gesteuerten Prozessen zu erhalten und dennoch genügend Zeit für die Umsetzung im Betrieb und das Tagesgeschäft aufzubringen.

Im Themenfeld Organisation und KI wurden die Lernsequenzen im Rahmen der KI-Werkstätten zukünftig in zwei Onlinequalifizierungen zusammengefasst:

- Grundlagen der Organisation/Planung der KI, Steuerung der KI-Prozesse, KI und Personaleinsatzsteuerung
- IT und KI, Risikobetrachtung, Umgang mit Daten, Umgang mit Plattformen

In den Themenfeldern Führung und KI, Sicherheit sowie KI und Gesundheit und KI wurden sie bereits im Rahmen des Projektes als zusammengefasste Onlinequalifizierungen umgesetzt und erprobt.

Im Themenfeld Führung und KI sind die Lernsequenzen in vier Onlinequalifizierungen angeboten worden:

- Rahmenbedingungen, Strategie der KI, Unternehmenskultur und KI
- Aktivierendes Führungsverhalten, Führen auf Distanz und Agiles Change Management
- Ethik und KI, Hersteller-/Unternehmerverantwortung und KI, Interaktion zwischen Mensch und KI
- Kooperation und Vernetzung, Kompetenzen und Wissen

Im Themenfeld Sicherheit und KI sind die Lernsequenzen in drei Onlinequalifizierungen angeboten worden:

- Sicherheit von smarten Arbeitsmitteln, Technische Assistenzsysteme, Digitale Sicherheitsprodukte
- Digitale Ergonomie, Nutzung von Robotern, Nutzung von Exoskeletten
- Sonderfall autonom fahrende Fahrzeuge

Im Themenfeld Gesundheit und KI sind die Lernsequenzen ebenfalls in drei Onlinequalifizierungen angeboten worden:

- Akzeptanz fördern, Ängste abbauen, Tracking und Worklogging, Gesundheits-Apps
- Betriebliches Gesundheitsmanagement mit KI, Prospektive Gefährdungsbeurteilung, Belastungsbeanspruchungs-Konzept
- Gamification zur Mitarbeiterbindung und –motivation, Digitale Sucht

Die Bündelung der Lernsequenzen ermöglichte es auch, die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Lernsequenzen besser darzustellen, zu verzahnen und zu erläutern.

4.4 Zusammenfassung

Im Rahmen der KI-Werkstätten für Betriebe und Beschäftigte wurden die 37 entwickelten Lernsequenzen angeboten und erprobt. Die Teilnehmenden konnten durch sie grundlegende KI-Kompetenzen erlernen.

Im Rahmen der Prozessbegleitung in den KI-Werkstätten konnten Veränderungsprozesse in den Betrieben angestoßen werden, denn die Einführung eines KI-gesteuerten Prozesses ist ein grundlegender Veränderungs-

prozess im Betrieb. Es müssen, insbesondere in KMU, sämtliche Beteiligte mitgenommen werden. Gerade KI-gesteuerte Prozesse müssen zu den Betrieben und den Mitarbeitenden, aber auch zur Kundenstruktur passen, denn nur dann bieten die Prozesse eine Erleichterung in den Betrieben. Es gibt bereits einige KI-gesteuerte Tools, die den Arbeitsalltag für Betriebe und deren Beschäftigte erleichtern, oft sind sie sogar kostenfrei und können einfach erprobt werden. Immer jedoch sollte der Datenschutz geprüft werden. Sollten größere Prozesse und Tools umgesetzt werden, gibt es einige Förderprogramme durch Bund und Länder, die Betriebe bei der Einführung KI-gesteuerter Prozesse unterstützen.

5. Partizipation und Mitbestimmung bei Nutzung von KI für Betriebsräte und Beschäftigte



Walter Lochmann

BTQ Kassel im Bildungswerk der Vereinten Dienstleistungsgewerkschaft (ver.di) im Lande Hessen e.V.

Einführung

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein wichtiges Thema für Handwerksbetriebe und mittelständische Unternehmen. Vor allem durch die Nutzung neuer digitaler Anwendungen und der KI-Technologie sowie bei der Linderung des Fachkräftemangels durch den Ersatz zeitraubender Dokumentationsarbeiten oder der Nutzung von Drohnen bei der Dachvermessung aus der Luft spielt es eine Rolle. Bei dieser technikinduzierten Transformation haben auch Betriebsräte die Möglichkeit, auf Basis ihrer zugesicherten Rechte im Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG), die zum Teil unterschiedlichen Interessen von Arbeitgebern und Beschäftigten zu vermitteln und „zum Wohl der Arbeitnehmer und des Betriebs“ (§ 2 Abs. 1 BetrVG) aktiv mitzugestalten. 2021 wurde das BetrVG mit Blick auf die zunehmende Nutzung von KI novelliert. In diesem Beitrag geht es um die Beteiligungsrechte des BR und eine gute Einführung der KI, bei deren Anwendung

Risiken minimiert und die Arbeitsbedingungen verbessert werden. Da es in vielen Handwerksbetrieben (noch) keine BR gibt, werden relevante Ergebnisse einer Umfrage vorgestellt, an der Beschäftigte in Betrieben ohne BR teilgenommen haben. Denn auch im Handwerk wird KI genutzt, um Betriebe und Beschäftigte zu entlasten, somit ist auch hier eine geregelte Einführung der Technologie notwendig.

Künstliche Intelligenz erkennen

In Projekt KomKI haben wir uns auf folgende KI-Definition verständigt:

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 werden, 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, die eindeutig vorgegebene 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.

Wichtig für eine gelingende Einführung und Nutzung ist, dass sich Arbeitgeber und Betriebsrat (oder wenn kein Betriebsrat vorhanden ist, die Beschäftigten) auf eine Definition von KI einigen – vor allem, wenn es unterschiedliche Auffassungen im Unternehmen darüber gibt, ob überhaupt KI verwendet wird. Zentral ist, dass ein fairer Ausgleich zwischen den Interessen der Arbeitgeber und der Beschäftigten geschaffen wird. Dabei helfen die Qualifizierungs- und Sensibilisierungsangebote, die im KomKI-Projekt entwickelt wurden. Sollte es Klärungsbedarf bei betrieblichen Regelungen zu speziellen Systemen geben, die nicht mit Bordmitteln gelöst werden können, kann ein externer, auch kostenpflichtiger

Sachverständiger durch den Betriebsrat beauftragt werden. Dies wurde mit der Novellierung des BetrVG so geregelt, dass der „Betriebsrat bei der Durchführung seiner Aufgaben nach näherer Vereinbarung mit dem Arbeitgeber Sachverständige hinzuziehen [kann], soweit dies zur ordnungsgemäßen Erfüllung seiner Aufgaben erforderlich ist. Muss der Betriebsrat zur Durchführung seiner Aufgaben die Einführung oder Anwendung von Künstlicher Intelligenz beurteilen, gilt insoweit die Hinzuziehung eines Sachverständigen als erforderlich.“ (§ 80 Abs. 3 BetrVG)

In KMU und im Handwerk werden häufig KI-Technologien genutzt:

- Zusammenarbeit mit kollaborativen Robotern (Cobots), zur Verbesserung von Geschwindigkeit und Effizienz von Prozessen
- Optimierung der Qualitätskontrolle
- Vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance), der technische Zustand von Maschinen wird permanent überwacht, Probleme werden erkannt, bevor die Maschine Schaden nimmt oder ausfällt
- Überwachung des Projektfortschritts, z. B. im Baugewerbe
- Optimierte Einsatzplanung von Ressourcen und Beschäftigten
- Intelligente Lagerhaltung, z. B. Übersicht über Lagerbestände, effiziente Nutzung von Ressourcen, automatische Nachbestellung, Lokalisierung von Objekten, KI-gestützte Analyse von Bezugsmöglichkeiten einschließlich Preis, Verfügbarkeit und Lieferzeiten
- Automatisches Sortieren von Objekten mittels Bilderkennung und Robotik
- Besserer Kundenservice zum Beispiel mit Chatbots, die Fragen beantworten

- Entscheidungsgrundlagen für die Betriebsführung: KI-Technologie kann beispielsweise das Verhalten von Kundinnen und Kunden voraussagen und ermitteln, wie viele Aufträge in den nächsten Wochen eingehen werden.

Drei Beispiele aus dem Handwerk

Albert Koch, Maschinen- und Vorrichtungsbau, KMU aus Hessen

Handwerkliche Fertigungstraditionen werden im „Koch Manufacturing Center“ (KMC)“ verknüpft mit modernsten digitalen Fertigungstechnologien und -prozessen. Mit diesem konsequent auf Tempo und Qualität ausgerichteten Fertigungskonzept produziert die Firma Koch mit High-Tech und Know-How sehr agil anspruchsvollste CNC-Fräs-, Dreh- und Schleifteile in High-End-Qualität für die Luftfahrtindustrie, Medizintechnik, Fahrzeugtechnik und weitere High-Tech-Branchen. Entscheidend für den wirtschaftlichen Erfolg und ein hohes Qualitätsniveau ist die Verknüpfung von Fertigungstechnologien mit agilen Betriebsstrukturen und -prozessen. Nach eigenen Angaben wurden Sichtbarkeit und Wettbewerbsposition national und international verstärkt. Notwendig war die frühzeitige Einbindung aller Shareholder, also die technischen und kaufmännischen Bereiche und der „intensive Gedankenaustausch mit vor- und nachgelagerten Wertschöpfungspartnern.“ (Plattform Industrie 4.0, o. J. a).

Tischlerei Eigenstetter, KMU aus Mecklenburg-Vorpommern

Die Tischlerei Eigenstetter hat im Rahmen des BMWK-Förderungsprogramm ZIM ein automatisiertes Verfahren zur spanenden Herstellung entwickelt und konnte sich mit diesem Alleinstellungsmerkmal einen Wettbewerbsvorteil in der Branche sichern. Mit

einem auf die Holzbearbeitung angepassten Gelenkarmroboter konnten komplex geformter Bauteile aus Holz und Kunststoff entwickelt werden. Wichtige Innovation war ein Scan-System, mit dem die Ausgangshölzer vermessen und die Daten der Bearbeitungszelle zur Verfügung gestellt werden. „Damit wird es möglich, die 3D-Daten des Bauteiles so in den Raum des Rohteiles einzupassen, dass der gewünschte Faserverlauf im Bauteil erreicht wird. Gleichzeitig wird die Menge an Verschnitt minimiert und Fehlstellen können sicher vermieden werden. Mit diesen Maßnahmen konnte eine Steigerung der Material- und Prozesseffizienz erreicht werden.“ (Plattform Industrie 4.0, o. J. b).

Nico Fahrzeugteile GmbH, KMU aus Chemnitz

Mit 20 Beschäftigten ist der Mittelständler spezialisiert auf die Identifizierung und Lieferung von Ersatzteilen (z. B. Teile der Radbremse, Achsen, Auflaufeinrichtungen, Beleuchtungseinrichtungen und Einzelteile). Wenn Kundinnen und Kunden Bilder eines defekten Bauteils einschicken, um Ersatzteile zu bestellen, können diese häufig nicht identifiziert werden. Für einfache Teile sollte diese Aufgabe der Zuordnung von einer KI-Technologie übernommen werden, um für die Beschäftigten freie Zeitkapazitäten zu schaffen für kompliziertere Bestellungen. Zentrale Aufgabe war, die Bilddaten der Kundinnen und Kunden zu erfassen und mit dem Sortiment abzugleichen.

Gemeinsam mit dem Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Chemnitz hat das Unternehmen dazu eine KI-Anwendung zur Zuordnung von Kundenbildern zum Artikelbestand im Onlineshop entwickelt. Ziel war, in Kundenaufträgen übermittelte Bilddaten zu erfassen und diese automatisch dem Sortiment für

Ersatzteile zuzuordnen, um die KI-Technologie zu trainieren. Nach einem Praxistest mit einer Anlage aus Roboter, einer kostengünstigen Webcam und Software „erfolgte die Konzeption des neuronalen Netzwerks, das Training der KI mit den erzeugten Daten und die Bewertung der Zuordnungspersormance des trainierten Netzwerks.“ (Lernende Systeme, 2021).

KI-Technologie erkennen und Mitwirkung und Mitbestimmung geltend machen

Um auf der betrieblichen Ebene zu erkennen, ob KI-Technologien verwendet und deshalb Mitbestimmungs- und Mitwirkungsrechte geltend gemacht werden können, ist die Beantwortung der folgenden Fragen hilfreich, die von der BTQ für das KomKI-Projekt nach Gesprächen mit IT-Fachleuten, Betriebsräten auf Basis des SOEP (2020, S. 55) entwickelt wurden:

- Werden Daten („Big Data“) erhoben, gesammelt und verarbeitet?
- Wird oder wurde ein System mittels Daten trainiert?
- Wird Erfahrungs- und Prozesswissen der Beschäftigten systematisch erhoben und verarbeitet?
- Werden Daten der Belegschaft zur Profilbildung oder Klassifizierung von Beschäftigten genutzt?
- Verarbeitet die Technologie Sprachdaten anhand von Audiomitschnitten? Wird gesprochene Sprache automatisch in geschriebene umgewandelt?
- Kann das System eigenständig nicht-strukturierte Daten wie Texte formulieren, übersetzen oder zusammenfassen?

- Verarbeitet das System Bild- oder Videodaten (Mimik/Gestik oder Objekte) zur weiteren Analyse und Auswertung?
- Kann man mit dem System interagieren? Beispiel: ein Chatbot, der auf schriftliche oder mündliche Fragen reagiert?
- Gibt das System Vorhersagen (engl. Predictions) anhand der Verarbeitung und Auswertung vergangener Unternehmensdaten aus, etwa von Beschäftigten im Bereich der Analyse von Beschäftigten („People Analytics“) anhand von Einstufungen zur Abwanderungswahrscheinlichkeit?

Diese Fragen helfen auch in Betrieben ohne Betriebsrat, damit sich Beschäftigte einen Eindruck vom (geplanten) Einsatz und der Leistungsfähigkeit solcher Systeme machen können.

Beteiligung in Betrieben ohne Betriebsrat – Ergebnisse einer Umfrage

Betriebsräte können seit dem Betriebsratsmodernisierungsgesetz (BRModG) nach einem vereinfachten Wahlverfahren in Betrieben mit mindestens fünf Beschäftigten gewählt werden und diese bei Problemen im Betrieb als demokratisch gewählte Interessenvertretung unterstützen. Sie gestalten auf der betrieblichen Ebene die Arbeitsbedingungen mit. In kleinen Betrieben und im Handwerk gibt es selten Betriebsräte. Warum das so ist und was Beschäftigte in solchen Betrieben von Betriebsräten und Gewerkschaften erwarten, speziell bei der Einführung von KI – war Thema einer Befragung, die im Rahmen des KomKI-Projekts durchgeführt wurde. Grundlage waren eine online-Umfrage, Interviews mit Beschäftigten in Betrieben ohne Betriebsrat und Experten-

gespräche mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.

Schlaglichtartig einige zentrale Ergebnisse:

- Mehrheitlich informierten die Befragten sich bei Fragen zum Thema Arbeits- und Sozialrecht im Internet (29%), durch Erfahrungen und das Know-how ihrer Kolleginnen und Kollegen (27%) und gleichermaßen der Familie oder bei ihrem Chef oder ihrer Chefin (je 9%).
- Etwas anders sieht es bei Fragen rund um die Grundlagen in diesem Bereich aus: hier ist es vor allem die Informationssuche im Internet (23%), eine Gewerkschaft (20%) oder ein persönlich bekannter Betriebsrat mit 12%.
- Bei Fragen zu Problemen rund um den Job sind es vor allem die Kolleginnen und Kollegen (27%), Vorgesetzte (21%) und das Internet (14%).
- Bei üblicherweise tariflich abgesicherten Regelungen wie Arbeitszeit zeigte sich, dass 25 % eine 40 Stundenwoche und 20 % eine 38 Stundenwoche haben. Interessant war, dass die tatsächliche Arbeitszeit höher war: 42 Stunden arbeiteten 11 %, 44 Stunden 6 % und 45 Stunden 17 %.
- Beim Urlaub hatten rund zwei Drittel der Befragten einen Jahresanspruch von sechs Wochen, also deutlich mehr als der Mindestanspruch von vier Wochen nach dem Bundesurlaubsgesetz.
- Eine Interessenvertretung oder ein Sprachrohr der Beschäftigten hielten 9 von 10 Befragten für sinnvoll und hilfreich. Dies steht der leichten Mehrheit gegenüber, die sich wie oben geschildert dafür äußerte, Probleme und Ansprüche gegenüber dem Chef/der Chefin selbst zu

klären.

- Dennoch lässt sich resümieren, dass eine wie auch immer geartete kollektive Aushandlung der Arbeitsbedingungen mehrheitlich als sinnvoll erachtet wird (Bildungswerk der Vereinten Dienstleistungsgewerkschaft (ver di) im Lande Hessen, 2023).

In prekären Arbeitsverhältnissen weniger Chancen auf einen Betriebsrat – in den hochqualifizierten Jobs häufig nach Konflikten

In den qualitativen Befragungen wurden zwei Linien deutlich, die es erlauben, die Ergebnisse der Befragung zu bündeln:

Zum einen gab es Betriebe und Bereiche, wo durch befristete Verträge, einen autoritären Führungsstil, keine gemeinsamen Arbeitszeiten und -orte (wie beispielsweise bei ambulanten Pflegediensten oder Zustelldiensten im Essensbereich oder der Logistik) und sprachlichen Schwierigkeiten auf individuelle Lösungen gesetzt wurde, häufig sind das Basisarbeiten in prekären Arbeitsverhältnissen. Diese reichen vom „Job-Hopping“ über „Dienst nach Vorschrift“ zu heftigen Auseinandersetzungen mit der Chefetage. In diesen Bereichen ist eine sozialpartnerschaftliche Lösung von betrieblichen Konflikten (noch nicht) vorstellbar, hier müssen, teilweise mit gewerkschaftlicher Unterstützung, die (Mindest) Arbeitsbedingungen erstritten werden (siehe z. B. Andreae, 2023).

In einem weiteren Segment mit hochqualifizierten Beschäftigten, die in der Regel nach schulischer und akademischer Bildung ohne betriebliche Ausbildung in den Betrieb einmünden, setzen die Beschäftigten auf individualisierte Lösungen, eine Strategie, die

nach den Angaben der Befragten in der Ausbildung erworben wurde und sich bewährt hat. In diesen Bereichen herrscht häufig die Einstellung vor, Betriebsräte und auch Gewerkschaften wären eher und ausschließlich ein Instrument der „prekär Beschäftigten“ und für sie selbst als Fachleute und Spezialistinnen und Spezialisten nicht geeignet, „das brauche ich nicht“. Gerade in kleineren Betrieben, in denen sich eine Arbeitsteilung, verbunden mit hierarchischen Strukturen, erst bei der Etablierung des Unternehmens herauskristallisiert, gibt es eher Bestrebungen, einen Betriebsrat zu gründen. Ein zentrales Ergebnis: ein als ungerecht und/oder unfair empfundenes Arbeitsverhältnis, keine geregelten Arbeitszeiten oder gesicherte Urlaubsansprüche, ein mitunter als willkürlich erlebtes Vergütungssystem oder ein sich den notwendigen Veränderungen als sperrig-ablehnend erweisender Arbeitgeber begünstigen in diesen Fällen Initiativen zur Bildung eines Betriebsrates.

Als vorläufiges Fazit zeichnet sich ab: erst in konflikthaft sich zuspitzenden Arbeitsverhältnissen werden Betriebsräte tendenziell als sinnvolle und hilfreiche Möglichkeit gesehen. Diese „Nicht-Normalität“ stärkt die mitunter in der Öffentlichkeit präsentierte Einstellung, Betriebsräte als Unruhestifter und „Chaoten“ darzustellen. Um dieses Dilemma aufzulösen, bedarf es des weiteren Ausbaus gewerkschaftlicher Unterstützungsangebote gerade im Bereich der Transformation und einer Einsicht der Arbeitgeber, dass Betriebsräte nicht nur rechtlich geboten sind. Sie können einen wesentlichen Beitrag leisten, in einer Art „Konflikt-Partnerschaft“ (Müller-Jentsch, 1999) die legitimen Interessen der Beschäftigten geltend zu machen und diese in vertrauensvoller Zusammenarbeit mit der Betriebsleitung und den betrieblichen Belangen der Firma auszubalancieren.

Qualifizierungs-Bausteine und Homepages werden genutzt

Die Erprobung der erarbeiteten KomKI-Qualifizierungs-Bausteine machte deutlich, dass die im Projekt entwickelten Materialien als „sehr hilfreich“, „kurz, knapp und gut“ und verständlich bewertet wurden. Die Möglichkeit, sich über KI-basierte Geschäftsmodelle, Unternehmenskultur und KI, Interaktion zwischen Mensch und KI, Ethik und KI, Umgang mit Daten und Plattformen, Digitaler Ergonomie, Nutzung von Exoskeletten, Perspektiver Gefährdungsbeurteilung oder Gamification zur Mitarbeiterbindung und -motivation in kurzen Besprechungen oder Online-Formaten auszutauschen, wurde als sehr positiv eingeschätzt.

Das Vorhaben, sich durch Trainings und die Erweiterung der persönlichen Kompetenz geeignete Verhaltensweisen anzueignen, kann als gelungen bezeichnet werden. Integriert werden müssen aber auch Veränderungen in der Arbeitsorganisation – diese und generell die Arbeitsbedingungen im Betrieb werden besser mit einem BR und dessen verbrieften Beteiligungsmöglichkeiten und Mitbestimmungsmöglichkeiten geregelt, die im Folgenden skizziert werden.

Gesundheit der Beschäftigten sichern und unterstützen – auch in Betrieben ohne Betriebsrat

In Betrieben ohne Betriebsräte gibt es gute Beispiele, wie dort Angebote zur Verhaltens- und zur Verhältnisprävention beispielsweise im betrieblichen Gesundheitsmanagement erfolgreich umgesetzt werden.

So bietet der Handwerksbetrieb Sachsenmaier GmbH seinen 30 Beschäftigten im Gewerk Sanitär/Heizung/Badkultur, teilweise in Kooperation mit der Krankenkasse, umfangliche

Vorträge, Workshops und Unterstützung bei der Verhaltensprävention an. Die Themen sind Rückengesundheit, Stress, Schlaf, gesunde Ernährung am Arbeitsplatz, frisches Obst, kostenlose Getränke oder eine Blumenwiese zum Relaxen. Geplant ist die Anschaffung von E-Bikes für die Mitarbeitenden, der Test eines Exoskeletts zur Lastenverteilung und Rückenschonung und durch Begrünung ein besseres Raumklima in den Büros. Auch die Verhaltensprävention kommt nicht zu kurz: Es wurden motorisierte Treppenhilfen für den Transport schwerer Heizungsanlagen auf der Baustelle sowie Hochhubwagen und ein LKW mit Hebebühne angeschafft. Zentrale Erkenntnisse der Geschäftsführung: „In Zeiten des Fachkräftemangels wollen wir das Maximale für unsere Mitarbeitenden bieten.“ Wichtig für die Akzeptanz: Geduld und Ausdauer bei allen Beteiligten und die Maßnahmen werden bezahlt und finden in der Arbeitszeit statt (Bundesagentur für Arbeit, 2022).

Beteiligungsrechte des Betriebsrates – Von der Information zur Mitbestimmung

Der Betriebsrat hat gemäß § 80 BetrVG darüber zu wachen, dass die geltenden Gesetze, Verordnungen, Unfallverhütungsvorschriften, Tarifverträge und Betriebsvereinbarungen zugunsten der Beschäftigten eingehalten werden. Zudem hat er nach § 87 Abs. 1, Nr. 6, ein Mitbestimmungsrecht, wenn es um die Einführung und Anwendung technischer Einrichtungen geht, mit denen Verhalten und Leistung der Beschäftigten überwacht werden können. Dies betrifft fast alle informationstechnischen Produkte, mit denen Beschäftigte arbeiten, also auch als KI bezeichnete Softwareprodukte.

Des Weiteren verpflichtet § 75 Abs. 2 BetrVG den Arbeitgeber und den Betriebsrat zur Wahrung des Rechtes auf informationelle Selbstbestimmung, was „die freie Entfaltung der Persönlichkeit der im Betrieb beschäftigten Arbeitnehmer [...] schützen und [...] fördern“ soll.

Gerade der Einsatz von KI lässt sich mit dem Betriebsverfassungsgesetz regeln, mitgestalten und mitbestimmen. Wie in allen betrieblichen Angelegenheiten ist der Betriebsrat über geplante Änderungen frühzeitig und umfassend zu informieren, sodass er seine Kritik sowie Gestaltungsvorschläge formulieren und einbringen kann. Vor allem das Informationsrecht gemäß § 90 BetrVG über die Planung technischer Anlagen, Arbeitsverfahren, Arbeitsabläufe und Arbeitsplätze kann hier genutzt werden. § 92 BetrVG betrifft die Personalplanung. Generell hat der Betriebsrat einen Unterrichtsanspruch, soweit die Information erforderlich ist, um seine gesetzlich vorgesehenen Aufgaben wahrzunehmen – und diese sind weitreichend, wie im § 80 Abs. 1 BetrVG ausgeführt. So hat der Betriebsrat unter anderem folgende allgemeine Aufgaben: *„darüber zu wachen, dass die zugunsten der Arbeitnehmer geltenden Gesetze, Verordnungen, Unfallverhütungsvorschriften, Tarifverträge und Betriebsvereinbarungen durchgeführt werden; die Beschäftigung im Betrieb zu fördern und zu sichern sowie Maßnahmen des Arbeitsschutzes und des betrieblichen Umweltschutzes zu fördern.“*

Beteiligung Beschäftigte und Betriebsrat

Inhaltliche Grundlage der Mitbestimmung ist eine fachliche Einschätzung der möglichen Auswirkungen des KI-Einsatzes auf die Beschäftigten und den Betrieb durch

den Betriebsrat. Aus unseren Beratungserfahrungen wissen wir, wo Betriebsräten der Schuh drückt: Das sind vor allem zu wenige und zu späte Informationen und eine schiere Palette von Themen, die geregelt werden sollten, von der Veränderung der Arbeitsplätze bis hin zu den gesundheitlichen Auswirkungen. Hier werden die Möglichkeit und Notwendigkeit der betrieblichen Regulierung und Steuerung deutlich, um Risiken zu mindern und Chancen und Potentiale zu nutzen. Dieser Eindruck wird durch verschiedene Studien gestützt. So weist die Studie des Bundesverbandes Digitale Wirtschaft (BVDW, 2018) schon vor einigen Jahren darauf hin, dass rund zwei Drittel der Befragten eine Produktivitätssteigerung erwarten und davon ausgehen, dass durch KI Arbeitsplätze ersetzt werden. Einen drohenden Kontrollverlust befürchten ungefähr die Hälfte der Befragten, den Verlust der Menschlichkeit rund 74%. Eine Studie der Universität Queensland und der Unternehmensberatungsgesellschaft KPMG Australia (KPMG, 2021) berichtet einerseits von Angst und Sorgen, dass KI Arbeitsplätze ersetzt (42%), andererseits glauben 39% nicht daran, dass KI ihre Arbeit übernehmen wird.

Auf einen spannenden Aspekt weisen Erkenntnisse der OECD hin, die Studien- und Umfrageergebnisse aus acht Ländern zu den Auswirkungen der KI auf den Arbeitsplatz hin. Laut der Umfrage ist der direkte Dialog zwischen Belegschaft und Geschäftsführung mit einem besseren Arbeitsumfeld verbunden. Knapp die Hälfte der befragten Unternehmen, die KI eingeführt haben, haben die Beschäftigten oder Beschäftigtenvertreterinnen und -vertreter konsultiert, hauptsächlich in Bezug auf Kompetenzen und berufliche Weiterbildung. Resümiert wird: *„Eine direkte Beteiligung der Beschäftigten an der Entwicklung und Einführung von KI*

kann deren Furcht vor Arbeitsplatzverlust verringern und ihre Bereitschaft erhöhen, sich mit der Technologie auseinanderzusetzen.“ Die Studie hebt die Einbindung von Betriebsräten in die Konzeption von KI-Technologien in Deutschland und Österreich hervor.“ (Observatorium KI in Arbeit und Gesellschaft, 2023).

Dies alles macht deutlich, dass Kommunikation, Partizipation und die Mitwirkung und Mitbestimmung der Betriebsräte integraler Bestandteil gelingender Veränderungsprozesse sind.

Betriebsrätemodernisierungsgesetz zum Thema KI im Überblick

Die gesetzlichen Mitbestimmungsrechte, die helfen, den technologischen Wandel demokratisch im Unternehmen mitzugestalten, sind mit dem Betriebsrätemodernisierungsgesetz vom 17. Juni 2021 erweitert worden. Es gibt folgende Änderungen: Es ist leichter geworden, Sachverständige hinzuzuziehen, wenn KI-Technologie eingeführt wird (§ 80 Abs. 3 BetrVG). Zudem ist mit § 79a BetrVG sichergestellt, dass auch der Betriebsrat die Vorschriften des Datenschutzes einzuhalten hat, wenn personenbezogene Daten verarbeitet werden. Der Betriebsrat ist vom Arbeitgeber „rechtzeitig unter Vorlage der erforderlichen Unterlagen zu unterrichten“ bei der *„Planung von Arbeitsverfahren und Arbeitsabläufen einschließlich des Einsatzes von Künstlicher Intelligenz oder bei Planung zu Veränderungen bei den Arbeitsplätzen“*. Bei den *„Vorschlägen und Bedenken des Betriebsrats [...] sollen [Arbeitgeber und Betriebsrat] auch die gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse über die menschengerechte Gestaltung der Arbeit berücksichtigen.“* (§ 90 Unterrichts- und Beratungsrechte BetrVG).

In der Regel ist die Einführung und Nutzung der KI-Technologie mit einer erheblichen Produktivitätssteigerung verbunden. Betriebsräte haben bei der Planung, Einführung und Anwendung technischer Systeme nach § 87 Abs. 1 BetrVG ein gesetzliches Mitbestimmungsrecht: *„Der Betriebsrat hat, soweit eine gesetzliche oder tarifliche Regelung nicht besteht, in folgenden Angelegenheiten mitzubestimmen: 6. Einführung und Anwendung von technischen Einrichtungen, die dazu bestimmt sind, das Verhalten oder die Leistung der Arbeitnehmer zu überwachen, 7. Regelungen über die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten sowie über den Gesundheitsschutz im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften oder der Unfallverhütungsvorschriften“*. Sollte durch KI-Systeme die physische oder psychische Gesundheit der Beschäftigten gefährdet sein, so ist nach § 87 Abs. 1 Nr. 7 BetrVG in Verbindung mit § 5 des Arbeitsschutzgesetz und § 3 der Arbeitsstättenverordnung eine Risikoanalyse und eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen. Zudem kann es bei der Einführung von KI-Systemen zur Änderung von Arbeitsplätzen kommen. Die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) sieht beispielsweise besondere Maßnahmen zur Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen (Tisch, Stuhl, Monitor, Tastatur, Maus etc.) hinsichtlich der Ergonomie (ArbStättV Anhang 6) und Softwareergonomie vor. Dabei muss der Arbeitgeber dafür sorgen, dass Aufgabengestaltung, Dialoggestaltung und Informationsgestaltung, was Nutzungsqualität und Gebrauchstauglichkeit angeht, dem Schutz der Beschäftigten dient.

Beteiligung verstetigen

Es ist sinnvoll, die Zusammenarbeit der Betriebsparteien zu institutionalisieren mit dem Ziel, die Einführung der Systeme abzu-

stimmen und eine Strategie zu entwickeln. Dafür eignen sich betriebsinterne regelmäßige Treffen – beispielsweise in Arbeitskreisen oder -ausschüssen, Steuerungskreisen, Lenkungsausschüssen, Arbeitsgruppen innerhalb eines Runden Tisches und Jour Fixes, die auch für KMU geeignet sind. Eine Einführung von KI-Technologien an den Beschäftigten vorbei ist oftmals bereits zu Beginn zum Scheitern verurteilt. Aktuelle Studien und Berichte belegen (Pfeifer et al., 2022; BTQ Kassel, o. J.; Immer, 2022), dass der Sinn und der Nutzen, den die Beschäftigten einer neuen Technologie zusprechen, entscheidend für den Erfolg von Transformations- und Einführungsprozessen im Unternehmen sind. Vor allem für KMU und Handwerk ist aufgrund der Datenmenge und des zeitlichen Aufwands eine Breitenanwendung noch nicht die Regel.

Eine vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen dem Betriebsrat und dem Arbeitgeber, der IT-Abteilung, dem Datenschutzbeauftragten und anderen Verantwortlichen ist eine gute Voraussetzung, damit die Integration von KI gelingen kann. Vorab ist es ratsam, gemeinsam mit dem Arbeitgeber eine KI-Strategie zu erarbeiten. Studien im Handwerk haben festgestellt, dass ein Großteil der Unternehmen über keine Digitalisierungsstrategie verfügt, obwohl die Digitalisierung auch als Chance gesehen wird (Brockhaus et al., 2020; Meub et al., 2022).

In dieser Strategie sollten die Ziele definiert werden. Je genauer sie definiert sind, desto besser können sie mit den Beteiligten kommuniziert werden. Eine präzise Digitalstrategie hilft, den Aufbau und die Pflege der Daten und Datenflüsse innerhalb unterschiedlicher Softwaresysteme zu organisieren und reibungslos in digitale Prozesse zu überführen. Eine Digitalstrategie, die

Ziele, Zweck und Nutzen der einzuführenden KI-Systeme festschreibt und kommuniziert, hilft beiden Betriebsparteien, die unterschiedlichen Projekte im Blick zu behalten und schafft damit auf beiden Seiten Planungssicherheit und Vertrauen. Da die KI-Einführung sich auf die Arbeitsbedingungen auswirkt, hat der BR vornehmlich die Interessen der gesamten Belegschaft und notwendig werdende Qualifizierungsmaßnahmen in diesem Prozess einzubringen.

Sind diese Rahmendaten vorhanden, geht es um die...

- Identifikation der vorhandenen Daten im Unternehmen
- Analyse der Datennutzbarkeit
- Entwicklung einer Vision für das Unternehmen
- „Ist-Identifikation“ passender Anwendungen im Unternehmen

Bei diesen Schritten ist der Betriebsrat einzubeziehen. Beschäftigte empfinden eine Tätigkeit dann als sinnvoll, wenn sie diese im Gesamtsystem verorten können. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass bei der Einführung von algorithmischen Systemen wie KI nicht nur die Prozesse transparent dargelegt werden müssen. Vor allem bei den datengetriebenen Systemen müssen die Beschäftigten über die Verwendung ihrer personenbezogenen Daten informiert werden. Wenn die Beschäftigten vorab in den Prozess eingebunden und geschult werden, können Fehler oder Fehlanwendung frühzeitig entdeckt und beseitigt werden. In Betrieben ohne Betriebsrat ist es sinnvoll, dass die Beschäftigten unmittelbar einbezogen werden, sie können ggfs. einen Sprecher oder eine Sprecherin wählen, der oder die qualifiziert wird und die Verantwortung für den Einführungsprozess und die Partizipation übernimmt.

Am besten mit Qualifizierung

KI-Technologien haben in den meisten Fällen Einfluss auf die Arbeitsplätze: Möglicherweise entstehen neue und andere fallen weg oder die Qualifikationsprofile ändern sich. Wenn KI-Technologien ausgesucht und mit dem Betriebsrat oder einem Beschäftigten-sprecher oder -sprecherin beraten werden, ergeben sich aus den Anwendungsmöglichkeiten erste Hinweise, wo sich Arbeitsplätze oder Aufgaben verändern. Sollen beispielsweise bei KI-gestützten Logistiksystemen, Warenwirtschaftssystemen im Einkauf und im Lager oder augmented reality-Systeme eingeführt werden, können Betriebsräte und Beschäftigten in der Regel gut einschätzen, wie sich das konkret im Betrieb und Beschäftigte auswirken kann. Das BetrVG bietet dem Betriebsrat Einfluss- und Mitbestimmungsmöglichkeiten, wer mit welchen Inhalten, zu welchem Zeitpunkt und welcher Seminarform und mit welcher Methode qualifiziert wird. Zudem kann er Vorschläge machen, wie die Beschäftigung gesichert und gefördert werden kann (§ 92a BetrVG). Dazu gehört vor allem die Qualifikation der Beschäftigten, geregelt in § 97 BetrVG: *„Der Arbeitgeber hat mit dem Betriebsrat über die Errichtung und Ausstattung betrieblicher Einrichtungen zur Berufsbildung, die Einführung betrieblicher Berufsbildungsmaßnahmen und die Teilnahme an außerbetrieblichen Berufsbildungsmaßnahmen zu beraten [und wenn] der Arbeitgeber Maßnahmen geplant oder durchgeführt [hat], die dazu führen, dass sich die Tätigkeit der betroffenen Arbeitnehmer ändert und ihre beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten zur Erfüllung ihrer Aufgaben nicht mehr ausreichen, so hat der Betriebsrat bei der Einführung von Maßnahmen der betrieblichen Berufsbildung mitzubestimmen.“* Die Mitbestimmungsrechte beziehen sich

nach § 98 BetrVG auch auf die „Durchführung von Maßnahmen der betrieblichen Berufsbildung“. Dies bedeutet, dass sich mit Beteiligung der Beschäftigten Arbeitgeber und Betriebsrat über Weiterbildungsbedarfe und -notwendigkeiten verständigen. Sollte es bei der Durchführung der Maßnahmen nicht zu einer Einigung kommen, kann auch hier eine die Einigungsstelle entscheiden. Wenn eine Einigung nicht zustande kommen sollte, so entscheidet eine Einigungsstelle, die auf betrieblicher Ebene gebildet werden muss. Unter dem Vorsitz einer neutralen Person sowie einer gleichen Anzahl von sog. Beisitzern oder Beisitzerinnen auf der Seite Arbeitgeber und Betriebsrat wird ein Lösungsvorschlag erarbeitet, der für beide Seiten tragbar ist. Die Kosten muss der Arbeitgeber tragen, weshalb die Ankündigung eines Einigungsstellenverfahrens meist die Verhandlungsbereitschaft und den Einigungswillen fördert oder revitalisiert (geregelt in §§ 40, 77 und 77a BetrVG).

In der betrieblichen Praxis empfehlen sich klare Absprachen zwischen Betriebsrat oder Beschäftigtensprecher oder -sprecherin zu Art und Umfang der Bildungsmaßnahmen. Nachgefragt von Beschäftigten sind häufig Sprachkurse, Seminare zur Persönlichkeitsbildung und Schulungen in Rhetorik und Kommunikation. Hier ist bezogen auf die Anforderungen im Beruf ggfs. im Einzelfall zu klären, um welche Art der Bildungsmaßnahme es sich handelt. Ist es eine Bildungsmaßnahme im ausschließlich persönlichen Bereich, muss sie mit dem Arbeitgeber abgesprochen werden (dies gilt so nicht bei Maßnahmen nach den Bildungsurlaubsgesetzen), Kosten und Freistellung sind von den Beschäftigten zu tragen. Geht es um Bildungsmaßnahmen, die Kompetenzen und Kenntnisse vermitteln, die im weitesten Sinne im betrieblichen Interesse liegen, aber ak-

tuell nicht notwendig sind, sollten die Kosten und Seminargebühren oder die Freistellung vom Arbeitgeber getragen werden. Kommt es durch die geplante KI-Einführung zu notwendige Anpassungs- oder Aufstiegsbildungsmaßnahme, sind sämtliche Kosten (für Freistellung und Seminargebühren) vom Arbeitgeber zu tragen. Wichtig ist es hier, dass sich Beschäftigte, Betriebsrat und Arbeitgeber verständigen, welche Kompetenzen notwendig sind: Fach- und Grundwissen, Umgang mit KI-Systemen (Arbeitsteilung und Interaktion) zwischen Mensch und Maschine sowie die Gestaltung des Kontextes der KI-Systeme (siehe hierzu auch Huchler, 2021).

Nach den Leitlinien des ver.di Bildungswerks Hessen geht es bei arbeitsweltbezogenen Themen immer auch um die „Förderung von Gesundheit und sozialer Kompetenz“ sowie die Befähigung der Teilnehmenden, „sich täglich in Beruf und privatem Umfeld einzumischen und Wünsche in ihrem Lebensentwurf umsetzen zu können.“ (ver.di Bildungswerk Hessen, o. J.). Für Beschäftigte gibt es verschiedene finanzielle Unterstützungen – ansprechbar sind die Arbeitsagentur, Weiterbildungsberatungsstellen der Kammern oder die Volkshochschulen.

Aus Betriebsratssicht ist es gerade bei der KI-Einführung elementar, die unterschiedlichen Interessen der Beschäftigten mitzudenken. Vor allem Teilzeitbeschäftigte, weniger Qualifizierte und Beschäftigte mit Sorgeverpflichtungen (für Kinder oder pflegebedürftige Angehörige) sollten bei Bildungsmaßnahmen angemessen berücksichtigt werden, damit der Anspruch auf diese Bildungsmaßnahmen von allen realisiert werden kann. Wichtig ist: Die Beteiligungsrechte des Betriebsrates beziehen sich auf alle betrieblichen Bildungsmaß-

nahmen, unabhängig davon, ob sie von internen oder externen Trägern angeboten werden. Wichtig: Menschen lernen unterschiedlich: manche lieber am Bildschirm, andere mit dem Handbuch, einige im E-Learning, durch Präsenzseminare oder innerbetrieblich mit Mentorinnen oder Mentoren sowie mit KI-Lotsen. Die grundsätzlichen Regelungen zu Zeit, Geld und Durchführung sollten in einer Betriebsvereinbarung oder einer verschriftlichten Absprache festgehalten werden.

Beschäftigungssicherung

Bei KI-Einführung ist davon auszugehen, dass der Betriebsrat sich vor allem für die Sicherung der Arbeitsplätze einsetzen muss. Häufig werden (wenige) Tätigkeiten aufgewertet und einfachere Tätigkeiten fallen weg. Hier sind bei den Betriebsparteien Fantasie und Kreativität gefragt, ob und wie Beschäftigte weitergebildet werden, wie die Arbeitszeit verkürzt und sozial ausgewogen flexibilisiert wird, welche neuen Absatzfelder erschlossen werden oder wie der Kundestamm erhöht werden kann. Dass es gesamtgesellschaftlich zu einem Arbeitsplatzaufbau kommen kann, ist eine der möglichen Szenarien. Letztlich sind die Arbeitsmarkt- und -platzeffekte beim Einsatz von KI-Technologien Ergebnis der sozialen Gestaltung und ihrer Aushandlungsprozesse (Bellmann & Widuckel, 2021).

Die klassischen Instrumente zur Beschäftigungssicherung sind der Sozialplan und Interessenausgleich. Beim Sozialplan einigen sich Arbeitgeber und Betriebsrat über den Ausgleich oder die Milderung wirtschaftlicher Nachteile, die den Beschäftigten durch eine Betriebsänderung entstehen. Der Sozialplan hat die Wirkung einer Betriebsvereinbarung.

Beschäftigtendatenschutz

Rechtlich hat der Betriebsrat nach § 87 Abs. 1 Nr. 6 BetrVG bereits dann mitzubestimmen, wenn Einführung und Anwendung von technischen Einrichtungen eingeführt und angewendet werden, die „dazu bestimmt sind, das Verhalten oder die Leistung der Arbeitnehmer zu überwachen“. Da dieses Mitbestimmungsrecht auch bei jedem Update ausgeübt werden kann und sich KI-Technologien quasi autonom weiterentwickeln können, sind hier sogenannte Ampelregelungen zu empfehlen. Handelt es sich etwa um Softwarefehler, die leicht behoben werden können, oder Programme, die Literaturempfehlungen mitteilen, erfolgt eine Einstufung mit Grün. Sie gilt als unproblematisch und sollte dem Betriebsrat rechtzeitig mitgeteilt werden. Gelb wären Anwendungen, bei denen der Arbeitgeber weitere Informationen liefern muss und eine Betriebsvereinbarung regelt, in welchem Umfang und mit welcher Zielrichtung KI-gestützte Software eingeführt werden soll. Typische Beispiele hierfür sind Weiterbildung oder Tourenplanung. Soll eine KI-gestützte Software auf Wunsch des Betriebsrates (seltener auch des Arbeitgebers) nicht eingeführt werden, kann ein Veto eingelegt werden: Die Ampel steht auf Rot. Dazu gehören KI-gestützte Auswertungen von (virtuellen) Bewerbungsgesprächen oder automatische Vergabe von Zulagen.

Wird die KI mit diskriminierenden Daten programmiert, wird es auch zu mittelbaren Diskriminierungen durch die KI kommen, vor allem wenn automatisierte Entscheidungsvorschläge generiert werden. So sind es Verknüpfungen von Geschlecht und Alter, die möglicherweise diskriminieren, wie in diesem Fall: Ein Kauf auf Rechnung wird einer Frau verweigert, obwohl sie einen guten Job hat

und auch nichts von negativen Auskünften (z. B. SchuFa) weiß. Allerdings hat wohl ein automatisiertes System ausgewertet, dass „Frauen um die 40 nicht kreditwürdig genug sind.“ (Wulf, 2022, S. 6).

Die Hautfarbenerkennung kann, wenn sie nicht funktioniert, Menschen aufgrund ihrer Hautfarbe diskriminieren. So hat ein Gesichtserkennungssoftware eines Fotoautomats in Hamburg das Gesicht einer Frau nicht als Motiv erkannt. Die Frau benötigte ein Foto von sich, um den internationalen Führerschein zu beantragen. Als Fehlerquelle könnten die KI – Technologien dienen, die zum Beispiel von Microsoft oder IBM angeboten wurden. Die untersuchten KI-Anwendungen zeigen eine hohe Fehlerquote für Frauen mit dunkleren Hauttönen aufzeigen im Vergleich zu Männern mit helleren Hauttönen. Als einer der Gründe für dieses Ergebnis wird die fehlende Diversität in Daten benannt (Wulf, 2022, S. 8).

Vor allem die Nutzung und Reproduzierung von Stereotypen. Offensichtlich führen Online - Plattformen ohne Wissen der jeweiligen Werbetreibenden, eine weitere Runde des Targetings bzw. der Optimierung durch. Bei einem Experiment in Deutschland, Polen, Frankreich, Spanien und der Schweiz waren reale Stellenangebote auf Indeed verlinkt, einem Stellenportal mit Lokalauftritt in jedem dieser Länder. Durch diese Optimierung, die Google und Facebook genutzt haben, wurde beispielsweise eine Anzeige für „Lastwagenfahrer“ 4.864 Männern gezeigt, aber nur 386 Frauen. Und bei „Kinderbetreuer“, die genau zur selben Zeit geschaltet wurde, wurden 6.456 Frauen, aber nur 258 Männer erreicht (Kayser-Bril, o. J.).

Hier haben Betriebsräte viele Möglichkeiten und auch Arbeitgeber können sich hier diskriminierungsfrei verhalten. Fragen nach Schwangerschaft, politischer, religiöser oder weltanschaulichen dürfen nicht gestellt werden, denn sonst ist kein diskriminierungsfreies Verfahren gesichert. Bei Einstellungsverfahren hat der Betriebsrat mitzubestimmen, welche „fachlichen und persönlichen Voraussetzungen und sozialen Gesichtspunkte“ erfragt werden dürfen. Hier empfehlen sich Auswahlrichtlinien, bei denen nach § 95 BetrVG die Zustimmung des Betriebsrates notwendig ist. In Betrieben mit mehr als 500 Beschäftigten kann der Betriebsrat die Aufstellung dieser Richtlinien verlangen.

Unter dem Aspekt des Beschäftigtendatenschutzes spielt der § 75 BetrVG eine wichtige Rolle, weil nach Absatz 1 Arbeitgeber und Betriebsrat zu wachen haben, „dass alle im Betrieb tätigen Personen nach den Grundsätzen von Recht und Billigkeit behandelt werden, insbesondere, dass jede Benachteiligung von Personen unterbleibt.“ Im Betrieb entstehen Konflikte mitunter an der Frage, ob das Merkmal Behinderung eingepflegt werden soll, um Zusatzurlaub und bestimmte Tätigkeitsbereiche zu erfassen – die Betroffene fühlen sich häufig dadurch stigmatisiert.

KI und Ethik

Die grundlegenden Positionen sind: Künstliche Intelligenz wird eingesetzt, wo immer möglich und technisch machbar. Oder KI folgt ethischen Werten. Eine Abstufung erfolgt in der betrieblichen Praxis den Auswertungsprozessen und den Entscheidungen, wie eine Verbesserung der Arbeitsqualität zu messen und zu bewerten ist. Die Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft (ver.di) formu-

liert ihre ethischen Leitlinien für die Entwicklung und den Einsatz von KI so: „Künstliche Intelligenz ist Werkzeug, Mittel zum Zweck. KI-Anwendungen müssen der Verbesserung von Arbeits- und Lebensqualität dienen.“ (ver.di, 2020). Die Gewerkschaft plädiert für sogenannte rote Haltelinien. Insbesondere für KI-Technologien, die Menschen schaden und gegen Menschen- und Grundrechte verstoßen können. Zentrales Ziel in der Arbeitswelt bleibt die Letztverantwortung des Menschen. Verantwortung und Haftung darf nicht auf die Technik übertragen werden, sondern muss beim Menschen belassen werden. In einigen Betrieben verhandeln Betriebsräte mit den Arbeitgebern über die Verbindlichkeit ethischer Grundsätze. Diese orientieren sich an den „Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI“ einer Expert*innengruppe auf EU-Ebene (Europäische Kommission, 2018) oder an dem Handbuch „KI-Lagom Praxishandbuch“ von Schröder und Höfers (2022). Hier geht es vor allem um „vertrauensvolle KI“, also einer KI ohne Leistungs- und Verhaltenskontrollen, die Beschäftigtendaten schützt und ethische Grundsätze, Werte, Gesetze und Bestimmungen einhält.

Zwei Unternehmen aus dem Automobilssektor, Porsche und Continental, haben sich in ihren Ethik-Kodex-Regelungen auf Grundprinzipien verständigt (Weiner, 2019; Continental, 2020).

Diese Grundprinzipien beziehen sich auf die Transparenz von KI-Entscheidungen: Sind sie erklärbar für die Beschäftigten? Sind sie robust? Damit ist gemeint, dass sich Nutzerinnen und Nutzer auf die Vorhersagen des Modells verlassen können. Weitere Prinzipien sind die Achtung der Menschenwürde und die Berücksichtigung von Vielfalt, Nicht-Diskriminierung und Fairness. Auch das gesellschaftliche und ökologische Wohlergehen

sowie die Stärkung von Fairness und Inklusion gehören zu den Grundprinzipien. In einem Unternehmen gibt es Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI: So sollen Innovationsstreben und gesellschaftliche Verantwortung verbunden werden, KI soll dem Menschen als Werkzeug dienen. Beim Handelskonzern Rewe heißt es im sogenannten AI Manifesto (Rewe digital GmbH, 2022): „Sei in der Lage einzugreifen. Wenn deine KI sich schlecht benimmt, musst du in der Lage sein zu handeln.“ Das reicht bis zum Vorschlag, dass beim Versagen des Sicherungssystems ein Notfallschalter betätigt werden kann. Auch das Letztentscheidungsrecht des Menschen wird betont. „Eine KI kann nur innerhalb der von dir gesetzten Grenzen Entscheidungen treffen.“ Der Konzern betont die vollständige Transparenz: »Sage den Anwendern, dass sie mit einer KI interagieren. Sei offen und ehrlich über die Möglichkeiten und Grenzen deiner KI.“ Im KI-spezifischen Teil orientieren sich diese Grundprinzipien an denen der Firma Microsoft (Microsoft, 2019).

Microsoft nennt diese sechs Grundprinzipien:

- Diskriminierungsfreiheit
- Zuverlässigkeit und Sicherheit
- Schutz der Privatsphäre
- Barrierefreiheit
- Transparenz
- Verantwortlichkeit

Solche Prinzipien werden an Bedeutung gewinnen und sind im Interesse der Beschäftigten dann sinnvoll, wenn Betriebsräte mitverhandeln und mitbestimmen, wie diese Grundprinzipien auf Betrieb und Branche passen. So wichtig solche Ziele sind: Es mangelt bei den öffentlich zugänglichen Gestaltungsvorschlägen an einklagbaren und sanktionsbewehrten Einflussmöglichkeiten der Betriebsräte oder Klagemöglichkeiten bei Verstößen gegen diese Prinzipien.

Fazit

Die Nutzung der KI-Technologien im Handwerk hat die Chance, die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit der Betriebe zu verbessern. Gegenüber den Kundinnen und Kunden sind das bessere Dienstleistungen und das Zusichern der Einhaltung des Datenschutzes und einer grundsätzlich schnelleren Leistungserbringung. Für wegfallende Arbeitsplätze können durch Qualifizierung neue Einsatz- und Beschäftigungsmöglichkeiten geschaffen werden, die sowohl zur

Linderung des Fachkräftemangels als auch zu neuen beruflichen Perspektiven führen. Aus Beschäftigten- und Betriebsrats-sicht bleibt die Erhaltung und die Förderung von Gesundheit und Wohlbefinden am Arbeitsplatz, die Sicherung und Erhaltung von Arbeitsplätzen, die Partizipation bei der Einführung von KI-Technologien von Anfang an und der Schutz vor Datenmissbrauch, vor Leistungs- und Verhaltenskontrolle und vor Diskriminierung sowie die Sicherung gleicher Chancen aller Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer am Arbeitsplatz zentral.

6. KI erkennen, bewerten und einführen

Kriterien und Aspekte der Arbeitsgestaltung



Bruno Schmalen

Offensive Mittelstand
(Stiftung Mittelstand - Gesellschaft - Verantwortung)

Oleg Cernavin

Offensive Mittelstand
(Stiftung M-G-V)

Nicolas Colberg

G-IBS mbH – Gesellschaft für
Innovation, Beratung und Service

Olaf Eisele

ifaa – Institut für angewandte
Arbeitswissenschaft e. V.

Carmen Hammer

RKW Rationalisierungs- und
Innovationszentrum der Deutschen
Wirtschaft e. V.

Dr. Andreas Hinz

RKW Rationalisierungs- und
Innovationszentrum der Deutschen
Wirtschaft e. V.

Julia Pracht

youCcom smartLion GmbH

Sabine Roschy

ed-media e. V.

Patrick Schackmann

ed-media e. V.

Karsten Steffgen

youCcom smartLion GmbH

Sebastian Terstegen

ifaa – Institut für angewandte
Arbeitswissenschaft e. V.

6.1 Einleitung

„Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz wird zu einer neuen Stufe der Veränderung von Arbeit führen, mit deutlichen Unterschieden zur bisherigen Automatisierung und Digitalisierung [] KI hat Auswirkungen auf Anforderungen, Kompetenzen, Arbeitsplätze, Arbeitsorganisation und Arbeitsbeziehungen. Ein ganzheitlicher, menschengerechter und nutzerzentrierter Ansatz ist essenziell für die Entwicklung und positive Nutzung von KI in der Arbeitswelt und Voraussetzung dafür, die Innovations- und Produktivitätspotenziale von KI auszu-schöpfen.“ (Die Bundesregierung, 2018).

Diese Feststellung der Bundesregierung in ihrer 2018 veröffentlichten KI-Strategie fasst wesentliche Auswirkungen bei der Einführung Künstlicher Intelligenz (KI) in Betriebe zusammen. Die Anforderungen zur erfolgreichen Nutzung von KI sind umfassend und können besonders für mittelständische Betriebe eine Herausforderung sein. Daher fördern verschiedene Institutionen (insb. Bundesministerien) eine Vielzahl von Projekten, die kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bei der Erschließung von KI-gestützten Geschäftsmodellen und der Integration dieser Technologie in laufende Prozesse unterstützen sollen (Deutscher Bundestag, 2020).

In diesem Beitrag zeigen wir auf, welche Aspekte der Arbeitsgestaltung für eine erfolgreiche Nutzung der KI-Technologie in Betrieben mindestens zu berücksichtigen sind, um die Arbeit mit KI sowohl produktiv als auch menschengerecht gestalten zu können. Sie sind für alle betrieblichen Akteure bedeutsam, die über die Einführung, Umsetzung von KI-Vorhaben entscheiden sowie auch für betriebsexterne Akteure, die KI-Vorhaben begleiten und dazu beraten: Unternehmer und Unternehmerinnen, Betriebsräte und KMU-Beratende. Wir stellen in diesem Artikel Ergebnisse aus dem Projekt „en[AI]ble – Künstliche Intelligenz in kleinen und mittleren Unternehmen präventiv und produktiv implementieren“ vor, das die genannten Akteure als Zielgruppen adressiert.¹⁵

Das Projekt en[AI]ble ermittelte die Bedarfe und Anforderungen an eine KI-Einstiegsqualifizierung, um den Nutzen und die Anwendungsmöglichkeiten von KI für Unternehmen zu bewerten und den Planungs- und Umsetzungsprozess von KI-Lösungen besser zu verstehen. Für die drei oben genannten Zielgruppen wurde im Lern- und Experimentierraum Projekt en[AI]ble, auf Grundlage der Bedarfserhebung, ein zweitägiger Workshop entwickelt, um die Akteure darauf vorzubereiten, sinnvolle KI-Anwendungen für ihre Arbeitsprozesse zu erkennen, zu bewerten und einzuführen,

Der Workshop vermittelt Kriterien zur Erkennbarkeit von KI, Erfolgsfaktoren bei der Einführung anhand eines Prozessmodells, und Kriterien zur Bewertung der Gestaltung von betrieblichen KI-Anwendungen. Diese Kriterien und Erfolgsfaktoren sollen den

Akteuren helfen, KI effizient und sinnvoll in ihre Unternehmen zu integrieren. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über die Inhalte der Schulung und soll aufzeigen, welche Aspekte bei der Planung von KI-Vorhaben zu beachten sind.

Der Workshop wurde im Rahmen eines Lern- und Experimentierraum-Projekts der Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) von einem interdisziplinär und sozialpartnerschaftlich aufgestellten Projektverbund unter Beteiligung von Betriebspartnern als Modell entwickelt und erprobt.

6.2 Künstliche Intelligenz verändert die Arbeitswelt

Trotz jahrelanger Forschung und öffentlichen Debatten in Politik und Gesellschaft zur KI hat sich bislang noch kein allgemeines Verständnis zu KI herausgebildet (Terstegen & Lennings, 2020). Für eine Bewertung und Folgenabschätzung ist es dennoch möglich und wichtig, die Funktionsweise einer KI-Anwendung zu erkennen und ihren Nutzen und potenziellen Einsatz im Betrieb bewerten zu können. Dies gilt nicht nur für neu zu entwickelnde KI-Vorhaben. Denn KI-Anwendungen werden (teilweise unbemerkt) bereits im Privatleben, im Arbeitsalltag und in Unternehmen eingeführt und genutzt (ifaa, 2021).

Spätestens seitdem OpenAI die SprachKI ChatGPT der Öffentlichkeit zugänglich machte, ist KI als verfügbare Anwendungstechnologie in der breiten Öffentlichkeit und in Unternehmen angekommen. ChatGPT ist



¹⁵ Das Projekt en[AI]ble wurde durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im Rahmen der Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) gefördert. Projektträger ist die Gesellschaft für soziale Unternehmensberatung mbH (gsub). Laufzeit des Projekts: September 2020 – September 2023. Fördernummer: EXP.01.00008.20.

eine textgenerierende und dialogorientierte KI-Anwendung; ein generatives Sprachmodell, das recherchierte Informationen in Alltagssprache oder in Programmiercode ausgeben kann (Eloundou et al., 2023). Die Sprach-KI basiert auf zuvor trainierten Sprachsequenzen und generiert auf diesen trainierten und erkannten Mustern die angeforderten Textausgaben. Es muss darauf hingewiesen werden, dass ChatGPT keine eigenständige Intelligenz besitzt oder ein Verständnis von Bedeutungen hat. Die Texte werden vielmehr auf der Grundlage der Sprachmuster und Wahrscheinlichkeiten erzeugt. Die Einsatzmöglichkeiten von ChatGPT sind dennoch umfassend und lassen erahnen, welche starken Veränderungen in Tätigkeitsprofilen und Berufsbildern durch die Nutzung von KI entstehen können.

Neben diesem mittlerweile recht bekannten Beispiel für eine KI stecken KI-Komponenten auch in nicht weniger bekannten Anwendungen und Dingen, die viele Menschen bereits alltäglich nutzen, ohne dass dies immer bewusst wäre (ifaa, 2021). In modernen PKW werden massenhaft Daten erfasst (z. B. Fahrverhalten, Reifendruck, Motorleistung) und an die Hersteller übermittelt. WhatsApp wertet nicht nur automatisiert das Nutzerverhalten aus, auch die Wortvorschläge über der Smartphone-Tastatur sind durch eine KI individualisiert. Microsoft führt derzeit die KI-Anwendung „Copilot“ ein, die wie ChatGPT Texte generieren kann und bereits für die MS Officeanwendungen Word und Outlook implementiert wird.

Vielfach ist zu lesen, KI sei eine Zukunftstechnologie (ifaa, 2021). Angesichts der heute schon weiten Verbreitung von KI-Anwendungen, wirkt sie aber auch schon auf unser Leben und Arbeiten in der Gegenwart stark ein. Doch was vereint die genannten

Beispiele oder anders formuliert: Was grenzt die heutige KI von klassischen Verfahren der Automatisierung ab?

KI lässt sich vor allem dort finden, wo große Mengen von Daten und Informationen aus einer Vielzahl von Quellen digitalisiert vorliegen, die mit bestimmten Zielsetzungen sehr schnell erfasst und ausgewertet werden können, um damit bestimmte Aufgaben vollautomatisiert zu bearbeiten und zu lösen (Terstegen & Lennings, 2020). Im technischen Sinne zielt die KI-Forschung darauf ab, Informatikanwendungen zu entwickeln, die basierend auf statistischen und mathematischen Verfahren mit einem möglichst hohen Automatisierungsgrad, also ohne Rückkopplung an Menschen, agieren können. Wissenschaftliche Grundlage neben der Informatik und Mathematik sind vor allem die Kognitionswissenschaften, das heißt die Erforschung menschlicher Informationsverarbeitung mit dem Ziel, diese technisch möglichst gut nachzubilden. In unterschiedlichen Anteilen sind dafür folgende Kernfunktionen notwendig:

- Daten und Informationen erfassen (analog zur menschlichen Fähigkeit der Wahrnehmung),
- Daten und Informationen auswerten und analysieren (analog zur menschlichen Fähigkeit des Verstehens) und
- potenziell unabhängig entscheiden sowie Aufgaben ausführen (analog zu menschlichen Fähigkeiten des Entscheidens und Handelns)

Diese Kernfunktionen stellen die größtmögliche Vereinfachung eines KI-Modells dar. Sie erweitern das ursprüngliche Grundprinzip von Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe von EDV-Systemen (Offensive Mittelstand, 2018).

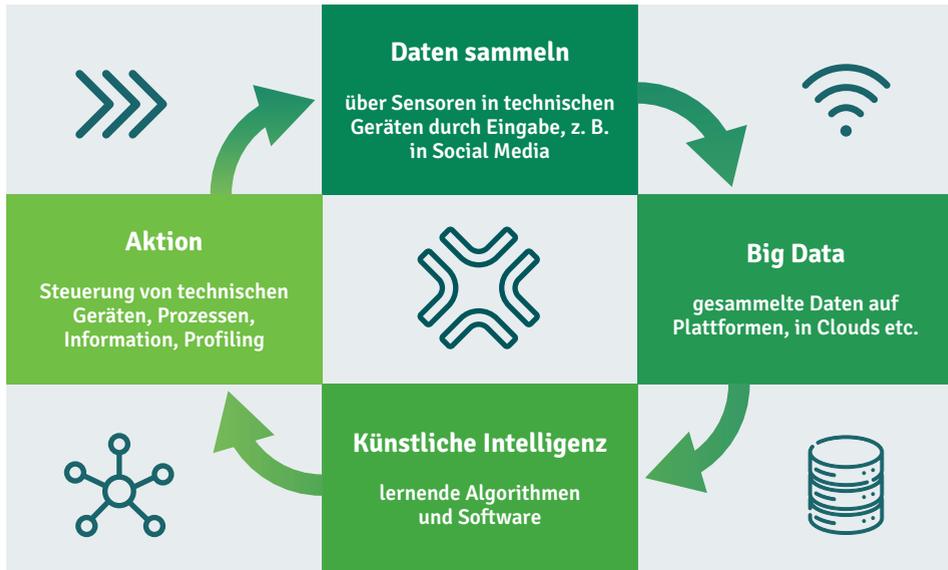


Abbildung 16: Grundelemente jedes Systems der Künstlichen Intelligenz
 Quelle: Eigene Darstellung, ifaa (2021)

Das grundlegend neue an der gegenwärtigen KI-Technologie ist somit, dass technische Systeme sich erstmals eigenständig weiterentwickeln und Aktionen optimieren können (Offensive Mittelstand, 2019). Die operative Handlungsträgerschaft eines Systems ist beschränkt auf den Bereich, für den es programmiert wurde, wie beispielsweise die Beantwortung von Fragen der Kundinnen und Kunden durch einen Chatbot. KI-Systeme erfüllen spezialisierte Aufgaben, indem sie mit ihren hohen Recherchekapazitäten Datenmengen verarbeiten, die Menschen in vergleichbar kurzer Zeit nicht bearbeiten könnten.

ChatGPT, der PKW oder WhatsApp und Microsoft sammeln also Daten, auf deren Grundlage die Funktionen einer KI entwickelt werden. Während jedoch die gesammelten Daten eines PKW lediglich KI-gestützt durch den Hersteller ausgewertet werden (z. B.

zur Identifikation von Verschleißteilen), sind die Textvorschläge von WhatsApp ein für jede Nutzerin und jeden Nutzer sichtbares Beispiel einer sich selbst anpassenden Softwareanwendung.

6.2.1 Künstliche Intelligenz im Handwerk und Herausforderungen bei der Einführung

Auch im Handwerk lassen sich KI-Anwendungen in vielen Bereichen einsetzen. Sie werden bereits vielfach zur Automatisierung genutzt, beispielsweise in Robotern in der Fertigung von Teilen oder bei der Kontrolle der Produktqualität (vgl. Lernende Systeme – Plattform für Künstliche Intelligenz). Oder in Form von virtuellen Assistenten, die bei der Bestandsverwaltung unterstützen, Kundenanfragen bearbeiten oder die Terminplanung koordinieren. Auch Verwaltungstätigkeiten wie Angebotserstellung, Rechnungslegung

und intelligente Lagerhaltung können (teil-)automatisiert werden. Besonders in Kleinstbetrieben können durch die KI-technische Entlastung von solchen Tätigkeiten Kapazitäten für die Kernaufgaben frei werden.

Für mittlere Unternehmen lassen sich weitere Vorteile nutzen. Neben typischen Schreibtisch Tätigkeiten sind inzwischen auch Werkzeuge und Maschinen vernetzt (sog. Internet der Dinge - IoT). Beispielsweise können Akkubohrer Daten über ihre Verwendung sammeln oder Maschinen und Roboter auf Grundlage ihrer jeweiligen Auslastung entsprechend angepasste Wartungsintervalle vorschlagen.

Besonders futuristisch anmutende Anwendungen werden ebenfalls bereits erprobt und eingeführt. Mit der so genannten Augmented Reality („erweiterte Realität“) können in Datenbrillen virtuelle Objekte, Informationen oder Videoanleitungen angezeigt werden, die sich digital in den physikalischen Raum einbetten. Damit können Beschäftigte beispielsweise an Werkbänken Arbeitsschritte erlernen oder planen. Möglich ist auch, dass Mitarbeitende im Einsatz vor Ort Anleitungen zur Problemlösung erhalten – teilweise durch Zuschaltung der Meister und Meisterinnen aus dem Büro.

Schon in diesen wenigen und vergleichsweise einfachen Anwendungsbeispielen scheint die Ambivalenz der Nutzung der KI-Technologie auf. Wie jede andere technologische Entwicklung vor und nach ihr kann sie zum Wohl und Nutzen aller und der arbeitenden Menschen eingesetzt werden. Die selbstlernende KI-Technologie eröffnet, aber auch neue Optionen zur Kontrolle der Arbeit und Entmachtung derer, die mit ihnen arbeiten müssen. Sie kann die Entwertung von Qualifikationen zur Folge haben. Die Sorge vor Job- und Statusverlust oder die Befürchtung, der Maschine unterworfen zu werden, sind keinesfalls unbegründet.

Welche konkreten Veränderungen eine KI-Anwendung im Betrieb mit sich bringt und wie sich ein konkreter KI-Einsatz auf die Arbeitsanforderungen, Arbeitsinhalte, Arbeitsergebnisse und Arbeitsbelastung der Beschäftigten auswirken wird, hängt von der technischen Systemgestaltung, aber auch von der betriebsspezifischen, praktischen Gestaltung der Anwendung im Unternehmen ab (Gahmann et al., 2023). Die Auseinandersetzung mit Gestaltungsanforderungen, die sowohl für das Unternehmen als auch für die Beschäftigten von Nutzen sind, stand im Fokus des Forschungsprojekts en[AI]ble. Mit Blick auf diese Ziele haben wir im Projektverbund Kriterien und Aspekte der Arbeitsgestaltung erarbeitet, die es den Zielgruppen und den betroffenen Beschäftigten in Unternehmen ermöglichen, die KI-Technologie in ihren Facetten zu erkennen, zu bewerten und sie zielgerichtet in die Arbeitsprozesse und den Betrieb einzuführen. Durch ihre Berücksichtigung bei KI-Vorhaben lässt sich die Arbeit mit KI im Betrieb sowohl produktiv als auch menschengerecht gestalten und ihr Einsatz in der Arbeitswelt positiv beeinflussen.

6.3 Kriterien und Aspekte der Arbeitsgestaltung

Die Einführung von KI in Unternehmen stellt alle Beteiligten vor neue Herausforderungen. Reine technikorientierte Sichtweisen und Kompetenzen reichen nicht aus. Um die KI-Nutzung optimal gestalten zu können, ist es erforderlich, dass Fach- und Führungskräfte sowie Betriebsräte und Beschäftigte neben ihrem spezifischen Domänenwissen auch über KI-Grundkenntnisse verfügen sowie vor allem über Kompetenzen, die sie zu einer ganzheitlichen soziotechnischen Arbeits- und Organisationsgestaltung befähigen (ifaa, 2021). Gleiches gilt für technische Beratende.

Auch sie benötigen für ihre Beratungsarbeit neben ihrem jeweiligen Fachwissen arbeitsgestalterische Kompetenzen.

Um alle relevanten Aspekte und die Perspektiven von Beschäftigten, ihren Interessenvertretungen und Unternehmensleitung bei der betrieblichen Einführung von KI-Anwendungen berücksichtigen und identifizieren zu können, bietet sich ein Kriterienkatalog an. Das Projekt en[AI]ble hat einen solchen Katalog ausgearbeitet. Der Kriterienkatalog kann als Werkzeug zur Gestaltung der einzelnen Prozessschritte von der ersten Idee über die Planung und Einführung bis hin zur Weiterentwicklung bereits eingeführter Systeme genutzt werden. Darüber hinaus beschreibt er übergreifende Erfolgsfaktoren, die zum Gelingen eines KI-Vorhabens beitragen.

6.3.1 Die KI-Weiterbildung „KI erkennen, bewerten und einführen – Kriterien und Aspekte der Arbeitsgestaltung“

Die auf zwei Tage ausgerichtete KI-Weiterbildung „KI erkennen, bewerten und einführen - Kriterien und Aspekte der Arbeitsgestaltung“ vermittelt unseren Zielgruppen die Grundlagen, die sie befähigen, ein KI-Vorhaben im Unternehmen erfolgreich umzusetzen. Sie vermittelt das basale Wissen und Handwerkszeug zur Identifikation und Bewertung von KI aus verschiedenen Betroffenheits- und Funktions-Perspektiven, mögliche Einsatzfelder sowie Aspekte von KI in betrieblichen soziotechnischen Prozessen. Teilnehmende werden so befähigt, kritische Aspekte bereits im Stadium des Entwurfs von KI-Projekten präventiv mitzudenken und übergeordnete Erfolgsfaktoren wie Transparenz, Kompetenz, Partizipation und Akzeptanz der Betroffenen im Blick zu behalten (Knappertsbusch & Gondlach, 2021).

Es wird gezeigt, wie eine vorausschauende, präventive und die vielfältigen Risiken bewertende Gestaltung von Arbeitsprozessen umgesetzt werden kann, die produktive und gesundheitsgerechte Arbeitskontexte begünstigt. Im Fokus steht der Mensch, der untrennbar mit betrieblichen Transformationsmaßnahmen verbunden ist. Die im Workshop vermittelten Grundlagen einer nutzen- und akzeptanzförderlichen KI-Gestaltung unterstützen bei der Umsetzung. Ziel ist dabei nicht, die Akteure in KMU zu vollumfänglichen KI-Expertinnen und KI-Experten zu machen, sondern den notwendigen Überblick zu verschaffen, damit in den Betrieben weitere Unterstützungsbedarfe bei der KI-Einführung erkannt werden.

Im Workshop erarbeiten sich die Teilnehmenden zunächst wichtige (technologische) Aspekte der KI. Was ist KI und was macht KI zu einem besonderen Bestandteil der Transformation in Unternehmen? Im nächsten Modul werden die Kriterien vorgestellt, die helfen, KI zu erkennen, zu bewerten und einzuführen. Mit Hilfe eines Phasenmodells wird intensiv mit diesen Kriterien gearbeitet und ihre Anwendung in einem Planspiel erprobt. Dabei kommen zielgruppenspezifische Fallbeispiele zum Einsatz. Somit wird der Transfer in die Praxis erprobt. Anschließend tauschen sich die Teilnehmenden über weitere Einsatzmöglichkeiten von KI in den eigenen Branchen aus. Um den Transfer zu verstärken, wendet sich der Workshop in zumeist getrennten Angeboten an Führungskräfte, Arbeitnehmervertreterinnen und -vertreter sowie Beraterinnen und Berater.

6.3.2 Der Kriterienkatalog

Im Folgenden stellen wir einige Kriterien und Erfolgsfaktoren vor, die Bestandteil der KI-Weiterbildung sind. Zudem ermöglichen sie bei deren Einführung zielgerichtete Fragen



Abbildung 17: Fünf Kriterien, um eine KI und ihre Funktionsweise ausreichend erkennen und bewerten zu können
Quelle: Offensive Mittelstand (2019)

an die technischen Entwicklungsexpertinnen und -experten zu stellen. Sie können als Handlauf im KI-Projekt dazu dienen, alle relevanten Aspekte in einer präventiven Herangehensweise bereits mitzudenken und informierte Gestaltungsentscheidungen zu fällen. Der vollständige Kriterienkatalog ist steht als Factsheet der Offensive Mittelstand zur Verfügung und kann über die Webseite der Offensive Mittelstand (www.offensive-mittelstand.de) heruntergeladen werden. (Offensive Mittelstand, 2022).

6.3.3 Kriterien der Erkennbarkeit

Unternehmen stehen oft vor der Frage, ob sie Software, Maschinen oder Werkzeug mit KI anschaffen, eine eigene Anwendung entwickeln sollen oder ob sie bereits ohne ihre bewusste Absicht und Kenntnis KI-Anwendungen im Einsatz haben. KI-Lösungen er-

fassen Daten im Arbeitsprozess, verarbeiten sie, entwickeln sich teils selbstständig weiter und übermitteln in vielen Fällen Daten an die Hersteller, Anbieter oder Dritte. Dies geschieht häufig, ohne dass die Nutzer und Nutzerinnen von KI-Anwendungen wissen, welche Daten erfasst und wie diese verwendet und verarbeitet werden. Noch weniger ist bekannt, wie die KI sich selbst optimiert, weiterentwickelt und nach welchen Regeln (Algorithmen) sie Entscheidungen trifft.

6.3.4 Kriterien für die Bewertung der Gestaltung von betrieblichen KI-Anwendungen

KMU stehen den Verbesserungspotenzialen von KI häufig aufgeschlossen gegenüber, ihnen fehlt jedoch ein dezidierter Zugang zur systematischen Nutzung von KI, und im

Konkreten herrscht meist Unsicherheit über die Wirtschaftlichkeit von Investitionen in KI-Anwendungen (ifaa, 2021). Darüber hinaus ist für sie unklar, wie sie diese in ihren betrieblichen Prozessen produktiv, präventiv und partizipativ gestalten können. Um informierte Entscheidungen hinsichtlich der Anschaffung, Nutzung und Gestaltung von KI im Betrieb zu treffen, sind Kriterien notwendig, die Handwerkerinnen und Handwerkern, Führungskräften und Mitarbeitenden helfen, die Sinnhaftigkeit, die Wirtschaftlichkeit und die Verträglichkeit von KI einschätzen zu können. Aus dem en[AI]ble-Projekt sind zu diesem Zweck die Kriterien für die Bewertung der Gestaltung von betrieblichen KI-Anwendungen hervorgegangen.

Kriterien der Wirtschaftlichkeit

Im Unternehmenskontext werden Transformationen häufig mit Blick auf die Wirtschaftlichkeit und Zukunftsfähigkeit des Unternehmens angestoßen (Goldman Sachs, 2023). So können KI-Projekte beispielsweise aus dem Bestreben heraus initiiert werden, Kosten zu senken, um wettbewerbsfähig zu bleiben, oder um durch eine Automatisierung bestimmter Aufgaben die Fachkräfte im Betrieb zu entlasten, um dem Fachkräftemangel in vielen Branchen zu begegnen. Mit den Kriterien zur Wirtschaftlichkeit von KI-Anwendungen können relevante Aspekte systematisch integriert werden. Hierzu zählen beispielsweise Aspekte der Strategie, wie etwa, ob sich durch eine KI-Lösung neue Geschäftsbereiche erschließen lassen oder eine Kosten- oder Qualitätsführerschaft untermauert werden kann. Eine dezidierte Kosten-Nutzen-Bewertung, eine Analyse der betrieblichen Voraussetzungen und der Auswirkungen auf die Bindung von Beschäftigten und die Zufriedenheit von Kundinnen und Kunden gehören ebenfalls in diesen Themenbereich.

Kriterien für Zuverlässigkeit und gegen Abhängigkeiten

Um im KI-immanenten Umgang mit großen Datenmengen keine unüberschaubaren Risiken einzugehen, wurden zudem die Kriterien für Zuverlässigkeit und gegen Abhängigkeiten von KI-Anwendungen formuliert. In diesem Kontext werden viele praktische Umsetzungsfragen angesprochen, wie beispielsweise die des Gerichtsstandortes oder der Haftung. Darüber hinaus geht es darum, inwieweit eine KI-Anwendung die Produktsicherheit (Herstellerverantwortung) und die Betriebssicherheit (Unternehmerverantwortung) beeinflusst. Aber auch Fragen der Abhängigkeit von Anbietern und deren Produkten, Vorgaben und rechtlichen Möglichkeiten sind zu klären.

Ein besonders wichtiges Themenfeld ist hierbei auch die Analyse der Qualität der Ein- und Ausgangsdaten der KI, die Schaffung eines hinreichenden Maßes an Kontrolle, Souveränität und Macht über die eigenen personen- und betriebsbezogenen Daten, und die Wahrung dieser Interessen auch durch Dritte (Datensouveränität).

Kriterien für die präventive Arbeitsgestaltung von KI-Anwendungen

Die Einführung und Nutzung von KI in Unternehmen bedeutet fast immer eine Veränderung der Arbeitsbedingungen und geht daher aus Arbeitsschutzsicht potenziell mit einer veränderten Gefährdungskonstellation einher. Die Kriterien für die präventive Arbeitsgestaltung von KI-Anwendungen helfen Betrieben dabei, bei einer Implementierung von KI die Aspekte der produktiven und gesundheitsgerechten Arbeitsgestaltung von Anfang an mitzudenken.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu beachten, dass eine KI nicht per se gut oder schlecht für die Belastungskonstellation der Beschäftigten ist. Es ist vielmehr deren Nutzung und Ausgestaltung im betrieblichen Kontext, vor dem Hintergrund der Voraussetzungen und Möglichkeiten der Beschäftigten, die die Realisierung gesundheitsförderlicher oder -gefährdender Potenziale bestimmt. So kann ein Einsatz von KI für Routinetätigkeiten Mitarbeitende entlasten, indem mehr Zeit und kognitive Kapazität für spezialisierte Aufgaben frei werden, oder aber durch eine Verdichtung spezialisierter Tätigkeiten, ohne die Möglichkeit eines Belastungswechsels zwischen mehr und weniger anspruchsvollen Aufgaben, schlussendlich zu einer Überlastung führen. Als Beispiel dafür kann die Automatisierung von Verwaltungstätigkeiten bieten. Wenn solche Routinetätigkeiten wegfallen, sind Beschäftigte vermehrt mit kognitiv anspruchsvollen Aufgaben beschäftigt, was einerseits zu Fertigerungsverlusten und andererseits zu psychischer Ermüdung führen kann.

Um die gesundheitsförderliche Potenziale nutzen zu können ist deshalb eine systematische Analyse der geplanten Anwendung und der damit einhergehenden Arbeitsprozesse zusammen mit den (Leistungs-) Voraussetzungen der Betroffenen im Sinne einer präventiven Gefährdungsbeurteilung zu empfehlen. Teil dieses Prozesses ist die Ableitung geeigneter Maßnahmen, beispielsweise die Anpassung problematischer KI-Prozesse oder Benutzeroberflächen oder etwa die Qualifizierung der Mitarbeitenden.

Zu den relevanten Kriterien der präventiven Arbeitsgestaltung zählen zum Beispiel Fragen der benutzerorientierten und ganzheitlichen Aufgabengestaltung, bei der Über- und Unterforderung sowie einseitige Tätigkeiten ver-

mieden werden, die Analyse von Handlungsspielräumen oder von tätigkeitsimmanenten Entwicklungsmöglichkeiten für die Nutzerinnen und Nutzer. Weitere wichtige Kriterien sind die Ergonomie von beispielsweise Bewegungsabläufen, die Einstellbarkeit auf individuelle körperliche Voraussetzungen und auch die Softwareergonomie der KI. Darunter ist zum Beispiel die Gestaltung der Bedienoberfläche, der Schnittstellen und die Barrierefreiheit gefasst. Auch Aspekte der Handlungsträgerschaft, also der Erkennbarkeit, wann KI einen Prozess steuert und Möglichkeiten der Intervention durch Beschäftigte, insbesondere im Notfall, sind zu berücksichtigen. Eine vollständige Liste der Kriterien kann dem Anhang dieses Beitrags entnommen werden.

6.3.5 Erfolgsfaktoren bei der Einführung von KI

Wie bei allen Change- und Transformationsprojekten ist die Akzeptanz der Betroffenen von entscheidender Relevanz für das Gelingen eines KI-Projektes. Weil KI für die meisten Menschen schwer fassbar ist und zukünftige Potenziale noch nicht abzuschätzen sind, gibt es eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, dass Widerstände und Ängste in der Belegschaft vorkommen. Die Erfolgsfaktoren Transparenz, Partizipation und Kompetenz müssen deshalb unbedingt bei der Prozessgestaltung berücksichtigt werden, um den Erfolgsfaktor Akzeptanz in der Belegschaft zu schaffen.

Grundsätzlich sollten alle Phasen der Einführung von KI von einer transparenten Kommunikation und einem kontinuierlichen Dialog mit allen Anspruchsgruppen begleitet werden, um Ängste und Vorbehalte gegenüber KI abzubauen und Vertrauen zu schaffen. Es sollte insbesondere klar dargestellt werden, welche Ziele und welchen Nutzen die einzuführenden

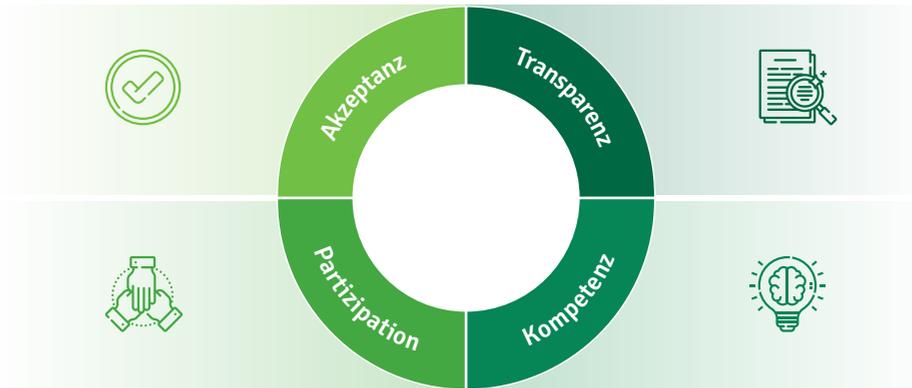


Abbildung 18: Erfolgsfaktoren bei der Einführung von KI
 Quelle: Eigene Darstellung

KI-Lösungen haben. Auch über die personenbezogenen Daten sowie zur Verhinderung von KI-immanenten Verhaltens- und Leistungskontrollen und von zusätzlichem Arbeitsstress gilt es zu informieren.

Transparenz wird am besten dadurch hergestellt, dass die Führungskräfte und Beschäftigten sowie ggf. der Betriebsrat mit ihren Belangen und Ideen bei Zielsetzung, Analysen, Planungen, Umsetzung und Verbesserung rechtzeitig informiert und eingebunden werden. Eine ausführliche Abhandlung zum Erfolgsfaktor der Partizipation und der betrieblichen Umsetzung befindet sich in **Unterkapitel 4** dieses Beitrages.

Eine systematische Ermittlung und Deckung des Qualifikationsbedarfs von Führungskräften und Beschäftigten, um sie zur Beteiligung am Gestaltungsprozess und zum adäquaten Umgang mit neuen KI-basierten Technologien, Prozessen und Anwendungen zu befähigen, ist unter dem Stichwort Kompetenz eine weitere Grundlage für eine produktive und menschengerechte Umsetzung des KI-Projekts. Nur wenn die Beteiligten kompetent sind, einzuschätzen, welche Aufgaben

auf sie zukommen und welche Auswirkungen zu erwarten sind, können sie sich im Prozess beteiligen. Ein weiterer Vorteil ist, dass sich durch eine bessere Sachkenntnis Unsicherheiten in Bezug auf KI verringern.

Werden die Erfolgsfaktoren in eine ganzheitliche Projektplanung mit einbezogen, so erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass Führungskräfte und Beschäftigte die neue Technologie annehmen und nutzen, zu ihrer Entwicklung und sinnvollen Integration in die betrieblichen Prozesse beitragen und das Projekt KI im Betrieb eine Erfolgsgeschichte werden kann. Die Beachtung der Erfolgsfaktoren ist im gesamten Einführungsprozess eine zentrale Aufgabe für Unternehmer und Unternehmerinnen, Beschäftigte sowie deren gewählte Vertretungen, aber auch für Beratende des Mittelstands (Offensive Mittelstand, 2022).

6.4 Beteiligung und Mitbestimmung bei der Einführung von Künstlicher Intelligenz

In diesem Kapitel wird exemplarisch der Erfolgsfaktor Partizipation vertiefend beschrieben. Wenn nämlich die KI-Technologie das Potenzial hat, die Arbeitswelt stärker zu verändern als alle technologischen Neuerungen vor ihr, dann stellt dies auch jeden einzelnen Betrieb, der KI einführen und nutzen will, vor neue Herausforderungen. Jedes KI-Vorhaben bietet jedoch auch die Chance, die KI-Anwendung im eigenen Betrieb produktiv und menschengerecht zu gestalten und damit gleichzeitig ihren wirtschaftlichen Erfolg sicherzustellen.

6.4.1 Partizipation bei betrieblichen KI-Projekten

Die Beachtung der Erfolgsfaktoren ist eine Voraussetzung, damit sich KI erfolgreich in konkrete Arbeitsprozesse einführen lässt. Gerade weil die Technologie vielen noch weitgehend unbekannt ist, ist zu erwarten, dass Führungskräfte und Beschäftigte die KI-Technologie nur annehmen und mit ihr erfolgreich arbeiten werden, wenn sie die Zielsetzung der Technikanwendung im eigenen Unternehmen verstehen und mittragen, wenn sie sich selbst als kompetent im Umgang mit der KI-Anwendung erfahren und die Auswirkungen eines KI-Einsatzes auf ihre Arbeitsbedingungen kennen und mitgestalten können (Frost et al., 2020).

Deswegen ist eine frühzeitige und umfassende Partizipation einer der vier Erfolgsfaktoren. Dies gilt vor allem für Veränderungen, welche die Arbeitstätigkeit und -bedingungen von Beschäftigten unmittelbar betreffen. Dies ist bei allen KI-Vorhaben, bei kleinen ebenso wie bei großen, häufig der Fall. Neben der

Beteiligung der Beschäftigten im gesamten Prozess müssen auch Betriebsräte eingebunden werden.

Wer seine Beschäftigten außen vor lässt, riskiert, dass KI-Vorhaben entweder schon im Ansatz scheitern oder dass eine implementierte KI-Anwendung nicht ihrem Potenzial entsprechend genutzt wird, beziehungsweise schlicht nicht genutzt werden kann. Auch an Ängsten und durchaus berechtigten Sorgen wie Veränderungs- und Jobverlustängste, Angst vor Kontrollverlust, Dequalifizierung, steigender Arbeitsdruck, Unterwerfung unter die Maschine, kann die Einführung scheitern. Schlimmstenfalls verpuffen teure Investitionen ungenutzt.

Eine kontinuierliche Beteiligung der Mitarbeitenden am gesamten Planungs- und Einführungsprozess kann außerdem zur Erhöhung des wirtschaftlichen Nutzens von KI-Vorhaben beitragen. Denn Beschäftigte in den Betrieben haben oft ein sehr konkretes Wissen über ihre jeweiligen Arbeitsprozesse und entwickeln Verbesserungsvorschläge, die für die Planung von KI-Vorhaben und in Pilotphasen vor einer finalen Systemeinführung von großem Wert sein können (Willke, 2001). Ihr Erfahrungswissen und ihre Ideen sollten idealerweise in die Gestaltung der Arbeit mit KI einfließen. Darüber hinaus können Beschäftigte potenzielle Einsatzfelder für KI-Anwendungen identifizieren, die bei einer rein technischen oder ökonomischen Betrachtung von Arbeitsprozessen eher nicht in den Blick geraten.

In den meisten Fällen dürften KI-Technologien für den Großteil der Beschäftigten eines Betriebs, unabhängig von ihrer Funktion, noch Neuland sein, so dass es sich gerade hier lohnen kann, ganz bewusst vielfältige Perspektiven einzubinden und systematisch zu berücksichtigen. Schließlich sind auch

Betriebsräte mit ihrem vertieften Wissen über die unternehmerischen Prozesse wertvolle Ideengeber. Sämtliches innerbetriebliches Wissen sollte genutzt werden.

6.4.2 Mitbestimmung und Beteiligung von Beschäftigten sowie Umsetzung in kleinen Betrieben

Die Einbindung der Beschäftigten bei der Einführung und Nutzung von KI kann auf mehreren Wegen erfolgen. Entweder repräsentativ durch die im deutschen Arbeitsrecht geregelte, institutionalisierte Mitbestimmung, also durch einen gewählten Betriebsrat. Oder in direkter Form durch konkrete Beteiligungskonzepte. Mitbestimmung und direkte Beteiligung aller Beschäftigten sollten sich nicht gegenseitig ausschließen (Hoppe & Hermes, 2021).

Da kleine Betriebe, speziell auch im Handwerk, nur selten einen Betriebsrat haben, greift die gesetzliche Mitbestimmung dort nicht. Die Beteiligung der Beschäftigten sollte durch andere formalisierte Konzepte erfolgen. Dazu bieten sich zahlreiche Ansatzpunkte: Die Kontakte zwischen den Mitarbeitenden, Führungskräften und der Geschäftsleitung sind meist eng. Sie stehen im direkten kontinuierlichen Austausch und kommunizieren sehr häufig in einem Klima des Vertrauens. Die Suche nach guten Lösungen für den Betrieb erfolgt oft gemeinsam. Dennoch ist es auch in kleinen Betrieben mit überschaubaren Belegschaften wichtig, anspruchsvolle Veränderungen wie KI-Vorhaben gut zu organisieren.

Die repräsentative Mitbestimmung ist im Betriebsverfassungsgesetz geregelt (Hoppe & Hermes, 2021). Ein Betriebsrat hat vielfältige Beteiligungs- und Mitbestimmungs-

rechte, so beispielsweise bei der Einführung technischer Einrichtungen, beim Arbeits- und Gesundheitsschutz, bei der Weiterbildung oder bei Richtlinien zur Personalauswahl. Für gelingende KI-Vorhaben ist die rechtzeitige und umfassende Information der Betriebsräte zentral und verpflichtend, damit diese die Planungen prüfen und, sofern Mitbestimmungsrechte greifen, tätig werden können.

Da es sich anders als bei bisherigen Technologien bei KI um lernfähige Systeme handelt, denen eigen ist, dass sie sich verändern und Veränderungen bewirken können, reicht das Instrument Betriebsvereinbarung in der bisherigen Form in vielen Fällen nicht aus. Mitbestimmungsexperten empfehlen daher prozessorientierte, proaktiv abgeschlossene (Rahmen-)Betriebsvereinbarungen zur Regelung von Grundsätzen bei der Einführung von KI (Hoppe & Hermes, 2021). Typische Eckpunkte von KI-Betriebsvereinbarungen sind Regelungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz, zum Ausschluss von Leistungs- und Verhaltenskontrolle, zur Qualifizierung und zum Datenschutz. Es ist sinnvoll, die repräsentative Mitbestimmung durch Formen direkter Beteiligung zu ergänzen.

6.4.3 Beteiligung strukturiert durchführen

Um die Sichtweisen aller Betriebsangehörigen auf KI-Vorhaben und die Interessen der Beschäftigten in diesen Vorhaben einzubinden, empfiehlt sich die Bildung einer Projektgruppe. Ihre Stärke liegt darin, dass die Beteiligung im Rahmen eines strukturierten Prozesses erfolgt, der sämtliche Schritte der Gestaltung der KI-Lösung umfassen sollte. Neben den Führungskräften sollten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus allen betroffenen Arbeits- und Funktionsbereichen in die Projekt-

gruppe geholt werden. Sie kennen die Arbeitsabläufe gut und können Praxiswissen aus dem Arbeitsalltag einbringen. Schließlich sind sie mit den konkreten Interessen und Sorgen ihrer Kolleginnen und Kollegen vertraut und genießen deren Vertrauen. Ebenso kommt dem Betriebsrat, soweit im Unternehmen gewählt, in der Projektgruppe eine entscheidende Rolle zu.

Ergänzend zur Arbeit der Projektgruppe entstehen im gesamten Prozess vielfältige Anlässe für Mitbestimmung und eine direkte Beteiligung der Beschäftigten in den betroffenen Arbeitsbereichen. So etwa bei der Planung von Qualifizierungen, bei Anhörungen in Pilotphasen sowie bei der Evaluation in Gestalt von Rückmeldungen über Erfolge und Probleme. Je nach Anlass kann die Durchführung von Beschäftigtenworkshops sinnvoll sein, um bedarfsgerechte Gestaltungslösungen für KI in den Arbeitsbereichen zu entwickeln.

Die vier oben beschriebenen Erfolgsfaktoren sind miteinander verbunden. So erfordert auch ein gelingender Beteiligungsprozess Kompetenzen. Kleine Betriebe mit beschränkten Ressourcen müssen auf diese Kompetenzen nicht verzichten. Sie können sich von Netzwerken und Organisationen des Mittelstands zu Fragen der Organisationsentwicklung und Qualifizierung bei der Einführung von KI informieren und beraten lassen. Auch Gewerkschaften und ihre Bildungseinrichtungen sowie Beratungsnetzwerke stellen entsprechende Beratungsleistungen und Seminare zur Verfügung.

6.5 Künstliche Intelligenz im Handwerk – Erkenntnisse aus den Erprobungsschulungen mit Beratenden

Die KI-Weiterbildung wurde im Jahr 2022 mehrfach mit betriebsexternen Beratenden erprobt. Als Ergebnis der Schulungen kann festgehalten werden, dass KI im Handwerk noch ein weitgehend unbearbeitetes Feld ist. Jedoch nehmen Beratende eine zunehmende Bedeutung wahr und erachten eine Auseinandersetzung mit dem Thema für notwendig. Sie erwarten, dass in den nächsten Jahren durch KI neue Arbeitsbedingungen und Prozesse entstehen, sodass KI-Kompetenzen immer wertvoller werden.

Es herrschte Übereinstimmung, dass sich Vorteile durch die Anpassung betrieblicher Prozesse ergeben. Dies sei aber noch nicht in allen Betrieben angekommen. Viele Handwerker und Handwerkerinnen arbeiten zwar bereits weitgehend digital, aus Sicht der Beratenden fehle es allerdings an durchgängigen Prozessen, die digitale Anwendungen verknüpfen. Wie Silos stünden digitale Lösungen unverbunden nebeneinander. Dies behindere den Einsatz von Lösungen mit KI.

Gleichzeitig, so die Erfahrung der Beratenden, würden die vorhandenen Daten häufig nur von den Anbietern der Apps und Software genutzt und somit „verschenkt“ (z. B. von Handelsplattformen, Maschinendaten). Die Unternehmen selbst würden aus den Daten aber keinen Nutzen ziehen. Meist stünden die Daten nicht einmal für die eigene Nutzung zur Verfügung.

Insgesamt sei es wichtig, den Menschen in den Mittelpunkt zu stellen und KI als Werkzeug zur Unterstützung und Verbesserung der handwerklichen Arbeit zu betrachten.

Es gelte, die Vorteile der Technologie zu erkennen und gleichzeitig die Herausforderungen anzugehen, um einen erfolgreichen und nachhaltigen Einsatz von KI im Handwerk zu ermöglichen.

Die Beratenden des Handwerks sind keine Spezialistinnen oder Spezialisten im Bereich KI. Dies kann auch nicht ihre Aufgabe sein. Sowohl Beratende als auch Handwerker und Handwerkerinnen sowie Führungskräfte und Betriebsräte stehen vor der Herausforderung, in der Planungsarbeit mit den Anbietern von KI-Anwendungen dialogfähig zu werden. Hier liegt ein schwieriges, aber entscheidendes Aufgabenfeld. Wer sich nicht dialogfähig fühlt und sich als nicht sprachfähig wahrnimmt, scheut die Entwicklung hin zu einer als Chance wahrgenommenen Transformation.

6.5.1 Die Herausforderungen der Transformation und ihre Begleitung

In mehreren Workshops wurden von den Teilnehmenden mögliche Handlungsfelder formuliert. Ein Bereich, der weiter erforscht werden sollte, ist die Integration von KI in handwerkliche Prozesse und Aufgaben. Die Handwerkskammern und ihre Forschungs- und Bildungseinrichtungen sind allerdings bereits sehr aktiv, entsprechende Erfahrungen und Informationsmöglichkeiten zur Verfügung zu stellen.

Ein weiterer Aspekt ist der Einsatz der KI zur Optimierung von Ressourcen und Materialien im Handwerk. Durch den Einsatz von Datenanalyse und maschinellem Lernen können beispielsweise optimale Maschinenlaufzeiten berechnet werden, um Energie- und Kosteneinsparungen zu erzielen. Außerdem könnten Algorithmen zur Lagerverwaltung eingesetzt werden, um den Materialbedarf

genau zu prognostizieren und Überbestände zu vermeiden. Darüber hinaus können Chatbots oder virtuelle Assistenten eingesetzt werden, um Kundenanfragen zu bearbeiten und den Kundenservice im Handwerk zu verbessern. Durch die Verarbeitung natürlicher Sprache können diese Systeme in der Lage sein, häufig gestellte Fragen zu beantworten oder Terminvereinbarungen zu unterstützen, was zu einer effizienteren Kommunikation führt.

Schulungsprogramme und Ressourcen der Handwerkskammern und ihrer Bildungseinrichtungen sind entscheidend, um Handwerker und Handwerkerinnen sowie Führungskräfte auf die Integration von KI vorzubereiten. Sie bieten spezifische Seminare an, die darauf abzielen, das Verständnis von KI zu vertiefen und ihren Einsatz in verschiedenen Bereichen des Handwerks zu ermöglichen. Auch die Gewerkschaften mit ihren Bildungsinstituten haben Angebote zu vielen relevanten Aspekten.

Die Trainingsprogramme gehen jedoch über die reine Vermittlung von theoretischem Wissen hinaus. Sie bieten auch praktische Übungen und Workshops an, in denen die Teilnehmenden lernen, KI auf konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden. Durch praxisorientierte Schulungsprogramme erhalten Handwerkerinnen, Handwerker und Führungskräfte das nötige Rüstzeug, um die KI-Einführung in ihrem Arbeitsumfeld zu begleiten. Sie lernen, die Technologie zu verstehen, ihre Potenziale und Gefahren zu erkennen, und sie effektiv in ihre Prozesse zu integrieren. So können sie wettbewerbsfähiger werden, neue Geschäftsfelder erschließen und ihre Betriebe zukunftsfähig machen.

6.6 Evaluation

Im Projekt bestand zunächst die Aufgabe, die Bedarfe und Anforderungen zu ermitteln, die durch eine KI-Einstiegsqualifizierung erfüllt werden sollen. Dazu interviewte das en[AI]ble-Projektteam verschiedene Zielgruppen: Befragt wurden Akteure, die entweder sich selbst qualifizieren möchten oder die Qualifizierung als Multiplikatoren anbieten wollen: Unternehmerinnen und Unternehmer sowie Führungskräfte aus KMU, Betriebsräte sowie Vertreterinnen und Vertreter von Verbänden, Gewerkschaften und Beratungsorganisationen. Fast alle Teilnehmenden wünschen sich einen allgemeinen Workshop zum Thema KI, um den individuellen Nutzen und die Anwendungsmöglichkeiten der KI für das eigene Unternehmen bewerten zu können. Die Hälfte der Teilnehmenden wünscht sich Unterstützung beim Umgang mit KI, bei der Etablierung und Umsetzung von KI-Anwendungen sowie bei der Gestaltung konkreter Anwendungsfelder. Antworten auf arbeitsrechtliche Fragestellungen wünschte nur ein Teilnehmender.

Das Projektteam entwickelte anschließend ein Workshopkonzept, das die genannten Bedarfe und Anforderungen der Zielgruppen berücksichtigt. Das Workshopkonzept wurde anschließend mit den unterschiedlichen Zielgruppen erprobt, fortlaufend überarbeitet und optimiert.

Im Rahmen der Erprobungsschulungen wurde mithilfe einer quantitativen Befragung bei Beratenden, Unternehmensvertreterinnen und -vertretern und Führungskräften evaluiert. Die Teilnehmenden wurden zu ihrer Motivation, zum Inhalt und zu den Rahmenbedingungen der Schulung befragt. Auch wurden die Einschätzungen der Teilnehmenden erhoben, inwieweit das Qualifizierungs-

konzept zur Vermittlung von Wissen über den Nutzen von KI und die Gestaltung von Planungs- und Umsetzungsprozessen von KI-Lösungen geeignet ist.

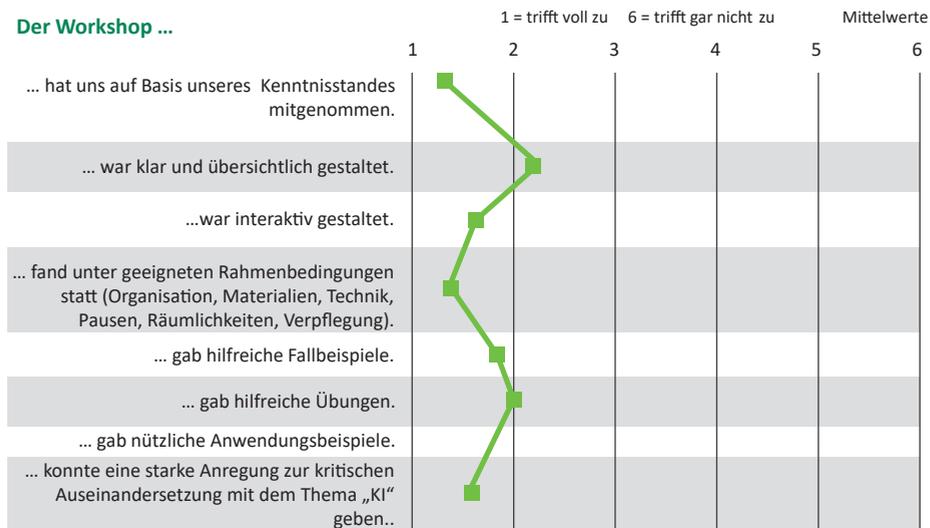
6.6.1 Erprobungsschulungen mit Beratenden

Bei den Workshops für die Beratenden nahmen Unternehmensberatende, Trainerinnen und Trainern, Coaches, Sicherheitsexpertinnen und -experten sowie Steuerberaterinnen und -berater teil.

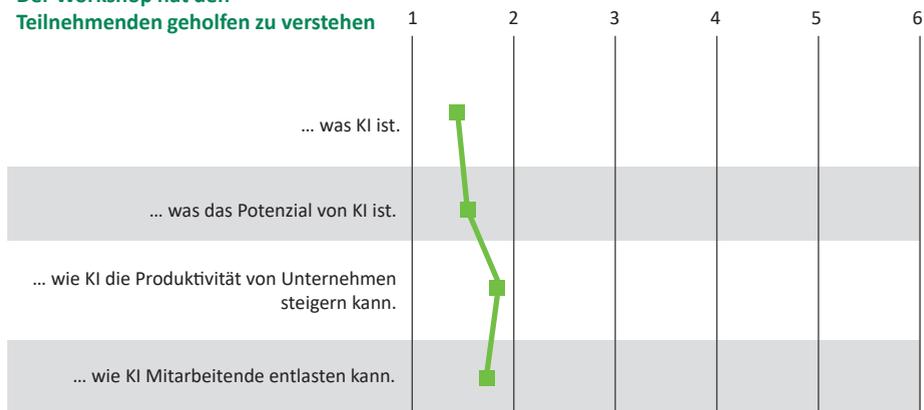
Die Befragten waren insgesamt zufrieden mit dem Umfang und der Struktur der Workshops. Besonders gut wurden dabei die Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel die Arbeitsmaterialien und die Interaktivität der Workshops, zum Beispiel Form und Inhalt der Gruppenarbeitsphasen sowie die Möglichkeit des Erfahrungsaustausches mit anderen Seminar-Teilnehmenden, bewertet. Ebenso positiv wurde bewertet, dass im Workshop der Kenntnisstand der Teilnehmenden berücksichtigt und Seminarinhalte und Präsentationsformen darauf angepasst wurden. Fallbeispiele und Übungen anhand realer Anwendungsbeispiele bewerteten die Teilnehmenden als nützlich und hilfreich.

Der Workshop half allen Teilnehmenden, den Planungs- und Umsetzungsprozess von KI besser zu verstehen. Dabei geht es generell darum, welche Schritte notwendig sind, um KI im Unternehmen erfolgreich einsetzen zu können. Dazu gehört u. a. auch, abwägen zu können, auf welche Art Kolleginnen und Kollegen in den Prozess miteinbezogen werden und wie dadurch die Akzeptanz der KI erhöht werden kann. Ungefähr die Hälfte der Teilnehmenden fühlte sich nach dem Workshop voll dazu in der Lage, die Planung und Umsetzung einer KI-Anwendung im

Der Workshop ...



Der Workshop hat den Teilnehmenden geholfen zu verstehen



Planung und Umsetzung: Der Workshop zeigte den Teilnehmenden, ...



Abbildung 19: Evaluationsergebnisse des Qualifizierungskonzeptes im Rahmen der Erprobungsschulungen
Quelle: Eigene Darstellung

Unternehmen einzuleiten oder zumindest fachlich begleiten zu können; die andere Hälfte sieht sich eher dazu befähigt.

Alle Teilnehmenden konnten ihre eigenen Fragestellungen in der Gruppe besprechen und mehr als zwei Drittel konnten während der Schulung auch bereits einen Lösungsansatz entwickeln. Diese Zahlen korrespondieren mit der sehr guten Bewertung der Austauschmöglichkeiten, welche sich durch den Workshop eröffneten.

Die Workshop-Erprobung wurde positiv bewertet, da die meisten Teilnehmenden den Nutzen von KI für ihr Unternehmen erkannten und sich besser befähigt fühlten, KI-Anwendungen einzuleiten oder fachlich zu begleiten. Die Unternehmen wünschen sich jedoch weitere Maßnahmen, wie zusätzliche Workshops und finanzielle Mittel, um KI im Unternehmen zu etablieren und externe KI-Beratung in Anspruch zu nehmen.

6.6.2 Erprobungsschulungen mit Unternehmensvertreterinnen und -vertretern

Dennoch sind sich alle Teilnehmenden einig, dass noch weitere Maßnahmen nötig sein werden, um KI im Unternehmen zu etablieren, bzw. weiter voranzutreiben. Häufig genannt wurde der Bedarf nach weiteren Workshops (80%) und finanziellen Mitteln (95%). Zu Beginn des Projekts en[AI]ble deutete sich an, dass die Unternehmen vor allem am Aufbau von Expertise interessiert waren. Diese Beobachtung relativiert sich mit dieser Befragung. Zwar sind immer noch 80% der Unternehmen der Ansicht, dass die Benennung einer oder eines betriebsinternen Verantwortlichen nötig sei. Allerdings wird nun auch Bedarf für zusätzliche externe KI-Beratung gesehen: 80% der Unternehmen halten diese Maßnahmen für sinnvoll. Daher

sind beide Lösungen als komplementäre Maßnahmen zu betrachten.

6.6.3 Erprobungsschulungen mit Betriebsräten

Das Feedback der Zielgruppe Betriebsräte und der gewerkschaftlichen Vertreterinnen und Vertreter wurde aufgrund einer kleineren Stichprobe nicht quantitativ ausgewertet. Aus Gesprächen mit Vertreterinnen und Vertretern gewerkschaftlicher Einrichtungen konnte schon früh nach dem ersten Konzept eine spezifische Anforderung an den Workshop identifiziert werden, nämlich stärker auf Aspekte der Beteiligungs- und Mitbestimmungsmöglichkeiten einzugehen. Durch diesen besonderen Bedarf eines zielgruppenspezifischen Moduls dauert der Workshop in seiner finalen Konzeptionierung etwa einen halben Tag länger als ursprünglich geplant.

In nachfolgenden Erprobungsschulungen zeigte sich, dass das Modul zu den Kriterien der Erkennbarkeit für Betriebsräte hilfreich ist, um KI-Lösungen auch in bereits eingeführter Software oder vorhandenen Maschinen zu erkennen. Die Erfolgskriterien und die Gestaltungskriterien wurden als sehr hilfreich beschrieben, um die Prozesse mitzugestalten und Mitbestimmungstatbestände zu identifizieren. Interessant war, dass Betriebsräte über die Fallbeispiele häufig die Logik hinter der Einführung von KI hinterfragten. In manchen Fällen sahen die Teilnehmenden die (fiktive) Einführung von exemplarischen Anwendungen als durchaus positiv an (z. B. aus Gründen des Arbeits- oder Umweltschutzes). In anderen Fällen wurde geäußert, dass manche Anwendungen wegen zu großen Gefahren (z. B. durch die Erfassung und Auswertung von Beschäftigtendaten) ohne Verhandlungen keinesfalls zugestimmt werden könne.

Somit ergibt sich, dass der Workshop durch die Grundlagenmodule, die Orientierung an den Kriterien sowie durch den hohen Anwendungsbezug für die Zielgruppe Betriebsräte gut geeignet ist, um die Gremien auf ihre Aufgaben vorzubereiten. Der zuständige Projektpartner übernimmt die Schulung in das Seminarprogramm und bietet den Workshop über gewerkschaftliche Bildungseinrichtungen auch nach der Projektlaufzeit an.

6.7 Zusammenfassung

Der Workshop „KI erkennen, bewerten und einführen – Kriterien und Aspekte der Arbeitsgestaltung“ kann für die Akteurinnen und Akteure als Beginn eines Prozesses gesehen werden, in dem wichtige Grundlagen gelegt und die sie befähigt werden, sich mit dem Thema KI auseinanderzusetzen. Es wird deutlich, dass weitere Unterstützungsmaßnahmen (finanzielle Förderung und weitere externe Beratung) empfohlen und vermittelt werden sollten.

Die Veränderungen durch den Einsatz von KI im Handwerk sind umfangreich und bringen Chancen und Gefahren mit sich. Es ist wichtig, die Auswirkungen auf Arbeitsplätze und Qualifikationsanforderungen zu analysieren und präventiv zu gestalten. Es muss sichergestellt werden, dass die Beschäftigten auf die neuen Anforderungen vorbereitet sind und bei der Implementierung und Weiterentwicklung von KI durch einen partizipativen Ansatz und ein transparentes Vorgehen erreicht und für den Prozess gewonnen werden. Nicht die Technik steht im Mittelpunkt, sondern der Mensch als Anwenderin und Anwender der KI.

Der KI-Workshop mit dem Titel „KI erkennen, bewerten und einführen“ kann über die Offensive Mittelstand und die Projektpartner des Projektes en[AI]ble durchgeführt werden.

7. Digitalisierung im Handwerk: Auswirkungen auf Weiterbildung und Betriebsführung



Andreas Heinen

itb – Institut für Betriebsführung im DHI e. V.

Dana Keller

itb – Institut für Betriebsführung im DHI e. V.

Nicole Stegmüller

itb – Institut für Betriebsführung im DHI e. V.

7.1 Einleitung

In der heutigen Arbeitswelt spielt die digitale Transformation eine entscheidende Rolle, da immer mehr Geschäftsprozesse und Arbeitsplätze im Zuge der fortschreitenden informationstechnologischen Entwicklung oder zumindest durch digitale Tools unterstützt werden. Diese Entwicklung hat weitreichende Auswirkungen auf nahezu alle Bereiche der Wirtschaft und stellt hierdurch Unternehmen vor bedeutende Herausforderungen. Gleichzeitig ergeben sich jedoch auch enorme Chancen im Hinblick auf die Steigerung von Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit. Ein tiefgreifendes Verständnis der digitalen Transformation und ihrer Auswirkungen ist daher unerlässlich für Unternehmen, um den Anforderungen der heutigen Arbeitswelt gerecht werden zu können (Culcha, 2023).

So gewinnt die Digitalisierung auch im Handwerk an Bedeutung. Laut einer Studie des Zentralverbandes des Deutschen Handwerks

(ZDH) und der Bitkom aus dem Jahr 2022, in der 503 Handwerksbetriebe in Deutschland befragt wurden, nutzen bereits 68% aller dieser Betriebe digitale Technologien und Anwendungen im eigenen Betrieb (dies entspricht einer Steigerung in Höhe von 15% im Vergleich zum Jahr 2020). Genutzt werden hierbei nicht nur Anwendungen wie Cloud Computing (45%) oder Trackingsysteme für Maschinen und Betriebsmittel (15%), sondern auch digitale Plattformen, wie die eigene Webseite (97%) und Eintragungen in Onlineverzeichnissen (76%). Zur Kommunikation mit den Kunden und Kundinnen werden E-Mails (99%), aber auch verstärkt Online-Meetings (42%) genutzt. Im Rahmen der Befragung gaben 56% der Betriebe an, dass durch die weltweite Coronakrise und deren Folgen die Digitalisierung im eigenen Betrieb beschleunigt wurde. Die Mehrheit der Handwerksbetriebe zeigt sich laut der Studie der Digitalisierung gegenüber aufgeschlossen (83%), 77% sehen in der Digitalisierung große Chancen für den eigenen Betrieb (ZDH, 2022).

Die Digitalisierung bedingt jedoch auch neue Anforderungen an die interne und externe Organisation in Handwerksbetrieben. Digitalisierung (Kompetenzzentrum Digitales Handwerk, 2019):

- erfordert Kompetenzen zum Innovationsmanagement,
- verändert das Marktumfeld von Informations- und Kommunikationstechnik-Anwendern – Kunde bzw. Kundin ist i. d. R. Innovationstreiber oder -treiberin,
- zwingt zur Reorganisation von Betriebsabläufen,
- bietet Chancen zu neuen IT-gestützten Geschäftsmodellen,
- ermöglicht die Vernetzung mit Partnern, Zulieferern und der Kundschaft,
- erfordert neue rechtliche Rahmenbedingungen zu IT-Sicherheit und Datenschutz,
- beschleunigt Innovationszyklen und zwingt Betriebe somit zum stetigen Wissens- und Technologie-Transfer durch Lebenslanges Lernen.

Die große Bedeutung der Digitalisierung für Handwerksbetriebe wird durch die folgende Aussage deutlich: „[...] **55 Prozent der Handwerkerinnen und Handwerker sagen mittlerweile: Die Digitalisierung sichert die Existenz unseres Betriebes. Denn auch Kundinnen und Kunden erwarten vermehrt digitale Angebote seitens der Betriebe.**“ (ZDH, 2022).

Ebenso gaben 20% der befragten Betriebe an, dass die Digitalisierung ihr Geschäftsmodell bereits verändert habe und weiter verändern werde, 30% bieten bereits neue Produkte und Dienstleistungen als Folge der Digitalisierung der betrieblichen Wertschöpfungskette an (ZDH, 2022).

Einer der bedeutendsten Vorteile des digitalen Wandels kann in einer verbesserten Effizienz in den betrieblichen Abläufen gesehen werden. Diese Optimierung durch digitale Tools kann zu Kosteneinsparungen und einer höheren Produktivität führen. Darüber hinaus ermöglicht die digitale Vernetzung von Betrieben und der Kundschaft auch die Erschließung neuer Geschäftsmodelle und Märkte. Hier inbegriffen sind auch die mögliche Weiterentwicklung und Personalisierung und Individualisierung von Angeboten sowie die Verbesserung des Kundenerlebnisses (Culcha, 2023).

Die Einführung neuer Technologien geht oft mit einem Wandel in den Anforderungen an Arbeitskräfte und der Qualifikationen, die von ihnen erwartet werden, einher. Infolge der digitalen Transformation werden neue Fähigkeiten und Kompetenzen benötigt, um die Möglichkeiten der neuen Technologien vollständig zu nutzen und die Herausforderungen zu bewältigen, die sich aus ihrer Implementierung ergeben können (Kruppe et al., 2019; Christ, 2019). Um in einer digitalisierten Arbeitsumgebung erfolgreich zu sein, müssen Mitarbeitende beispielsweise über Kenntnisse im Umgang mit digitalen Tools, in der Datenanalyse und in der IT-Sicherheit verfügen. Darüber hinaus kann die Digitalisierung auch neue Arbeitsformen und -modelle nötig machen, die eine hohe Flexibilität und Fähigkeiten im Bereich der virtuellen Zusammenarbeit erfordern. Diese Anforderungen setzen nicht zuletzt voraus, dass Konzepte des Lebenslangen Lernens genauso wie die Möglichkeiten und Strukturen zu Weiterbildung, Qualifizierung und Umschulung ausgebaut werden (Kruppe et al., 2019). Auch bringt die zunehmende Digitalisierung und Ausbreitung der intelligenten Automatisierungstechnologie Sorgen einer Substitution von handwerk-

lichen Dienstleistungen mit sich. Allerdings kann zum heutigen Stand eher von einer Wandlung des Anforderungsprofils ausgegangen werden als von einer Abnahme der Nachfrage von qualifizierten Arbeitskräften. Auch hier sind Weiterbildungen und die Offenheit für diese essenziell (Thonipara et al., 2020). Zusätzlich erscheint es vor diesem Hintergrund besonders relevant, die Aus- und Weiterbildungsangebote um digitale Kompetenzen zu erweitern (Dürig, 2019).

Dies spiegelt sich auch in der Nationalen Weiterbildungsstrategie der Bundesregierung, in der digitale Weiterbildung ein wichtiger Bestandteil ist, wider. In der Nationalen Weiterbildungsstrategie kommt der betrieblichen Weiterbildung eine Schlüsselrolle zu, um die digitale Transformation zu gestalten. Die Digitalisierung wird hierbei als Chance gesehen, um dem voranschreitenden Fachkräftemangel zu begegnen (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2023).

7.2 Digitalisierung in der Weiterbildung

Digitalisierung kann im Weiterbildungskontext aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden¹⁶: Zum einen die Weiterbildung durch digitale Anwendungen, zum anderen Weiterbildung zu digitalen Themen (Bischoff et al., 2021; BMBF, 2020; Christ et al., 2019; Egetenmeyer, 2021). In einer Studie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF, 2020) konnte festgestellt werden, dass ein Drittel der non-formalen Weiterbildungsaktivitäten in der Erwachsenenbildung digitale Kompetenzen als Gegen-

stand hatte. Im Folgenden werden hauptsächlich diejenigen Weiterbildungsangebote betrachtet, die sich mit Weiterbildung durch digitale Anwendungen beschäftigen.

In Bezug auf Weiterbildung durch digitale Anwendungen ist im Allgemeinen insbesondere die technische Ausstattung zu berücksichtigen, sowohl für Lehrpersonal als auch für Teilnehmende. Dazu gehören bspw. Endgeräte wie ein PC, Notebook oder Laptop, oder auch ein Zugang zum Internet. In einer Studie des wbmonitor wird die technische Ausstattung des Lehrpersonals bereits als gut eingeschätzt. Der Internetzugang sei jedoch noch nicht flächendeckend in ausreichender Qualität (bzgl. Breitbandabdeckung) gewährleistet (Christ et al., 2019).

Weiterbildungseinrichtungen können sich mit neuen Anforderungen, digitalisierten Verwaltungsprozessen wie auch neuen Einflüssen auf Arbeits- und Organisationskultur konfrontiert sehen (Egetenmeyer, 2021). Die Studie des wbmonitor beobachtete bereits im Jahr 2019, dass zunehmend digitale Medien und Formate ergänzend zum Präsenzunterricht eingesetzt oder kombiniert werden (Christ et al., 2019). Die Einsatzmöglichkeiten sind aktuell flexibel und reichen von einem reinen Präsenzunterricht bis hin zu einem reinen Online-Kurs, oder einem Wechsel aus Präsenz- und Onlinephasen (blended learning) (Egetenmeyer, 2021). Eine stärkere Anwendung von E-Learning und Blended-Learning-Angeboten in der Weiterbildung ist absehbar, so dass zukunftsgerichtete Weiterbildungsangebote zu schaffen sind (Dürig, 2019). Eine Studie von Wagner (2021), an der ca. 700 Personen aus verschiedenen



¹⁶ Im Handwerk werden aktuell sowohl digitale, analoge sowie hybride Weiterbildungsformate genutzt. Für analoge Formate spricht im handwerklichen Kontext vor allem das Erproben des Gelernten in einer direkten Anwendungssituation (Bischoff et al., 2021).

Unternehmensbereichen und Branchen teilnahmen, kam zu dem Ergebnis, dass sich mehr als die Hälfte der dort Befragten eine Kombination aus digitalen Formaten und Präsenzangeboten wünscht (Wagner, 2021). Dieser Wunsch spiegelt sich auch in der wb-Monitorumfrage aus dem Jahr 2021 wider. Hier wurden digitale Formate und Medien am häufigsten zur Unterstützung bzw. Ergänzung des Lehr- und Lerngeschehens in Präsenzveranstaltungen eingesetzt (Koscheck et al., 2021).

Die häufigsten digitalen Anwendungen in Weiterbildungsformaten sind digitales Textmaterial, Videos, Podcasts oder ein digitales Lernmanagementsystem (z. B. Moodle oder ILIAS) (Christ et al., 2019; Rohs, 2020; Koscheck et al., 2021). Einen genaueren Blick seitens der Weiterbildungseinrichtungen auf angebotene digitale Formate gibt **Abbildung 20**. In dieser Abbildung sind auch die prozentualen Verschiebungen im Zeitverlauf von 2018/2019 und 2020/2021 ersichtlich. Aber auch der Einsatz interaktiver Boards oder Massive Open Online Courses (MOOCs) ist denkbar (Egetenmeyer, 2021), wie auch Lern-Apps, Lernspiele oder Chatdienste (Rohs, 2020).

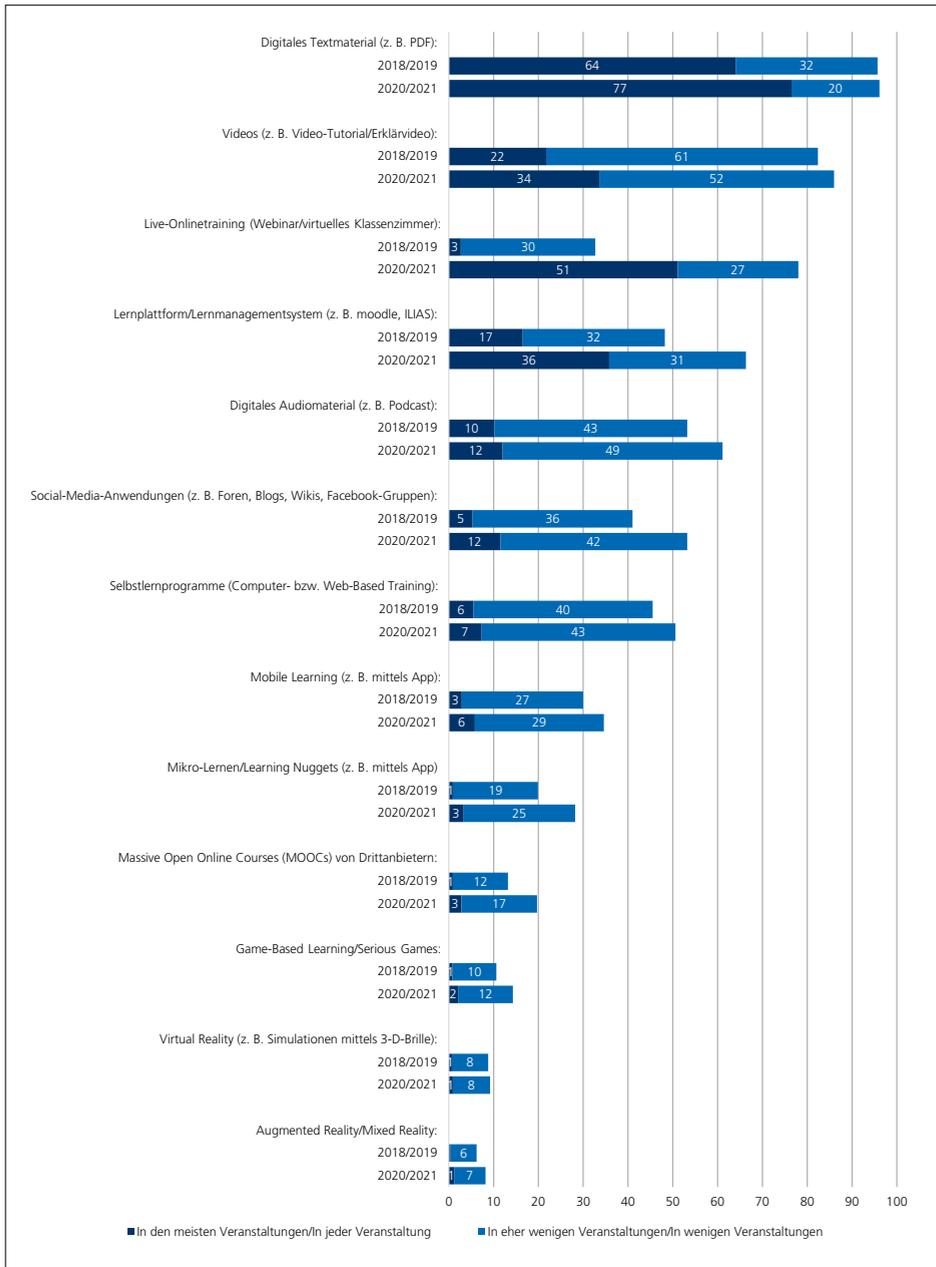
Einen Zugang zu den oben erwähnten Lern-Apps, Lernspielen oder Chatdiensten bilden beispielsweise Open Educational Resources (kurz: OER), die didaktisch strukturierte digitale Medienangebote mit offenem kostenlosem Zugang anbieten (Egetenmeyer, 2021). Diese OER-Weiterbildungsangebote werden häufiger genutzt als die innovativen Technologien (Wagner, 2021). Eine Leistungsverbesserung hängt jedoch insbesondere davon ab, inwiefern die Lerngeschwindigkeit und die Lerninhalte von den Teilnehmenden beeinflusst werden können (Wagner, 2021). In diesem Zuge zeichnet sich ab, dass in Zukunft individualisierte Formate, aufgrund des höheren Lernerfolgs zunehmen könnten (Achenbach & Wagner, 2022).

Dies bedeutet auch eine Erweiterung der didaktischen Aufgaben der Lehrpersonen, da die Angebote auf Bedarfe wie auch auf verschiedene Möglichkeiten abgestimmt werden müssen (Egetenmeyer, 2021). Hierzu benötigen die Lehrpersonen spezifische Angebote zur Kompetenzerweiterung. Die wbmonitor-Umfrage aus dem Jahr 2021 belegt hier, dass es eher non-formale betriebsinterne Angebote sind, die das Lehrpersonal in Einrichtungen der beruflichen und/oder der allgemeinen Weiterbildung für den eigenen Kompetenzaufbau nutzt (Koscheck et al., 2021).

Dank neuer Lernformate, insbesondere digitaler Art, ist das Lernen und der Aufbau von Kompetenzen heute vielfältiger und abwechslungsreicher als je zuvor. Erfolgreiche Weiterbildner haben jetzt einen größeren pädagogischen Werkzeugkasten zur Verfügung. Auch die Rolle des Lehrpersonals befindet sich im Wandel. Sammet (2020) spricht von agilen Lernbegleitern, die den Lernenden durch die verschiedensten digitalen Anwendungen mittels Lerncoaching oder als Lerndesigner geleiten (Sammet, 2020).

Digitale Kompetenzen werden in diesem Zusammenhang zunehmend wichtiger – und Betriebe nutzen zum Auf- und Ausbau dieser Kompetenzen Weiterbildungen. Der Inhalt orientiert sich dabei an der Nutzung und der Art der Digitalisierung im Betrieb (Bischoff et al., 2021).

Probleme mit der Bewältigung der Digitalisierung und deren Auswirkungen auf und im eigenen Betrieb haben laut der ZDH-/Bitkom-Studie 37% der befragten Betriebe (ZDH, 2022). Somit scheinen Handwerksbetriebe Unterstützungsangebote, auch speziell zum Thema „Digitalisierung und Unternehmensführung“, zu benötigen, um den aktuellen Wandel der unternehmerischen Rahmenbedingung nicht



Quelle: BIBB/DIE **wbmonitor**-Umfrage 2021. Gewichtete und hochgerechnete Werte auf Basis von n = 567 (MOOCs von Drittanbietern – 2019) bis n = 628 (Lernplattform/Lernmanagementsystem – 2021) gültigen Angaben.

Abbildung 20: Einsatz digitaler Formate und Medien im Lehr- und Lerngeschehen vor und während der Coronapandemie
Quelle: *wbmonitor* (2021)

nur mitgehen, sondern auch proaktiv gestalten zu können. In der Handwerksorganisation bestehen bereits verschiedene Angebote zur Unterstützung der Entscheidungsträger in den handwerklichen Betrieben, welche unterschiedliche Aspekte der Digitalisierung beleuchten und mittel- und unmittelbar die Entscheidungsträger im Handwerk ansprechen. Zu nennen sind hierzu u. a. das Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk¹⁷ und das vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) geförderte Projekt KomKI – Kompetenzen (Kom) über künstliche Intelligenz (KI) aufbauen.¹⁸

Eine weitere Möglichkeit wird vom Institut für Betriebsführung im DHI e. V. (itb) kostenfrei angeboten: die Guidelines Digitalisierung im Handwerk.¹⁹ Die Guidelines wurden im Rahmen des Forschungs- und Arbeitsprogrammes des itb im DHI e. V. von der Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main beauftragt und gemeinsam vom Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik (HPI) und dem itb erstellt. Die Inhalte des ausgearbeiteten Zusatzmaterials basieren hierbei auf Veröffentlichungen aus Projekten der beiden Forschungsinstitute und auf Materialien des Mittelstand Digital Zentrum Handwerk – MDZH (ehemals Kompetenzzentrum Digitales Handwerk) und des, seitens des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten, Projektes Prävention 4.0.²⁰

Diese Guidelines ergänzen die Lehr- und Lernmaterialien für die Aufstiegsfortbildung zum Geprüften Betriebswirt (HwO)/zur Geprüften Betriebswirtin (HwO), der höchsten

kaufmännischen Aufstiegsfortbildung im Deutschen Handwerk (DQR-Stufe 7). Die Lernenden sollen für die Themen Digitalisierung und Unternehmensführung sensibilisiert werden und dabei auch Anregungen für den eigenen unternehmerischen Alltag erhalten. Sie sollen dadurch Ideen entwickeln, wie das Thema Digitalisierung im eigenen Betrieb umgesetzt werden kann und welche Aspekte hierbei berücksichtigt werden sollten. Die Guidelines sind sowohl als Selbstlernmaterial für Lernende als auch aktiv von Dozierenden im Seminar anwendbar. Eine Verwendung außerhalb des formalen Angebotes der Aufstiegsfortbildung zum Geprüften Betriebswirt (HwO)/zur Geprüften Betriebswirtin (HwO) ist ebenso möglich. Somit sind die Guidelines individuell nutzbar und können je nach Bedarf entsprechend eingesetzt werden.

Folgende thematische Schwerpunkte wurden für die inhaltliche Aufbereitung der Guidelines gewählt:

- digitale Geschäftsprozesse und Prozessmodellierung,
- digitale Geschäftsmodelle,
- IT-Sicherheit und Recht 4.0 und
- Organisationsformen 4.0.

Die Guidelines sind mit digitalen Elementen ausgestaltet, welche die Inhalte veranschaulichen. Darüber hinaus sind die Unterlagen mit zahlreichen weiterführenden Links versehen, die eine individuelle Vertiefung der jeweiligen Themen ermöglichen. Ebenso sind repetitive Quizblöcke und offene Reflexionsfragen sowie Praxisbeispiele enthalten, um



¹⁷ Weitere Informationen unter: www.handwerkdigital.de/.

¹⁸ Weitere Informationen unter: www.projekt-komki.de/.

¹⁹ Weitere Informationen unter: www.betriebswirt.de/digiskript/.

²⁰ Weitere Informationen unter: www.praevention40.de/.



Abbildung 21: Übersicht inhaltliche und didaktische Struktur
 Quelle: Eigene Darstellung

die Lernenden bei der eigenständigen Überprüfung des Gelernten und dem Transfer in die eigene berufliche Praxis zu unterstützen.

Die Entwicklung der Materialien erfolgte nach einem einheitlichen methodisch-didaktischen Aufbau, um den Lernprozess der Anwendenden bereits vorab zu strukturieren. Diese Struktur ermöglicht es, dass die Materialien sowohl als Ergänzung zu bestehenden Lernmaterialien im Rahmen der Aufstiegsfortbildung, aber auch in anderen Kontexten oder in Selbstlernphasen außerhalb formaler (Weiter-)Bildungsangebote genutzt werden können. Diese Flexibilität wird auch durch die Prämissen der Handlungsorientierung und der Niedrigschwelligkeit gewährleistet. Eine weitere Voraussetzung in der Gestaltung der Materialien war es, den Lernumfang der einzelnen Themen so umfangreich wie nötig zu gestalten. So sind die Guidelines entlang von Learning Nuggets kreiert. Diese bieten die Möglichkeit der individuellen Wissensvertiefung an vorgegebenen Stellen. Diese kleinen, in sich abgeschlossenen Lernbausteine, werden in verschiedenen Formaten wie Text, Video oder interaktiven Medien angeboten. Sie ermöglichen eine schnelle und effektive Wissensvermittlung.

Die Niedrigschwelligkeit zeigt sich hierbei nicht nur in der zielgruppengerechten sprachlichen Aufbereitung der Inhalte, dem einfachen Zugangsweg als kostenfreier Download in PDF-Format, sondern auch in der inhaltlichen Struktur. Diese ist in vier Schritte

unterteilt (siehe **Abbildung 21**), welchen stets die Lernziele vorangestellt werden.

Den ersten Schritt bilden die Hintergrundinformationen. Hier werden notwendige Vorabinformationen und Grundlagenwissen präsentiert, um einen Einstieg in die zielgerichtete Beschäftigung mit den weiteren Themen zu ermöglichen. Im zweiten Schritt „Wollen – Warum ist das Thema wichtig?“ wird die betriebliche Relevanz und die Wichtigkeit des Themas im betrieblichen Kontext aufgezeigt, um eine Verknüpfung an die Lebenswelt der Lernenden zu ermöglichen. Die Veranschaulichung des relevanten Basiswissens erfolgt in Form von vielfältigen (multimedialen) Wissensbausteinen im dritten Schritt „Verstehen“. Diese digitalen Elemente sind direkt in das PDF eingearbeitet, bzw. durch Verlinkung niederschwellig und einfach verfügbar gemacht. Bei der Auswahl der Lernelemente wurde auf eine abwechslungsreiche Darstellungsform ebenso geachtet, wie auf die angemessene Verbalisierung der Inhalte.

Die Möglichkeit der Wiederholung und des Übens der jeweiligen Inhalte sowie des Transfers in die eigene berufliche Praxis wird im abschließenden vierten Schritt „Anwenden“ ermöglicht. Hier werden den Lernenden nicht nur Verständniskontrollen in Form von mit Rückmeldungen versehenen Quizangeboten, sondern auch Praxisbeispiele aus dem Handwerk mit realen Umsetzungen von Digitalisierungsprojekten und den zugehörigen Problemlösungen präsentiert.

ifb IPI Meisterhaft-Digital Handwerk Handbuch Digitale Geschäftsmodelle Frage 3 von 4 Anhang Inhaltverzeichnis

Vervollständigen Sie das Geschäftsmodell der RollLaden GmbH. Ziehen Sie hierzu die unten stehenden Aspekte an die richtige Stelle.

| | | | | | |
|--------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|
| Schlüssel-partner | Schlüssel-aktivitäten | Kundennutzen | Kunden-beziehungen | Zielgruppen | Kosten-struktur |
| | | | | Preissenstive Kunden mit dem Wunsch nach Komfort und Sicherheit | |
| | Schlüssel-ressourcen | | Vertriebs-kanäle | | Erlösquellen |
| | | | | | Verkauf und Bau von Terrassen-dächern |

Preissenstive Kunden mit dem Wunsch nach automatisierten Lösungen

Online-Kontakt per Website und Social Media

Produkt: Homepage u. Social Media für Nachrüstungen

Aufwand für Anpassung und Weiterentwicklung für Nachrüst-lösungen

Komfort und Sicherheit einfach nachrüsten mit smarten Nachrüst-lösungen

Ausstellungs-räume für Gewerke übergreifende Präsentation

Produktions-entwicklung und Anpassung von Nachrüst-lösungen

Dachdecker-, Fensterbauer, Metall u. Elektrogewerke

ALLES ERREICHEN ZURÜCKSETZEN
← ZURÜCK
WEITER >

Abbildung 22: Exemplarisches Quizelement
 Quelle: Eigene Darstellung

Die repetitiven Quizelemente beinhalten hierbei nicht nur Single- und Multiple Choice-Fragen, sondern auch Zuordnungsaufgaben, wie bspw. die Vervollständigung eines Geschäftsmodells im Rahmen eines Business Modell Canvas (siehe **Abbildung 22**) eines Praxisbeispiels.

Durch die integrierten Best-Practice-Beispiele und die gezielte Verwendung von offenen Fragestellungen, die die Selbstreflektion der Lernenden anregen, werden wiederum die Praxishöhe und der Transfer in die eigene Lebenswelt gefördert und der Lernerfolg damit gesteigert (siehe **Abbildung 23**).

Im Rahmen des geprüften Betriebswirts (HwO)/ der geprüften Betriebswirtin (HwO) wurden die Guidelines Digitalisierung mit der Zielgruppe erfolgreich getestet und aufgrund der

Rückmeldungen zielgruppengerecht angepasst. Die Guidelines Digitalisierung bilden eine kostenlose, an individuelle Bedürfnisse anpassbare Möglichkeit zur Weiterbildung zum Thema Digitalisierung und mithilfe digitaler Medien.

7.3 Fazit und Ausblick

Aufgrund der Relevanz von Digitalisierung in der Betriebsführung und der daraus resultierenden Entwicklungen auf die Betriebsführung ist es wichtig, Bildungs- und Qualifizierungsangebote anzubieten, die auf die Bedürfnisse der verschiedenen Zielgruppen zugeschnitten sind. Dabei können die Art und Weise der Inhaltsdarbietung, die inhaltliche Ausrichtung und Fokussierung der Themen variieren. Relevante Themen aus


Digitale Geschäftsmodelle
Anhänge | Inhaltsverzeichnis

Beantworten Sie für sich folgende Fragen:



Im Rahmen einer Kundenreise ergeben sich verschiedene Kundenkontaktkreise.

Welche können das in Ihrem eigenen Unternehmen sein?

Digitale Geschäftsmodelle



← ZURÜCK
WEITER →

Abbildung 23: Beispiel Reflexionsaufgabe
 Quelle: Eigene Darstellung

dem betrieblichen Kontext können dabei bspw. sein:

- IT-Sicherheit und Datenschutz,
- Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle,
- Auswirkungen und Einführungsbedingen von digitalen Anwendungen im Betrieb (bspw. Anwendungen von Künstlicher Intelligenz (KI)).

Bei der Entwicklung derartiger Unterstützungsangebote sollten nicht nur die individuellen Wissensstände der Lernenden berücksichtigt werden, sondern auch deren eigene Kompetenzen im Umgang mit digitalen Lernmaterialien. Ansätze, wie sie das Projekt KomKI, aber auch die Guidelines Digitalisierung verfolgen, berücksichtigen dies nicht nur, sondern bieten auch Möglichkeiten, die digitale

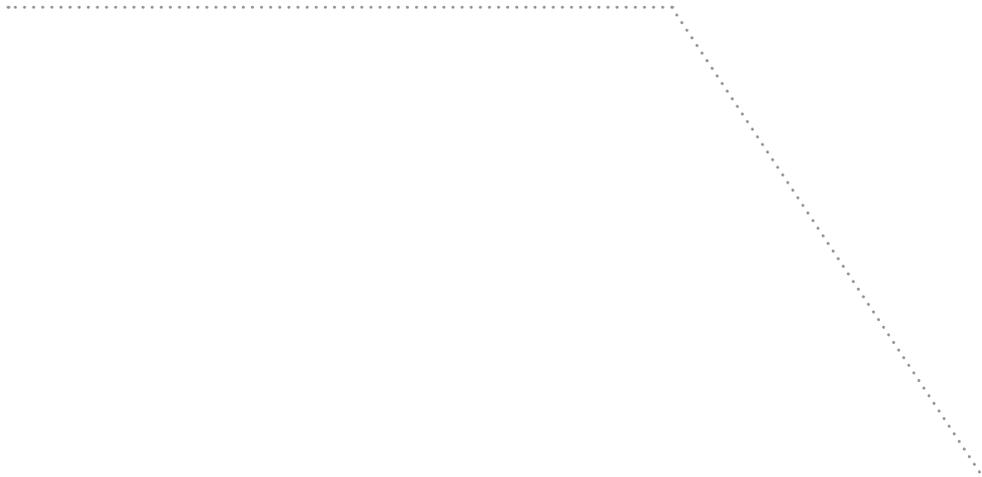
(Medien-)Kompetenz der Lernenden zu erhöhen, indem sie digitale Technologien nutzen, um die Anwendung der Inhalte aber auch der Materialien zu üben, zu festigen und zu erweitern.

Die Digitalisierung hat einen starken Einfluss auf die Betriebsführung im Handwerk und stellt Betriebe vor neue Herausforderungen. Insbesondere die Notwendigkeit, die Mitarbeitenden kontinuierlich weiterzubilden, um den Anforderungen der digitalen Arbeitswelt gerecht zu werden, wird immer wichtiger.

Weiterbildung ist daher bereits ein zentraler Bestandteil der Unternehmensstrategie im Handwerk und wird angesichts der zunehmenden Anforderungen weiter an Bedeutung gewinnen. Betriebe müssen ihre Mitarbeitenden mit den notwendigen digitalen Kom-

petenzen ausstatten und in der Lage sein, schnell auf technologische Entwicklungen zu reagieren. Die digitalen Kompetenzen der Mitarbeitenden wirken sich maßgeblich auf den Erfolg der digitalen Transformation aus, weshalb die kontinuierliche Qualifizierung ein entscheidendes Element ist, um den Herausforderungen der Digitalisierung erfolgreich begegnen zu können und die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe langfristig zu sichern.

Insgesamt müssen Handwerksbetriebe die Herausforderungen der Weiterbildung durch geeignete Strategien angehen, die auf ihre spezifischen Bedürfnisse und Rahmenbedingungen zugeschnitten sind. Dies kann die Zusammenarbeit mit Bildungseinrichtungen, die Nutzung von staatlichen Förderprogrammen und die Schaffung einer Lernkultur im Unternehmen umfassen.



8. Die Tiefen und Weiten des Kompetenzaufbaus und der Nutzung von Künstlicher Intelligenz im Handwerk



Anja Cordes

itb – Institut für Betriebsführung im DHI e. V.

Judith Schliephake

itb – Institut für Betriebsführung im DHI e. V.

8.1 Bedingungen und Voraussetzungen eines Kompetenzaufbaus über KI im Handwerk

Betriebe erfahren hinsichtlich der Verbreitung von Technologien, die auf Künstlicher Intelligenz (KI) basieren, vor allem zwei grundlegende Veränderungen:

1. Zum einen wandelt sich die Arbeitsteilung zwischen Mensch und Technologie durch den Einsatz von KI grundlegend, denn KI-Systeme besitzen die Fähigkeit, selbständig zu lernen und zu entscheiden.²¹ Dabei kann die KI in Aufgabenbereiche eindringen, die bisher primär dem Menschen vorbehalten waren. Dies verändert

bisherige Arbeitsabläufe, denn es tangiert somit auch die Interaktion zwischen dem Menschen und der Technologie. Am Beispiel der vielerorts genutzten Drohne z. B. zur Vermessung von Dachstühlen bedeutet dies: die Fachkräfte müssen die Geräte und die dahinterstehende KI beherrschen, steuern und mit Datensätzen arbeiten, die zukünftig noch an Komplexität zunehmen werden. Es wird davon ausgegangen, dass Aufgaben an Bedeutung gewinnen, die Kreativität, Reflexion sowie einen hohen Grad an Flexibilität erfordern (Bughin et al. 2018; Neuburger & Fiedler 2020; André et al., 2021; ZDH, 2019).



²¹ Beispielsweise eine Datenbrille als Assistenzsystem, das während der Wartung oder Reparatur von Maschinen und Anlagen Informationen direkt im Sichtfeld anzeigt. Hier werden in Echtzeit Entscheidungen getroffen, etwa welche Anleitungen, Hinweise, Schaltpläne oder Fehlerdiagnosen aufgezeigt werden. Oder KI-Anwendungen wie KI-Chatbots, die in Echtzeit auf Kundenanfragen reagieren und basierend auf vorherigen Interaktionen personalisierte Entscheidungen treffen können oder auch KI in intelligenten Energiesystemen, die Entscheidungen über den Energieverbrauch treffen. KI-Anwendungen entscheiden meist auf der Basis von Daten und Algorithmen, was das Arbeitshandeln und die Prozesse unmittelbar beeinflusst.

2. Zum anderen macht die Auseinandersetzung mit den Potenzialen, Chancen und Risiken von KI-Technologien neue Kompetenzen erforderlich: Um die zahlreichen KI-Möglichkeiten nutzen zu können, müssen passende KI-Anwendungen entsprechend der Bedürfnisse und Anforderungen des Betriebs eruiert und reflektiert werden. Ist dann eine KI-Technologie ausgewählt, geht es vorrangig um weniger technische Voraussetzungen, sondern um Überlegungen aus der Domäne der Arbeitsgestaltung: So geht es auf betrieblicher Ebene darum, KI-Anwendungen gewinnbringend zum Einsatz zu bringen, Prozesse anzupassen, Verantwortlichkeiten zu überdenken und ggf. neu zu verteilen, die Beschäftigten einzubinden, „mitzunehmen“ und in der Nutzung zu schulen. Eine entscheidende Herausforderung für die erfolgreiche Implementierung von KI-Anwendungen besteht in dem rechtzeitigen Kompetenzaufbau der Akteure in den Betrieben (André et al., 2021, S. 3ff.; Heinen et al., 2021; Schliephake et al., 2022).

Daher geht es für Betriebe bei der Integration von Anwendungen, die auf KI basieren zum einen darum, gängige Vorgehensweisen zu hinterfragen und auch die betrieblichen Prozesse sowie damit verbundene Schnittstellen und Zuständigkeiten zu reflektieren und anzupassen. Zum anderen werden in sämtlichen Branchen und Tätigkeitsbereichen neue Fähigkeiten und Kompetenzen sowohl in der Entwicklung von KI-Systemen als auch im Umgang mit diesen in verschiedenen beruflichen Rollen erforderlich. Und wie Aufzählungspunkt 2 verdeutlicht, betreffen diese Kompetenzerfordernisse sowohl technische Aspekte der KI, als auch die organisatorischen, sozialen sowie personalen Auswirkungen, die die Technologie auf den

Betrieb ausübt (siehe hierzu Schliephake & Cordes, 2021; Cordes et al., 2023).

Speziell in Handwerksbetrieben spielt die Nutzung von KI eine besondere Rolle: Bekanntermaßen stellt der Mittelstand einen Großteil der deutschen Wirtschaft dar. Mehr als 99 Prozent deutscher Unternehmen haben maximal 249 Beschäftigte und zählen damit zu den kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) (IfM Bonn, 2023). Dort arbeiten etwa zwei Drittel aller sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten und erzielen knapp 61 Prozent der Nettowertschöpfung aller Unternehmen. Das Handwerk ist besonders durch KMU geprägt und in den zulassungspflichtigen sowie den zulassungsfreien Gewerken zählen 99,6% der Handwerksunternehmen zu KMU, umgekehrt machen ca. 45% der 2,2 Mio. KMU Handwerksbetriebe aus (Statistisches Bundesamt, 2023). Der Wirtschaftszweig Handwerk setzt sich insgesamt zusammen aus rund einer Mio. Betrieben mit rund 5,6 Mio. arbeitenden Menschen (Rimpler, 2021; ZDH, 2022). In der Einbeziehung des Handwerks wird daher ein wesentlicher Beitrag gesehen, die international gute Wettbewerbsposition der deutschen Wirtschaft aufrecht zu erhalten.

Gleichzeitig sind jedoch die Ressourcen von Handwerksbetrieben in der Regel begrenzter als in Großunternehmen bzw. der Industrie, so dass die Implementierung neuer Technologien oftmals zeitlich verzögert erfolgt. Die derzeitige Situation vieler Handwerksbetriebe mit vollen Auftragsbüchern und langen Vorlaufzeiten bei gleichzeitigen Liefer- und Materialengpässen sowie einem wachsenden Fachkräftemangel erschwert jedoch vielerorts die systematische Auseinandersetzung mit dem Thema KI. Diese Dominanz des operativen Tagesgeschäfts ist eine der größten Herausforderungen für

den Transfer von Forschungsergebnissen sowie die Nutzung von KI (Cordes & Ihm, 2019; Schmalen & Schliephake 2023; Cordes et al., 2023) (siehe hierzu auch das **Unterkapitel 2** in diesem Beitrag).

Jedoch sollten alle Betriebe, unabhängig von ihrer Größe, KI-Anwendungen implementieren können, wenn diese für sie als sinnvoll erachtet werden, demnach auch der deutsche Mittelstand und das Handwerk (Demary & Goecke, 2021; Begleitforschung Mittelstand-Digital 2019), z. B. Effizienzsteigerungen durch (teilweise) Automatisierung in der Buchhaltung, der Terminplanung oder der Materialbestellung, Qualitätsverbesserungen durch KI-basierten Qualitätssicherungsverfahren und frühzeitige Fehlererkennung. Durch die Automatisierung von Prozessen und die Optimierung von Ressourcen durch KI sind erhebliche Kosteneinsparungen möglich (Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk 2023a; 2023b; Baumann & Ihm, 2018). Eine Nutzung von KI-Anwendungen von Unternehmen aller Größenordnungen trägt nicht nur zur Steigerung der Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft als Ganzes bei, sondern fördert auch eine inklusive digitale Wirtschaft, in der Innovationspotenziale branchenübergreifend ausgeschöpft werden können.

Technologisch sind KI-Anwendungen in der Breite des Handwerks angekommen und Künstliche Intelligenz befindet sich in alltäglich genutzten Anwendungen wie in privaten und dienstlichen Fahrzeugen, Smartphones, Clouds und Plattformen, in Arbeitsmitteln, Anlagen und Räumen. KI wird in zahlreichen Unternehmen genutzt – manchmal ohne, dass dies den Nutzerinnen und Nutzern bewusst ist (Schliephake & Schmalen 2023, S. 2f.). KI-Anwendungen können tatsächlich unsichtbar und, eingebettet in Werkzeugen

und technischen Methoden oder Geräten, „versteckt“ ihr „Handwerk“ ausführen. Dazu kommt die Wahrnehmung von KI, die weiterhin als „Zukunftstechnologie“ gilt. Dies kann den Blick darauf verstellen, dass KI bereits gegenwärtig auf vielerlei Weise bereits angewendet wird und in zahlreichen Dingen steckt, die wir täglich nutzen (siehe den Beitrag von Schmalen et al. in diesem Band).

Dieser Umstand hat zwei wesentliche Auswirkungen:

1. Zum einen wird der Zugang von Handwerksbetrieben zu und das Verständnis für diese Technologie erschwert, was leicht zu Unsicherheiten führen kann (Schliephake et al. 2023, S. 1; Cordes & Ihm, 2019).
2. Zum anderen resultiert daraus, jene KI-Technologien, die uns in unserem privaten sowie im beruflichen Alltag begegnen, als solche zu erkennen und ihre Chancen und Gefahren einschätzen zu lernen (Cernavin & Lemme, 2018; Schliephake & Cordes, 2021; Cordes et al., 2023; ifaa, 2020).

Daher sind das Verständnis sowie die Erklärbarkeit von KI Schlüsselemente beim Kompetenzaufbau über KI: Sämtliche Akteure in den Betrieben sollten die Fähigkeit entwickeln, die Entscheidungen von KI-Systemen nachzuvollziehen und erklären zu können. Dabei sollten zwei Schwerpunkte gelegt werden:

- ein technisches Grundverständnis von KI und ihrer maschinellen Anwendung aufzubauen (z. B. welche Daten durch eine KI-Anwendung erhoben werden, wie diese ausgewertet und welche Entscheidungen darauf basieren) und

- auf Kompetenzen zur ganzheitlichen Arbeits- und Organisationsgestaltung. Damit verbunden sind die Auswirkungen, die der Einsatz von KI auf das Unternehmen hat (u. a. Personalführung, Organisation, Belastungen und Beanspruchungen, Anforderungen an Qualifikationen oder auch Aspekte des Arbeitsschutzes und der Sicherheit, mehr hierzu siehe Baumann & Ihm, 2018; Cordes & Ihm, 2019).²²
- KI kann dazu beitragen, bestehende Arbeitsprozesse effizienter zu gestalten, z. B. in der Buchhaltung, Rechnungsstellung, Kundenkommunikation oder Arbeitsplanung. Dies erfordert eine Überprüfung und Anpassung bestehender Prozesse, um das volle Potenzial des Technologieeinsatzes auszuschöpfen (Cernavin & Diehl, 2018; Baumann & Ihm, 2018; Offensive Mittelstand, 2018).

Konkrete Gestaltungskonzepte und -maßnahmen zur Nutzung und zum Einsatz von KI sind, so wie auch die gesellschaftliche Diskussion, weitgehend technikzentriert (Offensive Mittelstand, 2019, S. 10; Schröter, 2018). Bleiben betriebliche Überlegungen über den Einsatz von KI lediglich auf die technische Komponente fokussiert, besteht die Erfahrung „[...] dass **technikzentrierte Strategien zumeist teure Technikruinen hervorbringen und keine nachhaltigen Erfolge für Betriebe und Beschäftigte ermöglichen**“ (Schröter, 2018, S. 250). Nach Erkenntnissen des Instituts für angewandte Arbeitswissenschaft ifaa (2020) fällt es Unternehmen und ihren Beschäftigten meist schwer, sinnvolle KI-Anwendungen für ihre Wertschöpfung zu erkennen, strategisch zu bewerten sowie sie produktiv und menschengerecht zu gestalten und zu nutzen (ifaa, 2020).

Wirtschaftliche Erfolge des Einsatzes von KI in Betrieben speisen sich jedoch aus der Gestaltung nichttechnischer Faktoren – aus mehreren Gründen, die hier skizziert werden sollen:

- Die Einführung von KI kann organisatorische Veränderungen, z. B. durch eine Neuordnung von Aufgaben, Veränderungen von Zuständigkeiten oder Verantwortlichkeiten mit sich bringen. Dies hat Auswirkungen auf die Teamstruktur, den Informationsfluss und die interne Arbeitsverteilung (Schröter, 2018; Offensive Mittelstand, 2019).
- Die Beschäftigten müssen für die Arbeit mit KI-Systemen qualifiziert sein. Dies erfordert Schulungen und Maßnahmen zur Weiterbildung, um sicherzustellen, dass die Belegschaft über die erforderlichen Fähigkeiten und das Verständnis für KI verfügt (Schliephake & Schmalen, 2023; Schliephake & Cordes, 2021).
- Nur verbunden mit einer hohen Akzeptanz im Unternehmen können KI-Anwendungen erfolgreich sein. Beschäftigte akzeptieren eine neue Technologie am ehesten, wenn sie damit gut umgehen können und die erforderlichen Kompetenzen aufbauen können, die Technologie gebrauchstauglich ist und wenn die Auswahl und Einführung der KI anhand von dem konkreten Nutzen für die Belegschaft vermittelt wird (Cordes & Ihm, 2019).



²² Beispielsweise entstehen durch den Einsatz von KI vielfältigere Quellen für Gefährdungen und Beanspruchungen. Mit sich verändernden Arbeitsbelastungen verändert sich der traditionelle Arbeitsschutz hinsichtlich der Frage nach der betrieblichen Ursache für die Arbeitsbelastung und daraus abgeleiteten gesundheitlichen Auswirkungen.

- Die Einführung von KI kann die Art und Weise beeinflussen, wie Informationen innerhalb des Unternehmens geteilt und kommuniziert werden. Eine effektive interne Kommunikation ist daher entscheidend, um sicherzustellen, dass alle Mitarbeitenden über die Veränderungen informiert sind und sich anpassen können.
- Handwerksbetriebe müssen sicherstellen, dass ihre Nutzung von KI den geltenden rechtlichen Vorschriften sowie ethischen Standards entspricht. Dies erfordert eine Überprüfung der Datenschutzbestimmungen, den Kriterien, nach welchen die KI lernt und Entscheidungen trifft, ethischen Richtlinien und anderer relevanter rechtlicher Aspekte.

Diese Ausführungen beleuchten die Voraussetzungen von Integration von KI in Unternehmen für die Fragestellungen der Arbeitsgestaltung. Welche Voraussetzungen werden an eine Integration von KI speziell aus der Perspektive von Handwerksbetrieben gestellt? Dieser Frage soll im folgenden Kapitel nachgegangen werden.

8.2 Handwerksbetriebe im Fokus: Besondere Aspekte von Integration und Kompetenzaufbau über KI

Die über eine Million Handwerksbetriebe umfassen mehr als 130 verschiedene Berufe und sind in ihrer Struktur äußerst heterogen, daher existiert eine große Bandbreite an Unternehmen vom lokal orientierten bis zum international agierenden Unternehmen, vom Kleinstbetrieb bis zum Großunternehmen. Für alle Branchen in gleichem Maß geltende handwerksspezifische Kriterien können daher nur schwer angewendet werden – diese sind nach Merkmalen wie der Branche, der Betriebsgröße sowie im Verlauf der techni-

schen/wirtschaftlich-gesellschaftlichen Entwicklung unterschiedlich und können sich entlang von Gewerben und Gewerken verschieben. Auch die Gewichtung von spezifischen Merkmalen und Besonderheiten ist nicht gewerbespezifisch. Daher können diese nie einen langfristigen Aussagewert beanspruchen und müssen als Momentaufnahmen gesehen werden (Glasl et al. 2008, S. 20ff.; ZDH-Beirat 2009; Rimpler, 2021; Cordes et al., 2023).

Über die Differenzen im Handwerk als Wirtschaftsbereich hinausgehend sind jedoch im Zeitverlauf immer wieder ähnliche spezifische Merkmale und Bedingungen erkennbar, die in vielen Betrieben des Handwerks existieren und das betriebliche Handeln sowie auch die Auseinandersetzung mit KI prägen. Dies betrifft insbesondere die meist geringe Beschäftigtenanzahl, die damit einhergehenden Arbeitsprozesse und Rahmenbedingungen. Diese spielen folglich auch eine bedeutende Rolle, wenn es um den Einsatz von KI sowie dem damit verbundenen Kompetenzaufbau im Sinne einer wirtschaftlichen und präventiven Arbeitsgestaltung geht (Cordes et al., 2023; Baumann & Ihm, 2018). **Tabelle 3** gibt einen Überblick über diese viele Betriebe im Handwerk vereinenden Merkmale und deren Auswirkungen und Implikationen auf die Nutzung von KI.

| Betriebliche Attribute / Unternehmensmerkmale | Auswirkungen auf Einsatz und Nutzung von KI | Implikationen für den Kompetenzaufbau über KI |
|--|---|--|
| <p>Prägung der Unternehmerin oder des Unternehmers: Bündelung zahlreicher Aufgaben und Funktionen sowie Konzentration der Unternehmensführung auf diese Person, insbesondere auch hinsichtlich der Einführung neuer Technologien (Glasl et al., 2008; Cordes & Ihm, 2019; Ritter, 2014, 184ff.).</p> | <p>Wirkung der Unternehmerin oder des Unternehmers sowohl als „fördernde“ oder „hemmende“ Kraft beim Einsatz von KI. Z. B. bei Bereitschaft für Investitionen oder der Prägung der Unternehmenskultur, insbesondere in kleinen Betrieben ohne zweite Hierarchieebene (i.d.R. unter 10 Beschäftigten).</p> | <p>Die zielgruppengerechte Sensibilisierung und Motivation auf die spezifischen Bedürfnisse und Voraussetzungen der Person der Unternehmerin oder des Unternehmers sind ausschlaggebend für den Aufbau von Kompetenzen über KI.</p> |
| <p>Unternehmensstrategie: Die Unternehmerin oder der Unternehmer ist in der Regel für die Formulierung und Umsetzung der Unternehmensstrategie verantwortlich und welche Priorität der Auseinandersetzung mit dem Thema KI beigemessen wird. Vielfach existiert ein Kapazitätsengpass, um über das Tagesgeschäft hinaus Strategien für das Unternehmen zu entwickeln (Welzbacher et al. 2015; Baumann & Ihm, 2018).</p> | <p>Viele Betriebe verfügen oftmals über keine ausreichenden Anreize, z. B. ihr Geschäftsmodell auf KI auszurichten bzw. sehen oftmals den wirtschaftlichen Nutzen aufgrund des Aufwands der Integration nur eingeschränkt bzw. können dies schwer abschätzen. Die Herausforderungen der Unternehmen bei der digitalen Transformation sind vergleichbar mit Innovationshemmnissen wie u. a. geringe Personalressourcen, Innovationsfinanzierung und Wissensdefizite.</p> | <p>Die Unternehmerin oder der Unternehmer muss die konkreten Vorteile (im Sinne von Nutzen) und Risiken (im Sinne von Gefahren) der zur Auswahl stehenden KI-Technologie für den Betrieb bewerten und entsprechende strategische Entscheidungen treffen können. Daher sind niederschwellige und übersichtliche Hinweise und Hilfestellungen zur Aufstellung einer KI-Strategie für KMU vonnöten.</p> |
| <p>Dominanz des operativen Alltagsgeschäfts: Die in hohem Maße²³ stattfindende Einbindung der Unternehmerinnen und Unternehmer ins Tagesgeschäft verhindert oftmals eine systematische Befassung mit KI, wenn diese nicht unmittelbar oder vermeintlich nicht mit dem Arbeitsalltag verbunden sind (Baumann et al., 2014).</p> | <p>Die Dominanz des operativen Tagesgeschäfts, die die zeitlichen Ressourcen oftmals nahezu vollständig bindet, ist auf Basis von praktischen Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit zahlreichen Unternehmen eines der Hauptthemen einer systematischen Auseinandersetzung mit KI.</p> | <p>Somit ist eine niederschwellige und möglichst kompakte, den Nutzen plakativ herausstellende Darreichung bzw. Erreichbarkeit von KI-Inhalten sowie deren bedarfsgerechte Verfügbarkeit hilfreich, um diese parallel zum Tagesgeschäft realisieren zu können (z. B. durch modularen Aufbau, orts- und zeit unabhängiger Zugang, bedarfsgerechte Inhalte).</p> |



²³ Die Arbeit der meisten Unternehmerinnen und Unternehmer im Handwerk steht im Wesentlichen zwischen den beiden Spannungspolen der strategisch ausgerichteten Betriebsführung und Planung sowie Beteiligung am operativen Tagesgeschäft. Unternehmerinnen und Unternehmer wägen die durchschnittliche Inanspruchnahme durch die beiden Aufgaben im Verhältnis von ca. eins zu vier zueinander ab (Baumann et al., 2014, S.47f.).

| Betriebliche Attribute / Unternehmensmerkmale | Auswirkungen auf Einsatz und Nutzung von KI | Implikationen für den Kompetenzaufbau über KI |
|---|--|---|
| <p>Ressourcenknappheit: Vor allem kleinere Handwerksbetriebe verfügen in der Regel über begrenzte finanzielle Ressourcen für die Umsetzung von Innovationen bzw. Forschung und Entwicklung im Vergleich zu größeren Unternehmen.</p> | <p>Dies kann dazu führen, dass Innovationen auf kostengünstige und pragmatische Weisen entwickelt werden müssen bzw. mit nachgeordneter Priorität verfolgt werden.</p> | <p>Dies betont das Erfordernis kostenneutraler Zugänge für die Unterstützung, wie z. B. durch die Beratung der Handwerksorganisationen oder ein Aufbau von Kompetenzen im Rahmen von geförderten Projekten.</p> |

Tabelle 3: Verbreitete Eigenschaften von Handwerksbetrieben und deren Implikationen für den Kompetenzaufbau über KI

Die Aufstellung verdeutlicht mehrere Aspekte: Zum einen, dass die beschriebenen Merkmale und Eigenschaften, die in vielen Handwerksbetrieben vorherrschen, die Arbeitsprozesse und Rahmenbedingungen einer KI-Nutzung prägen und beeinflussen. Zum anderen, welche Kriterien abgeleitet werden können, die den Kompetenzaufbau über KI im Betrieb sowie auch die Nutzung und Implementierung von KI-Technologien im Betrieb fördern und unterstützen.

Darüber hinaus legt die Betrachtung nahe, dass auf der Seite von Handwerksbetrieben eine systematische Auseinandersetzung mit dem Thema KI-Implementation meist aufgrund der kleinbetrieblichen Struktur und der damit verbundenen mangelnden Ressourcen erschwert stattfindet und Weiterbildungsangebote über KI nicht genügend Beachtung finden (Begleitforschung Mittelstand-Digital, 2019, S. 28ff; Baumann & Ihm, 2018; Cordes & Ihm, 2019).

Die vorwiegend kleinbetriebliche Struktur des Handwerks kann jedoch sowohl als Hemmnis aber auch als Stärke wirksam sein (siehe hierzu Praxisbeispiele für den KI-Einsatz im Handwerk, Cordes & Ihm, 2019). Beim Einsatz von KI können die Strukturen kleinbetrieblicher Handwerksbetriebe auch als förderlicher

Faktor gesehen werden, denn es existieren in jedem kleinen Betrieb auch mögliche strukturelle Vorteile, die bei der Auseinandersetzung, der Implementation und dem Einsatz und der Nutzung von KI wirksam sein können. Hier einige Beispiele:

- Eine **geringe Betriebsgröße** kann bei der Einführung neuer Ansätze oftmals eine größere Flexibilität und Beweglichkeit ermöglichen, als dies bei Großunternehmen der Fall ist. Dies erlaubt es kleinen Betrieben, schnell auf Veränderungen zu reagieren und neue Technologien wie KI effizient zu implementieren. Kleinbetriebe haben in der Regel weniger komplexe Strukturen und Entscheidungsebenen, was die Implementierung von KI auch kosteneffizienter machen kann.
- **Abteilungsübergreifendes Denken** findet in kleinen Betrieben meist selbstverständlich und als Teil des Tagesgeschäftes statt, was den Einsatz von KI erheblich optimieren kann, da ein Denken über sämtliche Bereiche und Abteilungen hinweg es erst ermöglicht, die gesamte Betriebsstruktur zu überblicken. Dadurch können KI-Systeme so implementiert werden, dass sie nicht nur eine spezifische Abteilung, sondern den gesamten Betrieb optimieren.

- Durch die **Nähe zur Kundschaft**, liegt der Fokus in Handwerksbetrieben meist stark auf der Erfüllung individueller Kundenwünsche. Diese Kundennähe ermöglicht es Unternehmen, die Bedarfe ihrer Kundschaft zum einen besser zu verstehen und zum anderen in Lösungen bzw. Innovationen und ggf. entsprechende KI-Anwendungen zu überführen.
- Auch die **Beschäftigten** sind oftmals durch den direkten Kundenkontakt unmittelbar in die Dienstleistungs- und Produktentwicklung eingebunden. Beschäftigte im direkten Kundenkontakt haben oft einen unmittelbaren Einblick in die Bedürfnisse und Anforderungen der Kunden. Dieses Wissen kann wertvolle Grundlage für die Identifizierung von Innovationsmöglichkeiten und die Integration von KI dienen, um Produkte und Dienstleistungen besser auf die Kundenbedürfnisse abstimmen zu können.
- In kleinen Betrieben haben einzelne Personen oft einen **direkten Einfluss auf Entscheidungen**. Dies kann die Umsetzung von KI-Anwendungen erleichtern, da Entscheidungen schneller getroffen und Maßnahmen effektiver umgesetzt werden können. Der Einbezug aller Akteure stellt im Betrieb eine entscheidende Voraussetzung dafür dar, dass alle Potenziale im Bereich für einen Wissenstransfer genutzt werden (Georg et al., 2018) (siehe Beitrag von Lochmann in diesem Band).
- Kleinbetriebe haben niederschwelligere Möglichkeiten zur **individuellen Anpas-**

sung von KI-Anwendungen: Durch überschaubare Geschäftsprozesse, einfache Organisationsstrukturen und weniger komplexe Prozesse sowie IT-Infrastrukturen und Datenarchitekturen, kurze Entscheidungswege und abteilungsübergreifende Zusammenarbeit. Dies kann eine gezielte Integration, die auf die Bedürfnisse des Betriebs zugeschnitten ist, unterstützen.

Inwiefern diese Strukturen als Vorteile bzw. Stärken bei der Einführung und Nutzung von KI-Anwendungen genutzt werden, ist zu großen Teilen abhängig von der Person der Unternehmerin bzw. des Unternehmers. Die oben beschriebene fördernde oder hemmende Wirkung ist vor allem beim Umgang mit Neuerungen von großer Bedeutung. Durch die zentralisierte Entscheidungsmacht und die Einbindung in sämtliche Kernprozesse nimmt diese Person zahlreiche Funktionen im Betrieb wahr, was oftmals einen **Flaschenhals-Effekt** zur Folge hat und die Nutzung von Technologien unmittelbar beeinflusst (Baumann & Ihm, 2018; Ritter, 2014; Zoch, 2011).

Neben den Unternehmerinnen und Unternehmern gibt es eine weitere Gruppe an Personen, die Einfluss auf die Wahrnehmung und Auseinandersetzung von und mit KI seitens im Betrieb hat: Es sind die Beraterinnen und Berater der Handwerksorganisationen.²⁴ Mit ihrem Wissen und ihren Erfahrungen stehen Beratende in einem engen und nutzbringenden Kontakt zu den Unternehmen. Dadurch erfahren sie früh, mit welchen Projekten, Frage- und Problemstellungen Unter-



²⁴ Die Betriebsberatung liefert betriebswirtschaftliche, technische und rechtliche Fachexpertise. Darunter gibt es diverse Spezialisten z. B. für Außenwirtschaft, Marketing, Messe- und Zulieferwesen, Innovationsberatung, I+K-Techniken oder auch zur Denkmalpflege sowie Aus- und Weiterbildungsberater und Experten für Rechts- und Steuerfragen. Darüber hinaus wurden von zahlreichen Handwerksorganisationen spezielle Beratende zur Förderung der Fachkräftesicherung im Handwerk und zum Thema Personalführung etabliert.

nehmen zu tun haben (Schliephake & Schmalen 2023, S. 3). Die Handwerkskammern, Fachverbände und Innungen mit ihren Beratenden verfügen über umfassende Kenntnisse über die spezifischen Anforderungen, Herausforderungen und Arbeitsprozesse im Handwerk, was es ihnen ermöglicht, maßgeschneiderte Empfehlungen und Lösungen im Kontext der handwerklichen Tätigkeiten zu geben. Das Ziel der betriebswirtschaftlichen und technischen Beratungen der Handwerksorganisationen ist, für die Handwerksbetriebe, z. B. bei der Handwerkskammer, unentgeltliche Kurzberatungen sowie einem problem- und praxisgerechten Wissenstransfer die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der Handwerksbetriebe nachhaltig zu stärken. So steht den Betrieben eine große Auswahl an Hilfestellungen und Erfahrungswissen der auf das Handwerk spezialisierten Beratenden kostenfrei zur Verfügung. Nach einer Studie des Instituts für Betriebsführung (2020) ist die Möglichkeit über diese Form von Unterstützung und Beratung allerdings etwas, was sich der Wahrnehmung der breiten Masse der Betriebe jedoch entzieht und es besteht oftmals keine Kenntnis über die zahlreichen und vielseitigen Angebote der Handwerksorganisation (Cordes, 2020, S. 33).

Dennoch sind die Handwerksorganisationen, vornehmlich deren Beratende, aufgrund ihres spezialisierten Wissens über das Handwerk und ihrer branchenübergreifenden Ressourcen wertvolle Partner bei der Einführung von KI im Handwerksbetrieb. Zudem haben die Beratenden ein besonderes Verständnis für die Bedürfnisse und Ressourcen kleinerer Betriebe, was bei der Implementierung von KI-Lösungen von Vorteil ist. Auch von großem Vorteil für die Unterstützung der Auseinandersetzung und Einführung von KI-Technologien im Handwerk sind das weitreichende Netzwerk und Kontakte nicht

nur zu anderen Handwerksbetrieben, sondern auch zu Dienstleistern und KI-Expertinnen und -Experten, z. B. aus den Kompetenzzentren Digitales Handwerk. Dies kann für Betriebe bei der Identifizierung passender KI-Lösungen erfahrungsbasierte Unterstützung bieten. Darüber hinaus verfügen die Handwerksorganisationen über konkrete Unterstützung und Beratung zu Fördermöglichkeiten rund um KI. Dies kann für Betriebe finanzielle Unterstützung bieten und die Einführung von KI-Lösungen erleichtern. Bei Letzterer sind Beratende auch eine prozessbegleitende Unterstützung. Dies kann die Akzeptanz von KI-Technologien im Betrieb fördern. Auch können Handwerksorganisationen Hilfe bieten hinsichtlich Schulungen und Betriebe dabei unterstützen, zum einen konkreten Schulungsbedarf zu identifizieren und zum anderen Schulungsprogramme zu organisieren, um sicherzustellen, dass neue Technologien effektiv genutzt werden können. Mit dem Format der KomKI-KI-Werkstätten für Betriebe und Beschäftigte (siehe Beitrag von Mangold et al. in diesem Band) haben Handwerksorganisationen auch die Möglichkeit, Kompetenzaufbau über KI selbst durchzuführen.

8.3 Ambivalenz und schwere Überblickbarkeit von KI erfordern Gestaltungskriterien & -maßnahmen

Die Einführung von KI im Handwerk bietet zweifellos Vorteile (siehe Kapitel 1 in diesem Beitrag), aber es ist wichtig, diese Technologien auch mit einem klaren Verständnis für die potenziellen Herausforderungen wahrzunehmen. KI-Technologien ermöglichen zunächst eine breite Palette von Anwendungen (siehe Kapitel 1). Jedoch stehen mit der Nutzung von KI auch potenziell unerwünschte

Folgen in Verbindung. So kann die KI-Anwendung z. B. zu einem Anstieg psychosozialer Belastungen oder durch fremdbestimmte (Teil-)Steuerung zu einem Verlust an Handlungsautonomie und -kompetenz führen und Gestaltungsspielräume verringern. Zudem kann die KI-Nutzung zu Abhängigkeitsproblemen führen, wenn die Systeme ausfallen oder fehlerhaft sind. Auch ist ein Verlust von durch den Betrieb erzeugten Daten, z. B. auf Plattformen von Drittanbietern möglich. Darüber hinaus können die Entscheidungen von KI-Systemen grundsätzliche Fragen aufwerfen, insbesondere wenn es um Schlussfolgerungen oder Entscheidungen der KI im Zusammenhang mit Kunden oder Beschäftigten geht, z. B. könnten automatisierte Systeme persönliche Daten analysieren und Schlussfolgerungen ziehen, was beispielsweise die Zahlungsfähigkeit (von Kunden) oder die Leistungsfähigkeit (von Beschäftigten) betrifft.

Daher ist die Nutzung von KI in Handwerksbetrieben eine ambivalente Angelegenheit (**Abbildung 24**).

Das in **Abbildung 24** skizzierte ambivalente Potenzial von KI verdeutlicht, dass die Auswirkungen und der Erfolg von KI-Technologien stark von der Art und Weise abhängen, wie sie eingesetzt werden, d. h. unter welchen betrieblichen Rahmenbedingungen, wie der Unternehmenskultur, der Führung und Kommunikation. Somit entscheiden die handelnden Personen im Betrieb darüber, wie erfolgreich eine beliebige KI im Betrieb eingesetzt und genutzt wird.

Um die Implementierung von KI in Betrieben des Handwerks erfolgreich voranzutreiben und die Kompetenzentwicklung zu fördern, sind konkrete Kriterien und Maßnahmen für deren Gestaltung von entscheidender Bedeutung. Diese sollen den Betriebsakteuren als Leitlinien dienen, um

- KI-Technologien und deren Fortschritte zu identifizieren und zu verstehen (Offensive Mittelstand, 2019; Baumann et al., 2018; Ertel 2016; Heidel & Döbrich 2016; Kagermann et al. 2012; Kagermann et al. 2013; Lüth 2016; Hilgert et al., 2022),
- die potenziellen Vorzüge sowie Risiken von KI für den Betrieb zu erkennen und einzuschätzen (Bildungswerk der Vereinten Dienstleistungsgewerkschaft (ver.di) im Lande Hessen e. V., 2022; Baumann & Ihm, 2018, S. 307ff.; Icks et al., 2018, S. 335),
- die Anwendungsbereiche von KI für den eigenen Betrieb zu ermitteln und einer Bewertung zu unterziehen (Georg et al., 2018, S. 355ff.; Maschke & Werner, 2015; Schröter, 2017) und
- KI-Systeme auf eine Art und Weise einzusetzen, die sowohl den menschlichen Bedürfnissen, z. B. nach (Arbeits-)Sicherheit und ergonomischer Gestaltung, nach Berechenbarkeit, nach Transparenz, als auch wirtschaftlichen Anforderungen, wie Leistung oder Produktivität, gerecht wird (Schliephake et al., 2023; Schliephake & Schmalen, 2023; Cernavin, 2018; Huchler, 2016; Schröter 2017; DGUV, 2016; Kagermann et al., 2013).

Insgesamt können klare Kriterien und Maßnahmen sowohl Unternehmen und Beratenden bei der Unterstützung von Betrieben dabei helfen, fundierte und umsichtige Entscheidungen hinsichtlich der Auswahl und der Nutzung von KI-Technologien zu treffen und sicherstellen, dass diese Technologien menschengerecht, effektiv und verantwortungsvoll eingesetzt werden. Die im folgenden benannten Gestaltungsmaßnahmen können in diesem Kontext relevant sein:

Ambivalenz der Nutzung von KI-Anwendungen in Handwerksbetrieben

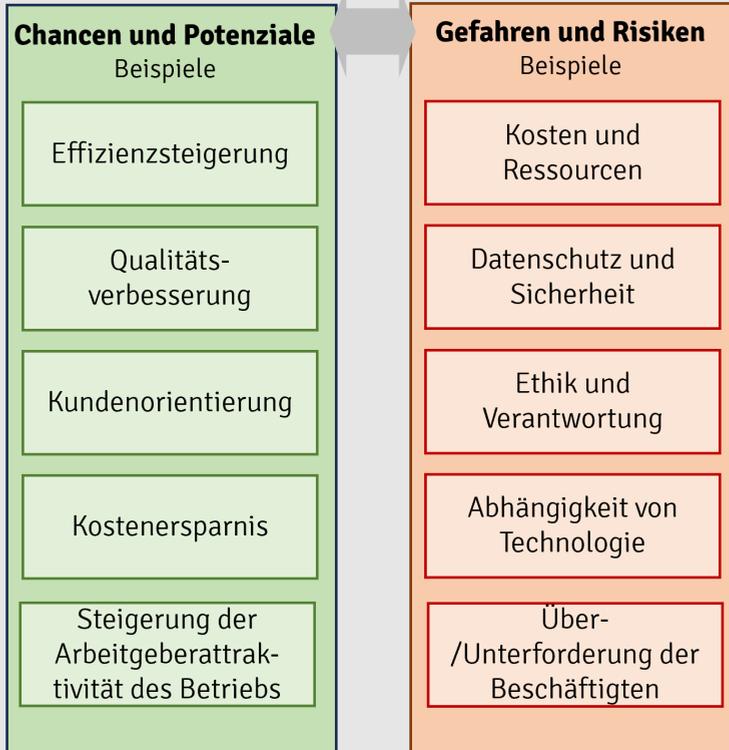


Abbildung 24: Ambivalenz der KI und Bedeutung für die betriebliche Gestaltung
Quelle: Eigene Darstellung

| Gestaltungs-kriterium | Beispielhafte Maßnahme(n) |
|---|---|
| Bedarfsanalyse und Ziel-formulierung | <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation des konkreten Bedarfs für KI im Handwerksbetrieb. Dies geschieht meist auf Basis spezifischer Herausforderungen oder Problemlagen, wie z. B. Infolverlust durch Medienbrüche oder Fehlerquote in der Material- /Ressourcenplanung • Klärung der Ziele und Erwartungen an die KI-Einführung, sowohl in Bezug auf Effizienzsteigerung als auch auf die Verbesserung der Arbeitsbedingungen |
| Beteiligung der Beschäftigten | <ul style="list-style-type: none"> • Einbezug der Beschäftigten in den Auswahl- und Einführungsprozess, nicht nur zur Information, sondern auch zur Berücksichtigung ihrer Bedarfe, Bedenken oder Vorschläge • Schulung sämtlicher potenzieller Nutzerinnen und Nutzer in KI-Grundlagen, um Ängste abzubauen, die Akzeptanz zu fördern und den konkreten Nutzen der ausgewählten KI-Anwendung aufzuzeigen |
| Unternehmens-kultur | <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung einer lernfreundlichen Kultur im Unternehmen, die z. B. bei Fehlern nicht Schuldige sucht, sondern diese als Selbstverständnis und Erfordernis für das lebenslange Lernen versteht • Schaffung einer Kultur, die Offenheit für Veränderungen bzw. eine Veränderungsbereitschaft fördert und die Akzeptanz neuer Technologien unterstützt – z. B. mit Blick auf den individuellen Nutzen der KI für die einzelnen Beschäftigten im Kontext ihrer Tätigkeiten mit gleichzeitiger Transparenz zu möglichen Schwachstellen der KI und wie im Betrieb damit umgegangen wird |
| Menschengerechte Gestaltung | <ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung, dass die KI-Anwendung so gestaltet ist und genutzt wird, dass sie die Fähigkeiten und Bedürfnisse der Beschäftigten unterstützt, anstatt sie zu ersetzen • Identifikation und Optimierung der Schnittstellen bzw. der Interaktionen zwischen Menschen und KI, um eine intuitive, gebrauchstaugliche und benutzerfreundliche Nutzung zu gewährleisten |
| Schulung / Qualifizierung | <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Schulung(en) der Beschäftigten, um die notwendigen Fähigkeiten im Umgang mit KI-Anwendungen zu vermitteln • Bei Schulungen sollten möglichst auch die Themen „KI-Nutzen für Beschäftigte“, „Was tun bei Fehlermeldungen“, „Not-Aus“ sowie „Aspekte der Arbeitssicherheit und der Gesundheit“ behandelt werden • Führungskräfte in den Betrieben sollten Kompetenzen aufbauen können, um KI-strategische Entscheidungen treffen zu können. Dies betrifft z. B. die Anpassung der Organisationsstruktur, um die Integration von KI zu erleichtern |

| Gestaltungskriterium | Beispielhafte Maßnahme(n) |
|----------------------------------|---|
| Sicherheit und Gesundheit | <ul style="list-style-type: none"> • Beschäftigte für die Aspekte „Sicherheit und Gesundheit mit KI“ sensibilisieren und Hinweise zur sicheren Nutzung von KI formulieren, da KI-Anwendungen in bestimmten Situationen Sicherheits- und Gesundheitsrisiken darstellen können • Aspekte des Arbeitsschutzes und der Gesundheitsförderung bereits in der Planung einer KI-Anwendung im Betrieb integrieren²⁵ |
| Ethik und Datenschutz | <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation und Festlegung klarer ethischer Grundsätze für den Umgang mit KI und Daten, z. B., welche personenbezogenen Leistungsdaten aus dem Arbeitsprozess erhoben, gespeichert und ausgewertet werden – möglicherweise geschieht dies auch unbemerkt, z. B. bei Anwendung smarter Arbeitsmittel. • Transparenz über die Verwendung personenbezogener Daten |
| Technische Integration | <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenarbeit mit / Konsultation von KI-Expertinnen bzw. -Experten, um maßgeschneiderte Lösungen für die Bedürfnisse des Betriebs zu entwickeln • Sicherstellung, dass sich die KI-Anwendung gut in bestehende Betriebsabläufe integrieren lässt |
| Monitoring und Feedback | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung regelmäßiger Bewertungs- und Feedbackschleifen, z. B. im Rahmen von Dienstbesprechungen, um gemeinsam zu beurteilen, inwiefern die KI-Anwendung optimal genutzt wird und welche Schwierigkeiten und Verbesserungspotenziale es gibt • Anpassung bei Bedarf und kontinuierliche Berücksichtigung des Feedbacks der Beschäftigten, da die KI-Anwendung nur so erfolgreich sein kann, wie damit gearbeitet werden kann |
| Risiko-management | <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung von Vorgehensweisen bzw. Plänen zur Bewältigung von Störungen oder Ausfällen in den KI-Systemen • Sicherstellung, dass Notfallpläne und Sicherheitsmaßnahmen in der KI-Anwendung implementiert sind (insb. bei einer fertigen KI-Anwendung „von der Stange“) • Sicherstellung der Funktion des Not-Aus im Störfall |
| Kommunikation | <ul style="list-style-type: none"> • Fortlaufende Kommunikation über die Ziele, den Fortschritt und die Auswirkungen der KI-Einführung an die Beschäftigten und andere Stakeholder, wie die Kundschaft, Lieferanten, Partnerunternehmen |



²⁵ Aus Erfahrungen mit der betrieblichen Praxis (siehe Cordes & Ihm, 2019) besteht die Erkenntnis, dass diese Überlegungen in vielen Betrieben erst im Nachhinein in die Prozesse integriert wird und damit Potenziale nicht genutzt werden. Jedoch entstehen Be- oder Entlastungen nicht durch den Einsatz einer Technologie per se, sondern die Auswirkungen der Technologien, ob sie ent- oder belastend wirksam sind, sind abhängig von der Art ihrer betrieblichen Umsetzung und Gestaltung.

| Gestaltungs-kriterium | Beispielhafte Maßnahme(n) |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> Die Beschäftigten sollten verstehen, wie und auf welcher (Daten-) Basis KI-Systeme Entscheidungen treffen und befähigt und unterstützt werden, die Ergebnisse und Entscheidungen von KI-Anwendungen nachzuvollziehen und erklären zu können – dies ist wichtig, um die Zusammenarbeit mit der KI optimal zu gestalten und um Akzeptanz und Vertrauen in die KI-Anwendungen zu schaffen |
| Rechtliche Aspekte | <ul style="list-style-type: none"> Sicherstellung, dass die Nutzung der KI im Einklang mit den Datenschutzgesetzen steht, z. B. bei der Erhebung, Verarbeitung und Speicherung personenbezogener Daten und damit verbunden, die Aufstellung von Sicherheitsmaßnahmen, um Daten vor unbefugtem Zugriff zu schützen Klärung der Haftung, z. B. bei möglichen Schäden / Fehlern durch KI-Anwendungen und Festlegung klarer Verantwortlichkeiten, dass Betriebe im Falle von Schäden angemessen abgesichert sind |
| Beratungs- und Unterstützungsangebote | Betriebe sollten niederschweligen Zugang zu Beratungs- und Unterstützungsangeboten, z. B. durch die Kompetenzzentren Digitales Handwerk oder die Beratung der Handwerkskammer haben, die über rein technische Fragen hinausgehen und den Prozess der Umsetzung von KI-Anwendungen begleiten. |

Tabelle 4: Gestaltungskriterien bei der Einführung und Nutzung von KI im Betrieb

Diese Gestaltungskriterien und beispielhaften Maßnahmen können auf eine beliebige KI-Technologie und deren betriebliche Integration angewendet werden. Dabei wird anschaulich, dass die Einführung und Nutzung von KI zum einen vorausschauende und sorgfältige Planung, sowie Rücksichtnahme der Bedingungen und Bedarfe der Beschäftigten bedarf. Zum anderen zeigen die aufgelisteten Gestaltungskriterien sowie Maßnahmen, dass eine erfolgreiche Einführung und Nutzung von KI in Handwerksbetrieben eine ganzheitliche Herangehensweise erfordert, die neben technische auch soziale, organisatorische und ethische Aspekte berücksichtigt.

KI sollte als Instrument betrachtet werden, das nur durch Einbezug von Kompetenzen,

von Führung oder von Arbeitsgestaltung und -organisation, das betriebliche Handeln verbessert und Probleme lösen kann. KI kann bestimmte Aufgaben automatisieren, bewerten und analysieren, aber menschliche Kreativität, emotionale Intelligenz und Urteilsvermögen sind nach wie vor nicht ersetzlich. Die Zusammenarbeit zwischen Mensch und KI kann zu synergistischen Effekten führen, bei denen beide Seiten ihre Stärken einbringen.

8.4 Die Integration von KI in Handwerksbetrieben: Aussichten auf Erfolg

KI-Anwendungen werden in ihrer betrieblichen Nutzung noch weiter in die Breite des Handwerks gelangen. Jedoch steigt parallel

dazu seitens der Betriebe das Wissen und die Kompetenzen über eine arbeitsgestalterische Integration und Nutzung nicht automatisch an (Cordes & Ihm, 2019).

Die beschriebenen vielfältigen Vorteile, die eine Nutzung von KI im Handwerk bietet, darunter Effizienzsteigerungen oder die Anpassung von Produkten an individuelle Kundenanforderungen, schließen aber potenzielle Herausforderungen, insbesondere im Bereich Datenschutz oder der betrieblichen Ausgestaltung der Arbeitssicherheit, nicht aus. Die Auswirkungen und der Erfolg von einer spezifischen KI-Anwendung im Unternehmen stehen in einer Wechselwirkung mit betrieblichen Rahmenbedingungen, der Unternehmenskultur und den Führungspraktiken ab, die deren Einführung begleiten. Diese lassen sich herunterbrechen auf menschliche Entscheidungen und Verhaltensweisen. Um die Implementierung von KI im Betrieb unter bestmöglichen Voraussetzungen voranzutreiben und die Kompetenzentwicklung zu fördern, sind konkrete Kriterien und Maßnahmen der Gestaltung entscheidend, wie sie in Kapitel 3 abgeleitet wurden. Diese sollen Betriebsakteuren als Leitlinien dienen, um KI-Technologien zu identifizieren, potenzielle Vorzüge und Risiken abzuschätzen, Anwendungsbereiche zu bewerten und KI-Systeme menschen- und wirtschaftsgerecht einzusetzen. Klare Kriterien und Maßnahmen helfen so Betrieben und Beratenden, fundierte Entscheidungen bei der Auswahl und Nutzung von KI-Technologien zu treffen sowie die Chancen der KI umfassend nutzen.

Neben der Integration arbeitsgestalterischer Kriterien in die Einführungsprozesse von KI-Anwendungen im Betrieb liegt außerdem großes Potenzial darin, die „handwerkstypischen Strukturen“, wie sie in Kapitel 2 skizziert wurden, als explizite Vorteile bei

der KI-Einführung zu nutzen. Für eine produktive, sichere und gesunde Einführung von KI-Anwendungen im Betrieb kann das beispielsweise bedeuten: In den oftmals von direkter Kommunikation geprägten Handwerksbetrieben kann der Informationsfluss über die Einführung von KI erleichtert und transparent gestaltet werden, was wiederum die Akzeptanz der neuen Technologien fördert. Darüber hinaus sind in vielen kleinbetrieblichen Handwerksunternehmen die Bedingungen optimal, KI-Anwendungen in einem iterativen Prozess einzuführen und in mehreren Schleifen Feedback der Beschäftigten zur Nutzung zu integrieren, auf Basis dessen die Technologien und die betroffenen Prozesse kontinuierlich angepasst bzw. optimiert werden können. Darüber hinaus zeichnen sich Handwerksbetriebe oft durch spezialisiertes Fachwissen sowie explizites Erfahrungswissen aus (Thomä, 2016; Schliephake & Schmalen, 2023; Cordes et al., 2023), die bei der Einführung von KI den Vorteil bringen können, dass KI-Anwendungen gezielt auf die individuellen Anforderungen und Fähigkeiten der Beschäftigten im Handwerk zugeschnitten werden können. So eröffnet die Nutzung dieser strukturellen Besonderheiten die Möglichkeit, KI-Anwendungen nicht nur effektiv zu nutzen, sondern auch in Einklang mit den bestehenden betrieblichen Werten und Praktiken sicher und gesund zu implementieren. Dieser integrative Ansatz fördert nicht nur die technologische Weiterentwicklung, sondern stärkt auch die Identität und den Erfolg des Handwerks im Zeitalter der Künstlichen Intelligenz. Somit kann die Einführung von KI nicht nur als technologischer Fortschritt betrachtet werden. Sie kann damit Bestandteil der Identität und des Erfolgsmodells von Handwerksbetrieben sein, wenn sie mit Bedacht und unter Berücksichtigung der vorhandenen Strukturen erfolgt.

9. Literaturverzeichnis

Die Ambivalenz Künstlicher Intelligenz als transformative Kraft im Handwerk

itb – Institut für Betriebsführung im DHI e. V., S.13 – 16

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.

Die Bundesregierung (2021). Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung. Fortschreibung 2020. Verfügbar unter: www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/strategie-kuenstliche-intelligenz-fortschreibung-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=10 (Abruf: 27.05.2023).

Offensive Mittelstand; Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ (2019) (Hrsg.). Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung nutzen: Hintergrundwissen und Gestaltungsempfehlungen zur Einführung der 4.0-Technologien. Heidelberg. Verfügbar unter: www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/OM/OM-Produkte/Factsheets/Arbeit_4.0/Umsetzungshilfen_Paperback_3103_WEB.pdf (Abruf 27.05.2024).

Soziales Lernen in Lern- und Experimentierräumen

Fortbildungsakademie der Wirtschaft (FAW) gGmbH, S.17 – 26

Ahrens, S. (2017). Das Zettelkasten-Prinzip, Books on Demand, Norderstedt.

Arnold, K.M.; McDermott, K.B. (2013). Test-potentiated learning: Distinguish between direct and indirect effects of tests. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 39 (3).

Arnold, W. (2001). Mit Information zum Wissen – durch Wissen zur Information. Beiträge zur Wissensgeschichte und Informationstheorie.

Birkenbihl, Vera F. (2019). Prüfungen bestehen: Gezielte Vorbereitung durch gehirngerechtes Lernen.

Bjork, R.A. (2011). On the Symbiosis of Remembering, Forgetting and Learning. In Benjamin, A.S. (Hrsg.), *Successful Remembering and Successful Forgetting: A Festschrift in Honor of Robert A. Bjork*, 1-22. New York, NY: Psychology of Press.

- BMBF (2021). Nationale Bildungsplattform. Verfügbar unter: www.bmbf.de/bmbf/de/home/_documents/erstes-pilotprojekt-fuer-nationale-bildungsplattform-startet.html (Abruf: 14.05.2023).
- Bornstein, R.F. (1989). Exposure and Affect: Overview and Meta-Analysis of Research, 1968 – 1987. *Psychological Bulletin*, 106 (2).
- Graf, N.; Gramß, D.; Edelkraut, F. (2022). Agiles Lernen: Neue Rollen, Kompetenzen und Methoden im Unternehmenskontext.
- Guffarth, D. (2016). Ambidextrie in Netzwerken komplexer Produkte: Exploration und Exploitation in der Luftfahrtindustrie.
- INQA (2023). INQA-Coaching-Prozess. Abrufbar unter: www.inqa.de/DE/handeln/inqa-coaching/uebersicht.html, abgerufen am 16.09.23.
- Merrill, M.D.; Kelety, J.; Wilson, B.G. (1981). Elaboration theory and cognitive psychology. *Instructional Science*, 10, 217-235.
- Piaget, J. (2015). *Psychologie der Intelligenz: Schlüsseltexte Band 4*
- Polanyi, M.; Brühmann, H. (1985). *Implizites Wissen* (1. Aufl.). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K. (1998). *Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen* 2. Aufl. Wiesbaden.
- Reisky, A. (2004). eLearning und Wissensmanagement auf Basis eines prozessorientierten, integrativen Bildungsmanagements und Bildungscontrollings. Fachtagung „e-Learning“ der Gesellschaft für Informatik.
- Schmidt, A.T.; Engelen, B. (2020). The ethics of nudging: An overview. *Philosophy Compass*.
- Senninger, Tom (2004). *Abenteuer leiten, in Abenteuern lernen: Methodenset zur Planung und Leitung kooperativer Lerngemeinschaften für Training und Teamentwicklung in Schule, Jugendarbeit und Betrieb*, Ökotopie Verlag.
- Siebert, J. (2008). *Führungssysteme zwischen Stabilität und Wandel: Ein systematischer Ansatz zum Management der Führung*.
- Weidner, C. (2013). Informationen werden Wissen. In: *Let's do IT*. Xpert.press. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-642-32831-2_4 (Abruf: 12.12.2023).
- Wenger-Trayner, E.; Wenger-Trayner, B. (2020). *Learning to make a difference – value creation in social learning spaces*, Cambridge University Press.

Erfahrungsbericht aus dem KomKI-Lern- und Experimentierraum für Beratende

itb – Institut für Betriebsführung im DHI e. V. & Fortbildungsakademie der Wirtschaft (FAW) gGmbH, S.27 – 41

Cordes, A.; Ghaboli-Rashti, R.; Gutt, L.; Heinen, A.; Hilgert, B.; Höxter, K.; Lochmann, W.; Mangold, K.; Pirk, W.; Rhein, M.; Schliephake, J.; Stockinger, A. & Zurheiden, J. (2023). Kompetenzen über künstliche Intelligenz aufbauen. Verfügbar unter: <https://projekt-komki.de/komki-baukasten/das-komki-flipbook> (Abruf: 23.09.2023).

KI-Lernsequenzen zur präventiven und produktiven KI-Nutzung in Betrieben & ihre Anwendung in KI-Werkstätten

Handwerkskammer Hannover Projekt- und Servicegesellschaft mbH & Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik an der Leibniz Universität Hannover, S.42 – 50

Offensive Mittelstand – Gut für Deutschland“ (Hrsg.) (2019). Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung nutzen: Hintergrundwissen und Gestaltungsempfehlungen zur Einführung der 4.0-Technologien. Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“, Heidelberg.

Hilgert, B.; Schliephake, J.; Cordes A.; Lochmann, W.; Mangold, K. (2022): Der Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) in KMU, Handwerk und Intermediäre Organisationen – Gesamtkonzept inkl. Transferkonzept für die Entwicklung der KomKI Qualifizierungsbausteine, Lübeck.

Partizipation und Mitbestimmung bei Nutzung von KI für Betriebsräte und Beschäftigte

BTQ Kassel im Bildungswerk der Vereinten Dienstleistungsgewerkschaft (ver.di) im Lande Hessen e.V., S.51 – 65

Andreae, P. (2023). Die Ausbeutung rechnet sich nicht. Verfügbar unter: www.faz.net/aktuell/rhein-main/streik-der-lkw-fahrer-macht-gleich-mehrere-missstaende-sichtbar-18813780.html (Abruf: 21.06.2023).

Bellmann, L. & Widuckel, W. (2021). Arbeitsmarkteffekte von KI und deren Beeinflussung. Verfügbar unter: <https://denk-doch-mal.de/lutz-bellmann-werner-widuckel-arbeitsmarkteffekte-von-ki-und-deren-beeinflussung> (Abruf: 21.06.2023).

Bildungswerk der Vereinten Dienstleistungsgewerkschaft (ver di) im Lande Hessen (2023) (Hrsg.). Kompetenzen über KI aufbauen. Handlungsleitfaden für Betriebsräte. Verfügbar unter: https://projekt-komki.de/wp-content/uploads/2023/11/Handlungsleitfaden-KI_2023_klein.pdf (Abruf: 14.09.2023).

- Bundesagentur für Arbeit (2022). Wir wollen unseren Mitarbeitenden das Maximale bieten. Verfügbar unter: www.arbeitsagentur.de/faktor-a/richtig-fuehren/wir-wollen-unseren-mitarbeitenden-das-maximale-bieten (Abruf: 21. Juni 2023).
- Brockhaus, C. Ph.; Bischoff, Th. S.; Haverkamp, K.; Proeger, T.; Thonipara, A. (2020). Digitalisierung von kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland, Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung, 46, ifh, Göttingen. Verfügbar unter: <https://publications.goettingen-research-online.de/bitstream/2/92432/2/ifh%20gbh-46%202020.pdf> (Abruf: 21.06.2023).
- Continental (2020). Ethikregeln für künstliche Intelligenz. Pressemitteilung. Verfügbar unter: www.continental.com/de/presse/pressemitteilungen/ki-ethik-regeln (Abruf: 21.06.2023).
- Europäische Kommission (2018). Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI. Verfügbar unter: <https://op.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1> (Abruf: 21.06.2023).
- Immer, C., 2023: 40 Prozent glauben, dass KI ihren Job ersetzen wird. Verfügbar unter: <https://onlinemarketing.de/karriere/digitalisierung/40-prozent-glauben-ki-job-ersetzen> (Abruf: 21.06.2023).
- BTQ Kassel (o. D.). Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) regeln. Ein Interview zur Konzernbetriebsvereinbarung der IBM Central Holding mit Frank Remers (KBR). Verfügbar unter: www.btq-kassel.de/interview_frank_remers (Abruf: 21.06.2023).
- Huchler, N. (2021). Vorstellung des Whitepapers „Kompetenzen für KI“ der Plattform Lernende Systeme (BMBF). Verfügbar unter: <https://denk-doch-mal.de/norbert-huchler-vorstellung-des-whitepapers-kompetenzen-fuer-ki-der-plattform-lernende-systeme-bmbf/#toggle-id-1> (Abruf: 21.06.2023).
- Kayser-Bril, N. (o. D.). Automatisierte Diskriminierung: Facebook verwendet grobe Stereotype, um die Anzeigenschaltung zu optimieren. Verfügbar unter: <https://algorithmwatch.org/de/automatisierte-diskriminierung-facebook-verwendet-grobe-stereotypen-um-die-anzeigenschaltung-zu-optimieren> (Abruf: 21.06.2023).
- KPMG (2021). Trust in Artificial Intelligence. A five country study. Verfügbar unter: <https://hub.kpmg.de/trust-in-artificial-intelligence> (Abruf: 21.06.2023).
- Lernende Systeme. (2021). KI im Mittelstand. Potenziale erkennen, Voraussetzungen schaffen, Transformation meistern. Verfügbar unter: www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/PLS_Booklet_KMU.pdf (Abruf: 21.06.2023).

- Pfeifer, Y., Jeske, T., Hille, S. (2022). Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz auf Führungskräfte und Führung. In: GfA (Hrsg.), Technologie und Bildung in hybriden Arbeitswelten. GfA-Press. Verfügbar unter: www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Downloads/Angebote_und_Produkte/Publikationen/GfA_2022_C-3-8_Peifer_et_al_KI.pdf (Abruf: 21.06.2023).
- Meub, L.; Proeger, T. (2022). Künstliche Intelligenz in Handwerk und Mittelstand. ifh Forschungsbericht (1) 2022. Verfügbar unter: www.ifh.wiwi.uni-goettingen.de/upload/veroeffentlichungen/Fb/ifh_Fb-1_2022.pdf (Abruf: 21.06.2023).
- Microsoft. (2019). Künstliche Intelligenz und Ethik: Warum KI ethische Prinzipien braucht, um ein Erfolg zu werden. Verfügbar unter: <https://news.microsoft.com/de-de/ethik-prinzipien-kuenstliche-intelligenz> (Abruf: 21.06.2023).
- Müller-Jentsch, W. (1999) (Hrsg.). Konfliktpartnerschaft. Akteure und Institutionen der industriellen Beziehungen. Hampp.
- Plattform Industrie 4.0. (o. D. a). Albert Koch Maschinen- und Vorrichtungsbau GmbH: Die digitale Manufaktur. Koch Manufacturing Center (KMC): Die intelligente Verknüpfung handwerklicher Fertigungstraditionen und modernster Fertigungstechnologien. Verfügbar unter: www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Anwendungsbeispiele/450-Albert-Koch/beitrag-albert-koch-maschinen-und-vorrichtungsbau.html (Abruf: 21.06.2023).
- Plattform Industrie 4.0. (o. D. b). Roboterfräszentrum der Tischlerei Eigenstetter Möbel nach Maß und nicht von der Stange – Roboterfräszentrum für komplexe und hochwertige Einzelanfertigungen von Holzprodukte. Verfügbar unter: www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Anwendungsbeispiele/195-roboterfraeszentrum-tischlerei-eigenstetter/beitrag-roboterfraeszentrum-tischlerei-eigenstetter.html (Abruf: 21.06.2023).
- Projekt KomKI (2023). Transfer der Ergebnisse in Betriebe ohne Betriebsrat, im Erscheinen. Verfügbar unter: <https://projekt-komki.de/>.
- Observatorium KI in Arbeit und Gesellschaft (2023). Observatorium Künstliche Intelligenz, Auswirkungen von KI auf den Arbeitsplatz: aktuelle Erkenntnisse aus acht OECD-Ländern. Verfügbar unter: www.ki-observatorium.de/rubriken/wissen/auswirkungen-von-ki-auf-den-arbeitsplatz-aktuelle-erkenntnisse-aus-acht-oecd-laendern (Abruf: 25.05.2023).
- Rewe digital GmbH (2022). AI Manifesto. Verfügbar unter: <https://ai-manifesto.rewe-digital.com/de> (Abruf: 21.06.2023).
- Schröder, L.; Höfers, P. (2022). Praxishandbuch Künstliche Intelligenz. Handlungsanleitungen, Praxistipps, Prüffragen, Checklisten. Bund Verlag.

SOEP (2020). Survey Papers 1135. Verfügbar unter: www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.844616.de/diw_ssp1135.pdf (Abruf: 21.06.2023).

ver.di (2020). Diskussionspapier: Ethische Leitlinien. Verfügbar unter: <https://innovation-gute-arbeit.verdi.de/themen/digitale-arbeit/++co++c152781e-5866-11ea-b06f-525400f67940> (Abruf: 21.06.2023).

ver.di Bildungswerk Hessen. (o. D.). Leitbild. Wer wir sind. Verfügbar unter: www.verdi-bw-hessen.de/ueber-uns/leitbild (Abruf: 21.06.2023).

Weiner, M. (2019). Das Gewissen der Künstlichen Intelligenz. Porsche Engineering Magazin, Nr. 2, 02/2019. Verfügbar unter: <https://newsroom.porsche.com/pdf/13948ee1-7074-44ad-8926-ae8da1ea968b?print&attach> (Abruf: 21.06.2023).

Wulf, J. (2022). Automatisierte Entscheidungssysteme und Diskriminierung: Ursachen verstehen, Fälle erkennen, Betroffene unterstützen. Ein Ratgeber für Antidiskriminierungsstellen. Verfügbar unter: <https://algorithmwatch.org/de/autocheck/6> (Abruf: 21.06.2023).

KI erkennen, bewerten und einführen. Kriterien und Aspekte der Arbeitsgestaltung
Offensive Mittelstand (Stiftung Mittelstand - Gesellschaft – Verantwortung), S.66 – 83

Die Bundesregierung (2018). Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung. Verfügbar unter: www.ki-strategie-deutschland.de/home.html?file=files/downloads/Nationale_KI-Strategie.pdf&cid=728 (Abruf: 08. Mai 2023).

Deutscher Bundestag (2020). Bericht der Enquete-Kommission Künstliche Intelligenz – Gesellschaftliche Verantwortung und wirtschaftliche, soziale und ökologische Potenziale. Drucksache 19/23700 vom 28.10.2020. Verfügbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/19/237/1923700.pdf> (Abruf: 08. Mai 2023).

Eloundou, T.; Manning, S.; Mishkin, P.; Rock, D. (2023). GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models. Working Paper. Verfügbar unter: <https://arxiv.org/pdf/2303.10130.pdf> (Abruf: 08. Mai 2023).

Frost, M.; Ottersböck, N.; Jeske, T. (2020). Führung und Unternehmenskultur als Erfolgsfaktoren für die Einführung hybrider Geschäftsmodelle, GfA, Dortmund (Hrsg.): Frühjahrskongress 2020, Berlin.

Gahmann, A.; Stahn, C.; Hartmann, V.; ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg.) (2023). Bleibt alles anders? Der Einfluss von digitalen Hilfsmitteln auf die Beschäftigten – Erfahrungen und Beispiele aus dem Projekt AWA. ifaa, Düsseldorf.

- Goldman Sachs (Hrsg.) (2023). The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth. Verfügbar unter: www.key4biz.it/wp-content/uploads/2023/03/Global-Economics-Analyst_-The-Potentially-Large-Effects-of-Artificial-Intelligence-on-Economic-Growth-Briggs_Kodnani.pdf. (Abruf: 08. Mai 2023).
- Hoppe, M.; Hermes, A. (2021). Beschäftigteninteressen und Regulierungserfordernisse bei KI-Anwendungen. Fraunhofer Verlag, Stuttgart.
- ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg.) (2021). KI-Zusatzqualifizierung. Für eine produktive und menschengerechte Arbeitsgestaltung. ifaa, Düsseldorf.
- Knappertsbusch, I.; Gondlach, K. (Hrsg.) (2021). Arbeitswelt und KI 2030: Herausforderungen und Strategien für die Arbeit von morgen, Wiesbaden.
- Terstegen, S.; Lennings, F. (2020). Künstliche Intelligenz in der Arbeitswelt – über Verfahren und Methoden sowie die Bedeutung und Verbreitung von KI in der betrieblichen Praxis. Leistung & Entgelt (3), 7–25.
- Willke, H. (2001). Systematisches Wissensmanagement, Stuttgart, Lucius und Lucius.
- Lernende Systeme – Plattform für Künstliche Intelligenz. Verfügbar unter: Plattform Lernende Systeme - PLS (plattform-lernende-systeme.de) (Abruf: 21.06.2023).
- Offensive Mittelstand – Gut für Deutschland“ (Hrsg.) (2018). Potenzialanalyse Arbeit 4.0. Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung nutzen: Ein Selbstbewertungscheck zur Einführung der neuen 4.0-Technologien. Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“, Heidelberg. Verfügbar unter: www.offensive-mittelstand.de/om-praxisstandards/-/checks-a-10-bis-b-2/die-systematik-der-om-praxis-checks-und-praxisvereinbarungen-2/potenzialanalyse-arbeit-40 (Abruf: 21.06.2023).
- Offensive Mittelstand – Gut für Deutschland (Hrsg.) (2019). Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung nutzen: Hintergrundwissen und Gestaltungsempfehlungen zur Einführung der 4.0-Technologien. Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“, Heidelberg, Verfügbar unter: www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/OM/OM-Produkte/Factsheets/Arbeit_4.0/Umsetzungshilfen_Paperback_3103_WEB.pdf (Abruf 27.05.2024).
- Offensive Mittelstand – Gut für Deutschland (Hrsg.) (2022). Factsheet – Kriterien: Workshop „KI erkennen, bewerten und einführen – Kriterien und Aspekte der Arbeitsgestaltung. Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“, Köln. Verfügbar unter: www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/OM/OM-Produkte/Factsheets/KI_Kriterien_factsheet_2022_12_1_web.pdf (Abruf: 21.06.2023).

Digitalisierung im Handwerk: Auswirkungen auf Weiterbildung und Betriebsführung

itb – Institut für Betriebsführung im DHI e. V., S.84 – 93

- Achenbach, M.; Wagner, C.; Arau, P. (2022). Weiterbildung im Kontext aktueller Herausforderungen und Trends. Weiterbildungsstudie 2022 der Bitkom Akademie und HRpepper Management Consultant.
- BC GmbH Forschungs- und Beratungsgesellschaft (Hrsg.): Projektwebseite Prävention 4.0. Verfügbar unter: www.praevention40.de (Abruf: 13.03.2024).
- Bischoff, T. S.; Alhusen, H.; Dilekoglu, K. (2021). Digitalisierung des Handwerks im ländlichen Raum - Relevanz, Prozesse, Treiber und Handlungsbedarfe, Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung, No. 61, Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh), Göttingen, <https://doi.org/10.3249/2364-3897-gbh-61> (Abruf: 20.11.2023).
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2020). Digitalisierung in der Weiterbildung. Ergebnisse einer Zusatzstudie zum Adult Education Survey 2018. Verfügbar unter: www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/1/31564_Digitalisierung_in_der_Weiterbildung.pdf (Abruf: 20.11.2023).
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2023). Nationale Weiterbildungsstrategie. Verfügbar unter: www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/weiterbildung/nationale-weiterbildungsstrategie/nationale-weiterbildungsstrategie_node.html (Abruf: 19.11.2023)
- Christ, J.; Koscheck, S.; Andreas, M.; Ohly, H.; Widany, S. (2019). Digitalisierung. Ergebnisse der wbmonitor Umfrage 2019. Bonn 2020. Verfügbar unter: www.bibb.de/dienst/publikationen/de/16685 (Abruf: 19.11.2023).
- Culcha (Hrsg.) (2023). Die Bedeutung der digitalen Transformation für Ihr Unternehmen – Studie und Überblick. Verfügbar unter: www.culcha.com/blog/digitale-transformation-unternehmen (Abruf: 20.11.2023).
- Dürig, W.; Weingarten, J. (2019). Das Handwerk wird digital – Bedeutung für Betriebe, Beschäftigte und Marktstrukturen, Friedrich-Ebert-Stiftung, WISO Diskurs 04/2019. Bonn.
- Egetenmeyer, R.; Kröner, S.; Thees, A. (2021): Digitalisierung in Angeboten der Erwachsenenbildung/Weiterbildung. In: ZfW (Hrsg.). 44:115–132. Verfügbar unter: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40955-021-00185-4> (Abruf: 20.11.2023).
- Fortbildungsakademie der Wirtschaft (FAW) – Akademie Lübeck gemeinnützige Gesellschaft mbH (Hrsg.): Projektwebseite KomKI. Verfügbar unter: www.projekt-komki.de (Abruf: 13.03.2024).

- Institut für Betriebsführung im DHI e. V. (Hrsg.): Guidelines Digitalisierung im Handwerk. Verfügbar unter: www.betriebswirt.de/digiskript (Abruf: 13.03.2024).
- Kompetenzzentrum Digitales Handwerk (2019). Dialogleitfaden. Unterstützung zur Anwendung des Digitalisierungs-Checks im betrieblichen Dialog. Verfügbar unter: www.repo.uni-hannover.de/bitstream/handle/123456789/4269/beraterleitfaden-%20interaktiv-pdf.pdf?sequence=7&isAL-%20owed=y (Abruf: 20.11.2023).
- Koschek, S.; Christ, J.; Ohly, H.; Martin, Andreas (2021). Digitale Weiterbildung in Zeiten der Coronapandemie. Ergebnisse der wbmonitor-Umfrage 2021. Verfügbar unter: www.bibb.de/dienst/publikationen/de/18013 (Abruf: 20.11.2023).
- Kruppe, T.; Leber, U.; Matthes, B.; Dengler, K.; Dietrich, H.; Janitz, H.; Janssen, S.; Jaschke, P.; Jost, O.; Kosyakova, Y.; Lehmer, F.; Lietzmann, T.; Osiander, C.; Schreyer, F.; Seibert, H.; Wiethölter, D.; Wolf, K.; Zika, G. (2019). Digitalisierung: Herausforderungen für die Aus- und Weiterbildung in Deutschland, IAB-Stellungnahme, No. 1/2019, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Nürnberg.
- Rohs, M.; Pietraß, M.; Schmidt-Hertha, B. (2020). Weiterbildung und Digitalisierung. Einstellungen, Herausforderungen und Potenziale - In: van Ackeren, Isabell; Bremer, Helmut; Kessl, Fabian; Koller, Hans Christoph; Pfaff, Nicolle; Rotter, Caroline; Klein, Dominique; Salaschek, Ulrich (Hrsg.). Bewegungen. Beiträge zum 26. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (S. 363-375). Opladen; Berlin; Toronto: Verlag Barbara Budrich.
- Sammet, J. (2020). Vom Training zur Agilen Lernbegleitung. Verfügbar unter: www.elearning-journal.com/2020/11/13/agile-lernbegleitung (Abruf: 20.11.2023).
- Thonipara, A.; Höhle, D.; Proeger, T.; Bizer, K. (2020). Digitalisierung im Handwerk - ein Forschungsüberblick, Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung, No. 36, Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh), Göttingen, <https://doi.org/10.3249/2364-3897-gbh-36> (Abruf: 20.11.2023).
- Wagner, C.; Schölmerich, F. (2021). Status Quo und Zukunft der digitalen Weiterbildung in Unternehmen. Eine Studie von HRpepper Management Consultants und der Bitkom Akademie.
- Zentralverband des Deutschen Handwerks e. V. (Hrsg.): Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk. Verfügbar unter: www.handwerkdigital.de (Abruf: 13.03.2024)
- ZDH (2022). Das Handwerk in Deutschland wird digitaler. Verfügbar unter: www.zdh.de/ueber-uns/fachbereich-wirtschaft-energie-umwelt/digitalisierung-im-handwerk/das-handwerk-in-deutschland-wird-digitaler (Abruf: 20.11.2023).

Die Tiefen und Weiten des Kompetenzaufbaus und der Nutzung von Künstlicher Intelligenz im Handwerk

itb – Institut für Betriebsführung im DHI e. V., S.94 – 108

- André, E.; Brauer, W. et al. (2021): Kompetenzentwicklung für KI – Veränderungen, Bedarfe und Handlungsoptionen. Lernende Systeme – Die Plattform für Künstliche Intelligenz. Verfügbar unter: www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG2_WP_Kompetenzentwicklung_KI.pdf (Abruf: 20.11.2023).
- Baumann A.; Ihm A. (2018). Handwerk und Prävention 4.0. In: Cernavin, Oleg; Schröter Welf; Stowasser Sascha (Hrsg.). Prävention 4.0. Analysen und Handlungsempfehlungen für eine produktive und gesunde Arbeit 4.0. Wiesbaden, Springer, S 307–333.
- Baumann, A.; Cernavin, O.; Frost, M.; Georg, A.; Große, K.; Hasselmann, O.; Icks, A.; Schröter, W.; Zittlau, K. (2018). Betriebliche Prävention 4.0. In Cernavin, Oleg; Schröter Welf; Stowasser Sascha (Hrsg.), Prävention 4.0 (S. 3–19). Wiesbaden: Springer.
- Baumann, A.; Mangold, K.; Ritter, A. (2014). Ausgewählte Ergebnisse der Befragung der betrieblichen Experten. In Mangold, Kristina; Baumann, Anja; Ritter, Albert; Bauerfeld, Bernd; Blaga, Steffen (Hrsg.). Flexibilität und Stabilität von Handwerksbetrieben – Ein Problemaufriss (S. 31-68). Karlsruhe: medialogik.
- Begleitforschung Mittelstand-Digital (Hrsg.) (2019). Künstliche Intelligenz im Mittelstand. Relevanz, Anwendungen, Transfer. Verfügbar unter: www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/kuenstliche-intelligenz-im-mittelstand.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (Abruf: 14.11.2023).
- Bildungswerk der Vereinten Dienstleistungsgewerkschaft (ver.di) im Lande Hessen e. V. (Hrsg.) (2023): Kompetenzen über KI aufbauen. Handlungsleitfaden für Betriebsräte. Verfügbar unter: www.btq-kassel.de/download/90593/?tmstv=1695195101 (Abruf: 20.09.2023).
- 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.
- Bughin, J. et al. (2018). Skill Shift. Automation and the Future of the Workforce, McKinsey & Company, McKinsey Global Institute. Verfügbar unter: www.mckinsey.com/~/_/media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/Skill%20shift%20Automation%20and%20the%20future%20of%20the%20workforce/MGI-Skill-Shift-Automation-and-future-of-the-workforce-May-2018.pdf (Abruf: 19.09.2023).

- Cernavin O. (2019). Künstliche Intelligenz und Unternehmensführung im Handwerk. In: Ester Birgit; Cupok Uta (Hrsg.). Zukunftsfähiges Handwerk durch Forschung und Weiterbildung. Festschrift zum 100-jährigen Bestehen des Instituts für Betriebsführung. Karlsruher Schriften zur Handwerksforschung (S. 51-63). Band 1. Karlsruhe: Institut für Betriebsführung im DHI e.V. (itb).
- Cernavin, O.; Diehl, S. (2018). Unternehmens- und Präventionskultur in der Arbeitswelt 4.0. In: Cernavin, Oleg; Schröter, Welf; Stowasser, Sascha (Hrsg.). Prävention 4.0 (S. S. 189 – 22). Wiesbaden: Springer.
- Cernavin, O.; Lemme, G. (2018). Technologische Dimensionen der 4.0-Prozesse. In Cernavin, Oleg; Schröter, Welf; Stowasser, Sascha (Hrsg.), Prävention 4.0 (S. 21-57). Wiesbaden: Springer Verlag.
- Cernavin, O. (2018). Ansätze für eine lernförderliche Arbeitsgestaltung 4.0. In ARBEIT 2018, 27 (4), S. 295–316.
- Cordes, A.; Ghaboli-Rashti, R.; Gutt, L.; Heinen, A.; Hilgert, B.; Höxter, K.; Lochmann, W.; Mangold, K.; Pirk, W.; Rhein, M.; Schliephake, J.; Stockinger, A.; Zurheiden, J. (2023). Kompetenzen über künstliche Intelligenz aufbauen. Verfügbar unter: www.flipsnack.com/6989775569B/komki_flipbook-final_pdf.html (Abruf: 20.09.2023).
- Cordes, A. (2020): Soloselbstständige im Handwerk: Erwerbsverläufe soloselbstständiger Personen und die Situation sozialer Absicherung. Karlsruher Schriften für Handwerksforschung, Band 02. Institut für Betriebsführung im DHI e. V..
- Cordes, A.; Ihm, A. (2019). Handwerksbetriebe auf dem Weg in die Arbeitswelt 4.0 – Praxisbeispiele zum Einsatz digitaler Technologien im Handwerk. Verfügbar unter: www.betriebswirt.de/wp-content/uploads/AO-VWL3-Handwerksbetriebe-auf-dem-Weg-in-die-Arbeitswelt-4.0.pdf (Abruf: 09.12.2022).
- Demary, V.; Goecke, H. (2021). Wie KMU Künstliche Intelligenz nutzen. IW-Kurzbericht 81/2021. Verfügbar unter: www.econstor.eu/bitstream/10419/248685/1/177896138X.pdf (Abruf: 19.09.2023).
- Dengel, A. (Hrsg.) (2012). Semantische Technologien. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- DGUV – Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (Hrsg.) (2016). Neue Formen der Arbeit – Neue Formen der Prävention, Arbeitswelt 4.0: Chancen und Herausforderungen. Berlin.
- Ertel, W. (2016). Grundkurs künstliche Intelligenz. Wiesbaden: Springer Vieweg.

- Georg, A.; Guhlemann, K.; Katenkamp, O. (2018). Interessenvertretungen und Beschäftigte in der digitalen Transformation, in: Cernavin, Oleg; Schröter, Welf; Stowasser, Sascha (Hrsg.), Prävention 4.0 (S. 355–375). Wiesbaden: Springer.
- Glasl, M.; Maiwald, B.; Wolf, M. (2008). Handwerk – Bedeutung, Definition, Abgrenzung. München: Ludwig-Fröhler-Institut.
- Heidel, R.; Döbrich, U. (2016). Industrie 4.0 und Industrie 4.0-Komponente: Ohne Normung geht es nicht. In C. Manzei, L. Schlepner, & R. Heinze (Hrsg.), Industrie 4.0 im internationalen Kontext (S. 75–91). Berlin: VDE Verlag GmbH.
- Heinen, E.; Scholz, R.; Wegele, K. (2021). Künstliche Intelligenz im Handwerk. Reihe: Automatisierung und Unterstützung in der Sachbearbeitung mit Künstlicher Intelligenz. Verfügbar unter: www.digital.iao.fraunhofer.de/content/dam/iao/ikt/de/documents/5_K%C3%BCnstliche%20Intelligenz%20im%20Handwerk.pdf (20.09.2023).
- Hilgert, B.; Schliephake, J.; Cordes, A.; Lochmann, W.; Mangold, K. (2022). Der Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) in KMU, Handwerk und intermediären Organisationen. Gesamtkonzept inkl. Transferkonzept für die Entwicklung der KomKI-Qualifizierungsbausteine. Ergebnisbericht aus dem BMAS-Forschungsprojekt KomKI – Kompetenzen über künstliche Intelligenz aufbauen. Verfügbar unter: www.itb.de/download/gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft-fruehjahrenkongress-2022-technologie-und-bildung-in-hybriden-arbeitswelten-2/ (20.09.2023).
- ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. (2020). KI Zusatzqualifizierung. Für eine produktive und menschengerechte Arbeitsgestaltung. Zugriff 03.01.2023. Verfügbar unter: www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Downloads/Angebote_und_Produkte/Broschueren/enAible_Broschuere.pdf (Abruf: 19.11.2023).
- IfM – Institut für Mittelstandsforschung (2023). KMU-Definition der Europäischen Kommission. Verfügbar unter: www.ifm-bonn.org/definitionen/kmu-definition-der-eu-kommission (Abruf: 14.07.2023).
- Owen A.; Plöger W.; Hiltner G.; Reith A. (2021). Digitalisierungsbarometer für das Bau- und Ausbauhandwerk in Baden-Württemberg. Eine empirische 360° Analyse. Forschungsbericht 2020. Verfügbar unter: <https://docplayer.org/200734045-Digitalisierungsbarometer-fuer-das-bau-und-ausbauhandwerk-in-baden-wuerttemberg.html> (Abruf: 20.11.2023).
- Icks, A.; Bijedic, T.; Große, J. (2018). Mittelstand und Prävention 4.0. In Cernavin, Oleg; Schröter, Welf; Stowasser, Sascha (Hrsg.), Prävention 4.0 (S. 335–353). Wiesbaden: Springer.

- Kagermann, H.; Wahlster, W.; Helbig, J. (Hrsg.). (2012). Bericht der Promotorengruppe KOMMUNIKATION im Fokus: Das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Handlungsempfehlungen zur Umsetzung. Berlin: Büro der Forschungsunion im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e. V.
- Kagermann, H.; Wahlster, W.; Helbig, J. (Hrsg.). (2013). Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Berlin.
- Lüth, C. (2016). Diktion und Herausforderungen von Cyber-Physical-Systems. In C. Manzei, L. Schleupner, & R. Heinze (Hrsg.), Industrie 4.0 im internationalen Kontext (S. 25–35). Berlin: VDE Verlag GmbH.
- Maschke, M., & Werner, N. (2015). Arbeiten 4.0 – Diskurs und Praxis in Betriebsvereinbarungen. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
- Merkel, P; Strating, T.; Lutowski, C. (2022). Leitfaden Integration von Künstlicher Intelligenz in Handwerksbetrieben. Mittelstand-Digital Zentrum Hannover. Verfügbar unter: https://digitalzentrum-hannover.de/wp-content/uploads/2023/01/Leitfaden_Integration_von_KI_in_Handwerksbetrieben_RGB_web.pdf (Abruf: 20.09.2023).
- Meub, L.; Proeger, T. (2022). Künstliche Intelligenz in Handwerk und Mittelstand. Ein Forschungsüberblick. ifh Forschungsbericht 1. Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen. Verfügbar unter: https://ifh.wiwi.uni-goettingen.de/site/assets/files/2167/ifh_fb-1_2022.pdf (Abruf: 20.09.2023).
- Mittelstand 4.0 (Hrsg.). (2021). KI-Kochbuch. Rezepte für den Einsatz Künstlicher Intelligenz in Unternehmen. Verfügbar unter: www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/zentrum-kommunikation-ki-kochbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (Abruf: 20.09.2023).
- Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk (2023a): Bedarfsanalyse Digitales Handwerk, Digitalisierungs-Check für Handwerksbetriebe. Verfügbar unter: <https://bedarfsanalyse-handwerk.de> (Abruf: 21.09.2023).
- Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk (2023b): Digitalisierungswerkstatt. Verfügbar unter: <https://handwerkdigital.de/Digitalisierungswerkstatt-2023> (Abruf: 21.09.2023).
- Neuburger, R.; Fiedler, M. (2020): Zukunft der Arbeit – Implikationen und Herausforderungen durch autonome Informationssysteme. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 72 (2020), S. 343-369.

- Offensive Mittelstand (2018). Potenzialanalyse Arbeit 4.0. Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung nutzen: Ein Selbstbewertungscheck zur Einführung der neuen 4.0-Technologien. Heidelberg. Verfügbar unter: www.offensive-mittelstand.de/om-praxisvereinbarungen/potenzialanalyse-arbeit-40 (Abruf: 16.09.2023).
- Offensive Mittelstand (2019). Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung nutzen: Hintergrundwissen und Gestaltungsempfehlungen zur Einführung der 4.0-Technologien. Heidelberg
- Osranek, R.; Jaschinski, E.; Ritter, A.; Weber, H.; Gerhard, S. (2013). Strategische Betriebsführung im Handwerk – Ein Schlüssel zum Meistern des demografischen Wandels. In Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V. (Hrsg.), Chancen für Arbeit- Produkt und Systemgestaltung. 59. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (S. 187-190). Dortmund: GfA-Press.
- Schliephake, J.; Schmalen B. (2023). Kompetenzentwicklung im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU): Aspekte einer präventiven und produktiven Arbeitsgestaltung. In Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V. (Hrsg.), Nachhaltiges Arbeiten und Lernen – Analyse und Gestaltung lernförderlicher und nachhaltiger Arbeitssysteme und Arbeits- und Lernprozess. 69. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Dortmund: GfA-Press.
- Schliephake J.; Cordes A. (2021). Der Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) in KMU und Handwerk – Ausgangsbedingungen und erforderliche Kompetenzen. Verfügbar unter: https://projekt-komki.de/wp-content/uploads/2021/07/KomKI_Bericht_Analyse-der-Ausgangsbedingungen_31_05_21.pdf (Abruf: 20.09.2023).
- Schliephake, J.; Cordes, A.; Hilgert, B. (2022). Kompetenzen für Künstliche Intelligenz (KI) in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und im Handwerk aufbauen: Entwicklung von Qualifizierungsbausteinen zur präventiven und produktiven KI-Nutzung. In Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg.), Technologie und Bildung in hybriden Arbeitswelten. 68. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Beitrag C.7.8). Dortmund: GfA-Press.
- Schröter, W. (2018). Von der „nachholenden Digitalisierung“ zu „autonomen Software-Systemen“. In: Cernavin, Oleg; Schröter, Welf; Stowasser, Sascha (Hrsg.) (2018). Prävention 4.0 (S. 250 – 264). Wiesbaden: Springer.
- Schröter, W. (2017). Selbstbestimmung zwischen „nachholender Digitalisierung“ und „autonomen Software-Systemen“. Wenn Betriebsräte „vorausschauende Arbeitsgestaltung“ erproben. In Schröter, Welf (Hrsg.), Autonomie des Menschen – Autonomie der Systeme. Humanisierungspotenziale und Grenzen moderner Technologien (S. 187–256). Mössingen-Talheim: Talheimer Verlag.

- Rimpler, R. (2021). Kennzahlen des Handwerks. Verfügbar unter: www.zdh.de/daten-und-fakten/kennzahlen-des-handwerks (Abruf: 04.04.2023).
- Ritter, A. (2014). Flexibilität und Stabilität: Schlüsselfaktoren der Zukunftsfähigkeit von Handwerksbetrieben? In Mangold, Kristina; Baumann, Anja; Ritter, Albert; Bauerfeld, Bernd; Blaga, Steffen (Hrsg.), Das HaFlexSta-Projekt: Ausgangslage, Vorgehensweise, Ergebnisse (S. 11-21). Karlsruhe: medialogik.
- Statistisches Bundesamt (2023). Strukturdaten 2020. Verfügbar unter: www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Handwerk/aktuell-struktur-handwerk.html (Abruf: 03.09.2023).
- Thomä J. (2016). Die Rolle von Handwerksunternehmen für die volkswirtschaftlichen Funktionen des Mittelstands. Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung. Heft 11. Göttingen, Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen e.V..
- Thomä J.; Zimmermann V (2016). Innovationshemmnisse in KMU. Eine empirische Analyse unter Berücksichtigung des Handwerks. Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung Nr. 6. Göttingen, Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen e.V..
- 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.
- ZDH – Zentralverband des Deutschen Handwerks (2022). Fehlende Fachkräfte bedrohen Energie- und Verkehrswende. Verfügbar unter: www.zdh.de/presse/veroeffentlichungen/interviews-und-statements/fehlende-fachkraefte-bedrohen-energie-und-verkehrswende (Abruf: 04.09.2023).
- ZDH – Zentralverband des Deutschen Handwerks (2019). Hintergrundpapier Künstliche Intelligenz und Handwerk. Verfügbar unter: www.zdh.de/fileadmin/Oeffentlich/Wirtschaft_Energie_Umwelt/Positionspapiere_und_Stellungnahmen/2019/20190826_Hintergrundpapier_Kuenstliche_Intelligenz_und_Handwerk.pdf (Abruf: 21.09.2023).
- ZDH – Zentralverband des Deutschen Handwerks (2018). Wirtschaftlicher Stellenwert des Handwerks 2018. www.zdh.de/daten-fakten/kennzahlen-des-handwerks (Abruf: 15.12.2019).
- ZDH-Beirat „Unternehmensführung im Handwerk“. (Hrsg.). (2009). Handwerk ist mehr! Berlin: ZDH-Eigenverlag.

Zimmermann, V. (2021). Künstliche Intelligenz: Hohe Wachstumschancen, aber geringe Verbreitung im Mittelstand. KfW Research, Nr. 318, Februar 2021. Verfügbar unter: www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2021/Fokus-Nr.-318-Februar-2021-KI.pdf (Abruf: 20.09.2023).

Zoch, B. (2011). Determinanten der Adoption von Informations- und Kommunikationstechnologien im Handwerk. Modell und empirische Analyse (Dissertation). Ludwig-Fröhler-Institut, München.



Die Schriftenreihe „**Karlsruher Schriften zur Handwerksforschung**“ des Instituts für Betriebsführung im DHI e. V. (itb) veröffentlicht Forschungsarbeiten mit vertieftem Bezug zum Handwerk. Sie greift die für **kleine und mittlere Unternehmen (KMU)**, speziell Handwerksbetriebe, relevante gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungen auf, um wissenschaftliche Erkenntnisse in die Breite der KMU-Forschung und des Handwerks zu tragen. So informiert das itb zu aktuellen Forschungsergebnissen aus den Bereichen Produkt- und Dienstleistungsinnovationen, Organisations- und Führungsentwicklung, Arbeitsgestaltung und Digitalisierung, Energie und Nachhaltigkeit. Die Schriftenreihe leistet damit einen Beitrag zum Wissensaustausch mit der interessierten Fachwelt und zum Wissenstransfer in die kleinen und mittleren Betriebe, speziell des Handwerks.

Nach Eröffnung der Schriftenreihe zum 100-jährigen Bestehen des itb im Jahre 2019 liegt hiermit **Band 7** der Reihe vor. Hier werden aus dem Forschungsprojekt „Kompetenzen über Künstliche Intelligenz aufbauen – KomKI“ sowie von den Forschungs- und Praxispartnern die Erkenntnisse, Produkte und Praxiserfahrungen aufbereitet. Der Fokus liegt auf der Anwendung dieser Ergebnisse, um den spezifischen Bedarfen und Herausforderungen des Handwerks gerecht zu werden. Die Schriftenreihe leistet damit einen Beitrag zum Wissensaustausch mit der interessierten Fachwelt und zum Wissenstransfer in die kleinen und mittleren Betriebe, speziell des Handwerks.

ISSN 2698-5756 (Print)
ISBN 978-3-9821317-6-4

Weitere Informationen unter www.itb.de

Forschen für das Handwerk.