



KI-Readiness

Mittelstand-Digital Magazin
WISSENSCHAFT TRIFFT PRAXIS
Ausgabe 22

Impressum

Herausgeber/Redaktion:

Begleitforschung Mittelstand-Digital
WIK-Consult GmbH
Rhöndorfer Straße 68
53604 Bad Honnef
HRB: Amtsgericht Siegburg, 7043
Tel. +49 (0)2224-9225-0, Fax +49 (0)2224-9225-68
E-Mail: mittelstand-digital@wik.org
www.mittelstand-digital.de

Eine Publikation der Mittelstand-Digital Begleitforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

Verantwortlich: WIK-Consult, Martin Lundborg

Redaktion: WIK-Consult, Malte Roloff

Satz und Layout: WIK-Consult, Karin Wagner

Urheberrechte:

Namentlich gekennzeichnete Texte geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Für den Inhalt der Texte sind die jeweiligen Autorinnen und Autoren verantwortlich.

Bildnachweis:

Titelseite: onephotography - Adobe Stock
Seite 5: Peshkova - Adobe Stock
Seite 10: Mittelstand-Digital Zentrum Ilmenau
Seite 12/16/17: Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern
Seite 18: Mittelstand-Digital Zentrum Saarbrücken
Seite 23: Freepik
Seite 28: Mittelstand-Digital Zentrum Bau, erstellt mit KI
Seite 34/35/37: Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk, erstellt mit KI
Seite 38: Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk
Seite 39: Mittelstand-Digital Zentrum Handel
Seite 42: Raimar von Wienskowski
Seite 43: Deea - Pixabay
Seite 44: Dr. Frauke Adams
Seite 45: Porträtfoto Damian: Juliane Damian; Porträtfoto Papandieck: Johann Karl
Seite 48: Mittelstand-Digital Zentrum Rostock
Seite 54: Mittelstand-Digital Zentrum Klima.Neutral.Digital.

Stand: Juli 2024

Druck:

Plump Druck & Medien GmbH
Rolandsecker Weg 33, 53619 Rheinbreitbach

ISSN (Print) 2198-8544

ISSN (Online) 2198-9362

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird möglicherweise auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Mittelstand-Digital Magazin WISSENSCHAFT TRIFFT PRAXIS – Ausgabe 22

KI-Readiness

Inhalt

Editorial	3
Sebastian Gerth, Martin Folz, Wolfram Kattanek	
Wie wird mein Unternehmen KI-ready?	
Bedarfsgerechte Analyse- und Unterstützungsressourcen für KMU durch eine institutionsübergreifende Zusammenarbeit	5
Sarah Rübel, Cai Hussung	
Wie fit ist Ihr Unternehmen für KI? Der KI-Readiness Check zum Entdecken Ihres KI-Potenzials	12
Laura Bies, Daniela Podevin, Oliver Müller	
Empowerment durch Künstliche Intelligenz: Ein Wegweiser für den Mittelstand	18
Manuela Ferdinand, Christopher Garrelfs	
Künstliche Intelligenz im Kontext personennaher Dienstleistungen: Wege zur Akzeptanz und erfolgreichen Implementierung	23
Christian Kreyenschmidt, Birgit Sinnigen	
Gestalten mit KI: Fahrplan zur KI Readiness für KMU im Bauwesen	28
Patrick Amato	
Bereit für die KI-Revolution? Wie Handwerksbetriebe und -organisationen das volle Potenzial Künstlicher Intelligenz ausschöpfen	34
Franziska Dickmann	
Was bedeutet KI-Readiness im mittelständischen Handel?	39
Luise Papendieck, Juliane Damian	
Gemeinsam innovativ - Vernetzung und Erfahrungsdialog als Innovationstreiber am Beispiel der Diagnostikbranche	43
Jan Oldenburg, Matthias Leuchter, Stefan Siewert, Michael Stiehm, Andrea Bock, Klaus-Peter Schmitz	
KI-Readiness gegen den Fachkräftemangel in der Medizintechnik - von der Produktentwicklung bis zur Qualitätssicherung	48
Katharina Strecker, Jessica Hofmann	
Hürden in der KI-Projektumsetzung meistern mit No-Code und AutoML	54

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

in einer Welt, die zunehmend von digitalen Technologien geprägt ist, steht der deutsche Mittelstand vor einer besonderen Herausforderung: der Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in ihre Geschäftsprozesse. Dies scheint nicht nur eine technische oder strategische Aufgabe zu sein, sondern Unternehmen in ihrer Gänze zu betreffen. Umso wichtiger ist es, sie bei diesen transformativen Entwicklungsprozessen bedarfsgerecht unterstützen zu können.

KI-Readiness beschreibt die Fähigkeit und Bereitschaft von Unternehmen, Künstliche Intelligenz erfolgreich zu implementieren und zu nutzen. Diese wird systematisch durch die Identifizierung und Bewertung relevanter Einflussfaktoren ermittelt. Für die von kleinen und mittleren Betrieben geprägte Unternehmenslandschaft in Deutschland ist eine hohe KI-Readiness entscheidend, um zukünftig im globalen Wettbewerb mithalten und Innovationspotenziale ausschöpfen zu können.

In dieser 22. Ausgabe des Mittelstand-Digital Magazins WISSENSCHAFT TRIFFT PRAXIS wird besonders deutlich, wie wertvoll die vielfältigen Arbeitsschwerpunkte und unterschiedlichen Perspektiven in den Mittelstand-Digital Zentren für das gesamte Netzwerk sind. Die Expertinnen und Experten bieten Ihnen u.a. Einblicke in den wissenschaftlichen Diskurs rund um KI-Readiness und zeigen anhand von Use-Cases praktische Ansätze zur Steigerung der KI-Readiness in den Bereichen Bau, Handwerk, Handel und Gesundheitswesen auf. Zudem wird die Bedeutung der Unternehmenskultur für die Akzeptanz und erfolgreiche Implementierung von KI analysiert sowie Strategien zur Bewältigung von Hindernissen bei KI-Projekten mit modernen Methoden wie No-Code und AutoML veranschaulicht.

Für weiterführende Informationen und Unterstützung stehen Ihnen rund 150 Anlaufstellen des Mittelstand-Digital-Netzwerks jederzeit zur Verfügung. Weitere Informationen zu den einzelnen Mittelstand-Digital Zentren sowie umfassende Einblicke in deren Expertise finden Sie auf www.mittelstand-digital.de.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre.

Malte Roloff
Begleitforschung Mittelstand-Digital



Sebastian Gerth, Martin Folz, Wolfram Kattanek

Wie wird mein Unternehmen KI-ready?

Bedarfsgerechte Analyse- und Unterstützungsangebote für KMU durch eine institutionsübergreifende Zusammenarbeit

Künstliche Intelligenz (KI) ist zu einem entscheidenden Faktor für den Erfolg und die Zukunftsfestigkeit wirtschaftlicher Akteure geworden. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) müssen ihre Geschäftsmodelle und unternehmerischen Strategien anpassen, um KI als Teil der Geschäftsprozesse zu etablieren und effektiv in existierende Abläufe zu implementieren - hierbei können sie auf zahlreiche Unterstützungsangebote u.a. von Mittelstand-Digital zurückgreifen. Im vorliegenden Beitrag zeigen die Autoren notwendige Schritte auf, um für den zielgerichteten Einsatz von KI vorbereitet zu sein. Es wird auf die Unterscheidung von KI-Reifegrad und KI-Readiness eingegangen und am Beispiel des KI-Hubs Sachsen-Thüringen dargelegt, wie sich eine institutionsübergreifende Zusammenarbeit in der Praxis darstellen kann und welche Potenziale Hub-Initiativen für den wirtschaftlichen Erfolg eines KMU bieten.

Einführung: Die Bedeutung von KI-Readiness und KI-Reifegrad für KMU

Künstliche Intelligenz (KI) hat das Potenzial, die Geschäftswelt grundlegend zu verändern. Auch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) aller Branchen können von KI profitieren, indem sie ihre Prozesse optimieren, neue Geschäftsmodelle entwickeln oder bestehende anpassen sowie ihre Wettbewerbsfähigkeit stärken. Viele KMU stehen jedoch vor großen Herausforderungen, wenn es darum geht, KI in ihre Unternehmenspraxis zu integrieren. Dazu gehören etwa eine unzureichende Basisdigitalisierung im Unternehmen, fehlendes Know-how (z.T. auch vor dem Hintergrund der aktuellen Fachkräftesituation), begrenzte monetäre und/oder zeitliche Ressourcen, eingeschränkter Zugang zu geeigneten Technologien oder auch eine unzureichende Digitalisierungs- bzw. KI-Strategie oder gar Unternehmensvision. Oftmals fehlt den Unternehmensführungen bzw. Leitenden in Unternehmen mangels Use-Cases auch das Wissen darüber, welche

KI-Projekte intern grundsätzlich umsetzbar wären und welche Reihenfolge für mögliche Anschlussaktivitäten im KI-Bereich zielführend ist. Dies wird insbesondere auch dadurch erschwert, dass die Anforderungen, Voraussetzungen und Anwendungsmöglichkeiten von KI sehr vielschichtig sind. Jedes KMU muss daher individuell herausfinden können, wie KI-ready es ist. Doch was bedeutet KI-Readiness?

KI-Readiness ist nicht einheitlich definiert, doch es lässt sich verallgemeinernd festhalten, dass sie die Fähigkeit von Unternehmen beschreibt, KI in die eigenen Prozesse unter Beachtung der individuellen Rahmenbedingungen zu integrieren. KI-Readiness beschreibt also das Ergebnis einer entsprechenden Vorab-Analyse; hilfreich hierfür sind unterschiedliche Aspekte, die ihrerseits den KI-Reifegrad bestimmen. Dieser wird zumeist als Prozentwert ausgegeben, kann höher oder niedriger ausfallen und damit signalisieren, wieviel Aufwand noch zu erbringen ist, damit ein oder mehrere KI-Projekt(e) erfolgreich umgesetzt werden können. Der KI-Reifegrad verdeutlicht also bei genauerer Analyse der inhaltlichen Bewertungskriterien jene Maßnahmen, die durch ein KMU zu erfüllen sind, um KI-ready zu werden; sind diese ‚Null‘ – also keine entsprechenden Maßnahmen erforderlich –, ist das KMU bereits KI-ready.

Hilfreich zur Erfassung des KI-Reifegrades sind (mindestens) folgende sechs Bewertungskriterien, welche sich allesamt auf die Verfügbarkeit von materiellen und immateriellen Ressourcen beziehen:

- 1. Technologische Infrastruktur:** In diesem Bereich geht einerseits Hardware (wie Computer, Sensoren, Server, Datenleitungen usw.) sowie andererseits Software auf, welche in der Lage ist, für KI notwendige Daten zu generieren und idealerweise bereits zu systematisieren. Voraussetzung für KI ist stets eine gewisse Basisdigitalisierung.
- 2. Datenmanagement:** Daten müssen gesichtet, bereinigt und strukturiert werden, damit sie als Trainingsdaten für maschinelles Lernen nutzbar sind.
- 3. Know-How:** Für KI ist spezifisches Wissen im Hinblick z.B. auf Technologie, Daten und Methodik notwendig. Dieses kann unternehmensintern vorliegen oder -extern beschafft werden.
- 4. Finanzierung:** Die finanzielle Absicherung eines KI-Projekts muss gewährleistet sein. Hierfür können vorhandene finanzielle Mittel des Unternehmens aktiviert oder externe Mittel, z.B. durch Förderungen oder Kredite, beschafft werden.
- 5. Zeitkontingent:** Zeitliche Ressourcen inkl. Pufferzeiten für Vorbereitung, Umsetzung und Evaluation des KI-Projekts müssen verfügbar sein.

6. Strategie, Mission und Vision: Die Integration von KI in die Unternehmensstrategie, -mission und -vision für die zukunftsorientierte Aufstellung des Unternehmens.

Insbesondere der letztgenannte Punkt (6) im Unternehmen ist für die Ausrichtung von KI-Projekten zentral, da dieser den potenziellen Einsatz und die Aktivierung aller anderen Ressourcen bestimmt. KI-ready wird ein Unternehmen in einem ersten Schritt also v.a. dann, wenn es eine Vision („Wohin soll sich das Unternehmen entwickeln?“), auch im Hinblick auf den internen KI-Einsatz und dessen Beitrag für den Unternehmenserfolg, hat. Hierfür ist selbstverständlich ein grundlegendes KI-Verständnis auf Seiten der Geschäftsführung bzw. Entscheidenden notwendig. Die dahinterliegende und zu formulierende Mission („Was ist der Zweck und das Ziel des unternehmerischen Handelns bzw. der KI-Lösung?“) und die langfristig angelegte Strategie („Welche Entwicklungsziele z.B. im Hinblick auf Märkte, Kunden und Produkte werden im Unternehmen bzw. mit einem oder mehreren KI-Projekten verfolgt?“) zur Erreichung der Vision beinhaltet dann auf einer mittel- bis kurzfristigen Ebene u.a. die Festlegung von Dauer und Kosten sowie die Sicherstellung von Fachwissen, Daten und Technologie in Abhängigkeit vom Zeitverlauf und dem gewünschten Outcome. Bei diesen operativen Plänen („Welche Aktivitäten werden umgesetzt und wann signalisieren Kennzahlen Erfolg?“) ist es zentral, einerseits die Chancen, gleichzeitig aber auch die Risiken und Herausforderungen vor dem Hintergrund der individuellen und organisationalen Rahmenbedingungen im Blick zu behalten.

KI-Readiness ist damit ein Zustand, der (top-down) von der Geschäftsführung bzw. dem Management als regelnde Instanz gesteuert werden kann. Gleichzeitig sind die Mitarbeitenden wichtige (bottom-up) Treiber auf dem Weg zur KI-Readiness, denn diese kennen die Prozesse und Abläufe eines Unternehmens mit den spezifischen Vor- und Nachteilen aufgrund ihrer alltäglichen Arbeit besonders gut – und damit auch die Potenziale von (KI-)Innovationen. Der Einbezug der Mitarbeitenden kann in sehr guten Ideen münden, die das Management möglicherweise nicht hätte identifizieren können. KI-Readiness sollte daher wechselseitig zwischen Unternehmensführung und Mitarbeitenden erarbeitet und hergestellt werden, um die verschiedenen Sichtweisen im visionären Unternehmenssinne miteinander zu kombinieren. Dies ist nicht nur in einer optimalen Potenzialnutzung für ‚harte‘ Kennzahlen begründet, sondern auch in ‚weichen‘ Faktoren der Mitarbeiterführung: Die Berücksichtigung aller am Unternehmenserfolg beteiligten Parteien führt z.B. zu einer Angstreduktion vor Arbeitsplatzverlust durch die Einführung oder den Ausbau von KI und steigert die Wertschätzung der



Abbildung 1: Analyse, Planung und Implementierung als rekursive Prozessgestaltung. Quelle: Florschütz (2024: 240)

Mitarbeitenden durch den Einbezug in die strategische und operative Unternehmensentwicklung.

Die Erarbeitung von KI-Readiness bzw. die Steigerung des KI-Reifegrades ist damit ein Prozess, in dem einerseits alle Personalebenen und Tätigkeitsbereiche berücksichtigt und andererseits sich zur Evaluation wiederholende Zwischenschritte bei der Analyse, Planung und Implementierung von KI vorgenommen werden müssen. So können Dynamiken im Unternehmen bzw. im entsprechenden Umfeld und die damit einhergehenden veränderten Rahmenbedingungen berücksichtigt werden.

Ein solch konzeptioneller und dynamischer Ansatz liefert die Möglichkeit einer Orientierung zum systematischen Vorgehen bei der Vorbereitung und Umsetzung von KI-Projekten unter Berücksichtigung von im Alltag mitunter spontan auftretenden Veränderungen. In einer anhand von diversen Unternehmensrealitäten empirisch begründeten Arbeit argumentiert Florschütz (2024)¹ im Sinne des Unternehmenserfolges für ein Vorgehen, wie es in Abbildung 1 dargestellt ist. In den einzelnen Prozessphasen sind Entscheidungen für das Vorankommen im Implementierungsprozess notwendig, wobei diese durch eine zielführende Kommunikation zwischen den Beteiligten gemeinsam hergeleitet werden sollten. Wichtig ist, dass geeignete Informationsgeber und Entscheidungsträger – und nicht etwa im gesamten Prozess alle Mitarbeitenden eines Unternehmens – beteiligt sind, damit eine solche Entscheidungsfindung kanalisiert ablaufen kann. So können nicht nur Erfolgspotenziale beurteilt und Handlungsalternativen aufgedeckt, sondern auch die Definition messbarer Indikatoren für eine (KI-)Innovation fundiert werden. Der Ansatz integriert in jeder Phase rekursive Rückkopplungen nach außen und innen, „die Einblick in die Interaktion und Beziehungen zwischen den Teilen des Unternehmens bieten und den Gesamtkontext der übergeordneten Organisationsziele offenbaren,

weitere Entscheidungsträger einbeziehen, deren Kreativität und Wissen nutzen und Reaktionen bzw. Planrevisionen aufgrund unvorhergesehener Entwicklungen in die Strategie ermöglichen“ (ebd.: 240). Letztlich wird so ermöglicht, entsprechende (KI-)Strategien durch Projektumsetzungen in die Praxis zu überführen und Unternehmensziele zur Zufriedenheit der gesamten Belegschaft zu erreichen.

Darüber hinaus können mit dem o.g. Vorgehen auch umfangreichere Wertschöpfungssysteme entwickelt werden. Gerade KI bietet verschiedene solche Möglichkeiten, u.a. intelligent-kooperative Formen der Wertschöpfung – etwa in Form von unternehmens- und organisationsübergreifenden Kooperationen, die durch KI-Technologien unterstützt werden. Gerade für KMU bieten solche gemeinsam bearbeiteten und technologieunterstützten Projekte durch die Zusammenarbeit eine enorme Chance: So müssten z.B. mangels zur Verfügung stehender Technologien oder Fachkräfte bestimmte Aufträge abgelehnt werden, die nun in Kooperation doch angenommen werden können. Voraussetzung hierfür ist, dass alle Beteiligten KMU KI-ready sind.

KI-Reifegrad ermitteln und KI-Readiness bestimmen: Möglichkeiten, Herausforderungen und Lösungsansatz

Im Rahmen der Unternehmensmission und -strategie ist es sinnvoll, das konkrete Ziel des KI-Einsatzes zu verankern. In der Regel lassen sich solche Ziele unter dem Label ‚Produktivitätssteigerung‘ zusammenfassen – dies können reduzierte Kosten, schnellere Prozessabläufe, bessere Ergebnis- bzw. Produktqualität, exaktere Prognosen o.ä. sein; auch kombinierte Optimierungen sind je nach Anwendungsfall denkbar. Für die Zielerreichung relevante Schritte, Voraussetzungen und Kenngrößen lassen sich wiederum aus dem Ziel ableiten und das KI-Projekt entsprechend in Einzelschritte aufteilen. Die Möglichkeiten zur erfolgreichen Bewältigung der einzelnen Projektstufen bis zum Abschluss des gewünschten KI-Projekts geben Auskunft über den KI-Reifegrad

¹ Ninette Florschütz ist Mitarbeiterin des Mittelstand-Digital Zentrums Ilmenau an der Modelfabrik Vernetzung (TU Ilmenau) und Expertin für strategische Planung.

des Unternehmens: Die o.g. sechs Bewertungskriterien kann ein Unternehmen entweder erfüllen – und damit KI-ready sein – oder nicht. Im letztgenannten Falle ist der Mangel zu eruieren und es sind Gegenmaßnahmen zu ergreifen, um das KI-Projekt angehen zu können.

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, einen KI-Reifegrad zu ermitteln. Ein sehr gängiges Verfahren sind sog. Reifegradmodelle oder auch – in der Namensgebung mitunter missverständliche – KI-Readiness-Checks, welche häufig in Form von (Online-)Fragebögen zur Verfügung gestellt werden. Die Mitarbeitenden eines Unternehmens – idealerweise jene, die später mit der Umsetzung des KI-Projekts betraut sind – beantworten unterschiedliche und meist standardisierte Fragen, die sich je nach Check in Anzahl und Differenzierung z.T. stark unterscheiden. Anschließend wird ein häufig in Form von Diagrammen und/oder anderen Grafiken visualisiertes Ergebnis dargestellt, welches den KI-Reifegrad des Unternehmens z.B. in Bezug zu anderen Unternehmen gleicher Größe, Branche o.ä. darstellen soll. Je nach Konzeptionierung des jeweiligen Checks werden auch allgemeine Hinweise gegeben, welche Maßnahmen noch für die Erfüllung der KI-Readiness durchzuführen sind.

Entsprechende Maßnahmenvorschläge können zur Kenntnis genommen werden; auch ein Vergleich zu anderen, ähnlich aufgestellten Unternehmen kann von Interesse sein. Die Aussagekraft dieser verallgemeinerten und/oder auf Vergleich beruhenden KI-Reifegrade sollte jedoch mit Bedacht verwendet werden: Einerseits unterliegen die Entwicklungen von Unternehmen gerade im KI-Bereich aktuell einer hohen Dynamik. Fragebögen jedoch werden zumeist lediglich ein Mal ausgefüllt und damit sind die Angaben bereits kurze Zeit nach der Beantwortung der zugrunde liegenden Fragen bereits wieder veraltet. Der hohen Dynamik aktueller Entwicklungen in Unternehmen und Umwelt werden sie damit nicht gerecht. Abhilfe kann hier nur ein kontinuierliches, unternehmensinternes Monitoring schaffen. Die Bereitschaft einer für statistische Auswertungen ausreichend hohen Anzahl von KMU für eine solche regelmäßige Datenerhebung ist unserer Erfahrung nach mangels sinnvollem Nutzen- und Erkenntnisgewinn eher gering. Andererseits liegen bei den Herausgebern entsprechender Reifegradmodelle und KI-Readiness-Checks häufig nicht genug (und darüber hinaus auch keine hinreichend aktuellen) Vergleichsdaten vor, um fundierte Aussagen über die Positionierung eines spezifischen KMUs in einem charakteristischen Cluster treffen zu können. Dieser Datenmangel ist es überdies, der eine vergleichende Einordnung in ihrer empirischen Grundlage sehr erschwert oder gar unmöglich macht. Jegliche standardisierte Erhebungen zum KI-Reifegrad sollten daher lediglich als ein ergänzendes Instrument

bei der Steigerung der KI-Reife des eigenen Unternehmens herangezogen werden – wichtiger ist der Fokus auf die individuellen Anforderungen und existierenden Rahmenbedingungen des KMUs. Um die KI-Readiness bzw. den Reifegrad beurteilen zu können, muss deutlich werden, was die Anforderungen an die erfolgreiche Bearbeitung des KI-Projektes sind. Es muss demnach in Anlehnung an die oben dargestellten Bewertungskriterien geklärt sein,

1. welche Technologien bereits im Unternehmen vorhanden sind und welche noch implementiert werden müssen oder bei Dritten genutzt werden können (*technologische Infrastruktur*),
2. welche Daten in welcher Form vorliegen und ob diese bereits für ein KI-Modell genutzt werden können oder ob sie einer Aufbereitung resp. Strukturierung bedürfen (*Datenmanagement*),
3. ob Fachwissen im Unternehmen vorhanden ist und wie etwaigen Engpässen begegnet werden kann (*Know-How*),
4. welche finanziellen Anforderungen das KI-Projekt stellt und wie ggf. notwendige Mittel akquiriert werden können (*Finanzierung*),
5. welcher zeitliche Aufwand dem KI-Projekt zugrunde liegt (*Zeitkontingent*) und
6. ob sich das KI-Projekt langfristig positiv auf die Unternehmensvision auswirkt (*Strategie, Mission und Vision*).

Für jedes KI-Projekt gelten selbstverständlich unterschiedliche technologische Anforderungen, müssen Daten verschiedenartig vorliegen, ist diverses Fachwissen und unterschiedlicher finanzieller sowie zeitlicher Einsatz notwendig. Hier gilt es, gemeinsam mit Experten notwendige Größenordnungen zu definieren und anschließend zu prüfen, welche Kenngrößen welchem Reifegrad unterliegen. Es ist aus Verständnisgründen durchaus möglich, einen KI-Reifegrad als prozentualen Wert der finalen KI-Readiness anzugeben. Was ein solcher Wert aussagt, hängt vom avisierter KI-Projekt und Unternehmensziel ab und muss stets vor eben jener Individualität bewertet werden. Hierin liegt der explizite Mehrwert des o.g. Vorgehens: Der ermittelte KI-Reifegrad ist direkt auf das Unternehmen, sein Umfeld und das avisierter KI-Projekt zugeschnitten und die dargebotenen Maßnahmen zur Erfüllung der KI-Readiness zeigen die noch ausstehenden Aktivitäten für den spezifischen Einzelfall. Für eine solche Bewertung ist es häufig sinnvoll, unterschiedliche Meinungen und Einschätzungen einzuholen und damit auf einen Expertenpool zurückgreifen zu können. Eine besonders nützliche Form sind sog. Hubs, in denen sich diverse KI-Experten organisieren, abstimmen und unterstützen können.

Hub-Initiativen: Unterstützung für KMU aus einer Hand

Hub-Initiativen zeichnen sich durch einen koordinierten Zusammenschluss mehrerer Institutionen aus, welche ihre Expertise im Sinne der Zielgruppe als eine Art One-Stop-Shop zur Verfügung stellen. Ziel eines (KI-)Hubs ist die Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft durch die Bündelung und Bereitstellung von Wissen, Kompetenzen und Technologie mit dem Anspruch der Innovationsförderung und wirtschaftsnahen Anwendung von KI-Technologien. Unternehmen haben damit zentrale - zumeist nach Themen oder Branchenspezialisierung organisierte - Ansprechpartner, die bei Bedarf schnell auf Ressourcen innerhalb des Hubs zugreifen können. Eine solche Kooperation ermöglicht z.B. auch den Austausch mit anderen Unternehmen oder gemeinsame Forschungsprojekte. Hierdurch können etwa, wie oben bereits erwähnt, intelligenter-kooperative Wertschöpfungsnetzwerke durch gemeinsam durchgeführte Projekte aktiviert und genutzt werden. Dies erleichtert beispielsweise den Wissensaustausch oder auch die Ressourcenbündelung und -teilung, wodurch KI-Projekte schneller und zumeist auch günstiger durchgeführt werden können. Dies betrifft etwa den Austausch zu KI-Geschäftsmodellen, von Daten für KI-Trainingszwecke, von Rechnerinfrastrukturen bestimmter Forschungseinrichtungen

für maschinelles Lernen und das Modelltraining usw. Insgesamt kann ein KI-Hub auch eine effiziente Möglichkeit sein, Trainingsdaten (Open Data) und/oder KI-Modelle bzw. Algorithmen (Open Source) zu organisieren, mit den Hub-Mitgliedern oder gar der Öffentlichkeit zu teilen und zu verwalten, was die Produktivität und Innovation in der KI-Entwicklung sowie den entsprechenden, beidseitigen Transfer zwischen Wirtschaft und Wissenschaft fördert. Besonders sinnvoll erscheint für Transferprojekte, dass sich die Forschung explizit an den Bedarfen der Wirtschaft orientiert.

KI-Hub Sachsen-Thüringen: Unterstützung bei KI-Projekten für KMU

Der KI-Hub Sachsen-Thüringen ist ein solches Beispiel für eine Hub-Initiative und wird koordiniert von den Mittelstand-Digital Zentren Chemnitz und Ilmenau. Der Hub umfasst derzeit 12 Partner, deren inhaltliche Schnittmenge KI und deren Bestreben der vermehrte KI-Einsatz in KMU ist. Der Hub dient als erste Anlaufstelle für Unternehmen aus Sachsen, Thüringen und den angrenzenden mitteldeutschen Regionen bei allen Fragen zur Einführung und Anwendung von KI. Doch was erwartet Unternehmen, wenn sie sich an den KI-Hub Sachsen-Thüringen wenden?



Abbildung 2: Mitglieder des KI-Hubs Sachsen-Thüringen. Stand: 13. Mai 2024

Nach einer ersten Kontaktaufnahme – idealerweise bei den koordinierenden Mittelstand-Digital Zentren – wird gemeinsam mit dem KMU eine Soll-(Vision-) und Ist-(Reifegrad-)Analyse unter Einbezug der o.g. Bewertungskriterien bzw. Fragestellungen und mit auf die spezifische Anfrage abgestimmten Methoden durchgeführt. Diese können in einem ersten Schritt v.a. im Rahmen individueller Orientierungsgespräche und/oder Workshops angewendet werden. Wichtig bei diesen Formaten ist, dass daran jene Unternehmensvertreter teilnehmen, welche den internen Ist-Zustand kennen. Dieser wird anschließend mit dem Wissen und den praktischen Erfahrungen der KI-Experten abgestimmt und hieraus der Reifegrad für das anfragende Unternehmen und das spezielle Vorhaben abgeleitet. Vorteilhaft an diesem Vorgehen ist, dass die eigenen kurz-, mittel- und langfristigen Unternehmensziele bzw. das eigene, avisierte KI-Projekt von mehreren Perspektiven beleuchtet wird und damit einerseits mögliche Komplikationen bereits mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit im Vorfeld erkannt, andererseits aber auch mehrere Lösungsmöglichkeiten diskutiert werden können. Darüber hinaus wissen die Teilnehmenden, welche Ressourcen und Möglichkeiten an den unterschiedlichen Instituten und Organisationen als Unterstützungsleistung vorhanden sind und wann diese zur Verfügung stehen. Damit ist es möglich, die Voraussetzungen im Unternehmen mit den Optionen der unterstützenden Organisationen in Einklang zu bringen.

Auf dieser Basis erhält das anfragende Unternehmen einen von mehreren Experten erstellten, individuellen KI-Reifegrad, welcher sich speziell auf das durchzuführende KI-Projekt bezieht. Dem KMU wird darauf aufbauend kommuniziert, welche Maßnahmen noch durchzuführen und welche Ressourcen noch zu aktivieren sind. Hierfür wird durch die Mitglieder des KI-Hubs aktiv Hilfe angeboten. Anschließend kann – auf Wunsch weiterhin mit Unterstützung der Hub-Mitglieder und bei Bedarf

mit dem gesamten Mittelstand-Digital-Netzwerk sowie weiteren Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft – das KI-Projekt durchgeführt werden.

Fazit: Analyse- und Unterstützungs potenziale für KMU durch eine institutionsübergreifende Zusammenarbeit

Für die praktische Umsetzung von KI-Projekten und damit die zukunftsorientierte Aufstellung von KMU hilft v.a. ein Blick aus mehreren unternehmensinternen und -externen Perspektiven auf das Vorhaben. Hierfür eignen sich insbesondere KI-Hub-Initiativen, deren Mitglieder genau das ermöglichen: Als unabhängige Experten können gemeinsam mit dem Unternehmen vorhandene und notwendige Ressourcen eruiert und hieraus ein *KI-Reifegrad* für ein bestimmtes KI-Projekt abgeleitet werden. Dieser ist wiederum ein Instrument für das Projektmanagement, da sich hieraus notwendige Schritte und entsprechende, sequenzielle Roadmaps ergeben, die durch das Projekt bis zu dessen Abschluss führen. Damit ist der KI-Reifegrad kein bloßer Wert und *KI-Readiness* keine kontextlose Aussage, sondern beide Aspekte sind ein Instrument zur erfolgreichen Umsetzung und Anwendung von Künstlicher Intelligenz im Sinne des anfragenden Unternehmens.

(Weiterführende) Literatur

BSP (Business School Berlin – Hochschule für Management GmbH)/DFKI (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH)/FTK (Forschungsinstitut für Telekommunikation und Kooperation e.V.; Hrsg.) (2021): KI-Kochbuch. Rezepte für den Einsatz Künstlicher Intelligenz in Unternehmen. Eine Initiative der Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren Deutschlandweit. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Abrufbar hier: <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/zentrum-kommunikation-ki-kochbuch.pdf> (Stand: 2. Mai 2024).

Florschütz, N. (2024): Zwischen Ad hoc Kommunikation und strategischer Planung – Gestaltung des strategischen Kommunikationsmanagements im Mittelstand. Erfurt: Universität Erfurt. Unveröffentlichte Dissertation.

Heim, L./Gerth, S. (2023): Entrepreneurship der Zukunft. Voraussetzung, Implementierung und Anwendung von Künstlicher Intelligenz im Rahmen datenbasierter Geschäftsmodelle. Wiesbaden: Springer Gabler.

Just, V./Roth, V./Singer, E. (2022): KI im deutschen Mittelstand: Wo stehen wir? Wo geht die Reise hin? In: Bodenmann, M./Fellner, W./Just, V. (Hrsg.): *Digitalisierung und Nachhaltigkeit – Transformation von Geschäftsmodellen und Unternehmenspraxis. Organisationskompetenz Zukunftsähnlichkeit*. Berlin: Springer Gabler.

Hungenberg, H. (2014): *Strategisches Management in Unternehmen. Ziele – Prozesse – Verfahren*. Wiesbaden: Springer Gabler.



Abbildung 3: Wolfram Kattanek (Mittelstand-Digital Zentrum Ilmenau) im Gespräch über einen Demonstrator mit KI-Anwendungsbezug

Petry, S. (2021). KI - von der Strategie zum Projekt. In: Tersteige, M. (Hrsg.): *KI in Marketing & Sales - Erfolgsmodelle aus Forschung und Praxis*. Wiesbaden: Springer Gabler. S. 337-387.

Plattform Industrie 4.0/Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWk; Hrsg.) (2022): Künstliche Intelligenz in der Industrie - ein kurzer Überblick. München: PRpectrum GmbH. Abrufbar hier: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/ki-in-der-industrie.pdf> (Stand: 2. Mai 2024).

Nagel, R./Wimmer, R. (2014): Systemische Strategieentwicklung. Stuttgart: Schäffer-Pöschel.

Rammer, C./Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWk; Hrsg.) (2022): Kompetenzen und Kooperationen zu Künstlicher Intelligenz. Ergebnisse einer Befragung von KI-aktiven Unternehmen in Deutschland. Abrufbar hier: <https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digitalisierungsindex/Publikationen/publikationen-download-ki-kompetenzen.pdf> (Stand: 2. Mai 2024).

Schuster, T./Waidelich, L./Volz, R. (2021): Reifegradmodelle zur Bewertung Künstlicher Intelligenz in kleinen und mittleren Unternehmen. In: *Informatik*, 102. S. 1237-1246.

Siegfried, P. (2015): Strategische Unternehmensplanung in jungen KMU. Problemfelder und Lösungsansätze. Oldenburg: De Gruyter.

Welter, F. (2003): Strategien, KMU und Umfeld. Handlungsmuster und Strategiegenese in kleinen und mittleren Unternehmen. Berlin: Ducker & Humblot.

Das Mittelstand-Digital Zentrum Ilmenau ist erster Ansprechpartner für kleine und mittlere Unternehmen in der Region für die Themen der Digitalisierung und Künstlichen Intelligenz. Neben Informations- und Werkstattgesprächen sowie Veranstaltungsformaten bietet das Zentrum mit praxisnahen Demonstrations- und Umsetzungsprojekten Digitalisierung zum Anfassen.

Was uns auszeichnet:

- ▶ Vier Modellfabriken an den Standorten Ilmenau, Jena und Schmalkalden zeigen Digitalisierungs- und KI-Lösungen zum Ausprobieren.
- ▶ Umsetzungsprojekte mit kleinen und mittleren Unternehmen zu aktuellen Problemstellungen und praxisnahen Herausforderungen
- ▶ Checklisten, Leitfäden und Praxisbeispiele, um den Stand der Digitalisierung im Unternehmen zu ermitteln
- ▶ Branchenoffen, unabhängig, kostenfrei, persönlich
- ▶ Stets informiert per Newsletter und Social Media

<https://www.zentrum-ilmenau.digital/>

Autoren



Dr. Sebastian Gerth ist koordinierender KI-Trainer des Mittelstand-Digital-Zentrums Ilmenau sowie Geschäftsführer des Zentrums ProKI-Ilmenau, jeweils an der TU Ilmenau am Fachgebiet Fertigungstechnik. Er war u.a. Gründer und Geschäftsführer eines Start-Ups, stellv. Leiter des Thüringer Kompetenzzentrums

Wirtschaft 4.0, Datenanalyst in der freien Wirtschaft, Dozent an den Universitäten in Erfurt und Ilmenau und absolvierte Forschungsaufenthalte in Kairo und Washington, D.C. Seine aktuellen Arbeitsschwerpunkte sind Künstliche Intelligenz, Entrepreneurship sowie Geschäftsmodellentwicklung, Digitale Ökonomie und Trendforschung.



Martin Folz ist koordinierender KI-Trainer im Mittelstand-Digital Zentrum Chemnitz sowie wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur Fabrikplanung und Intralogistik der Technischen Universität Chemnitz. Zu seinen Schwerpunkten zählen die Themen künstliche Intelligenz, IoT, Lean Production und Qualitätsmanagement. Auf diesen Gebieten sammelte er Erfahrungen bei verschiedenen Automobil- und Zulieferkonzernen, bevor er sich mit Leidenschaft auf KMU fokussierte, um diese bei ihren Digitalisierungsvorhaben zu unterstützen.



Wolfram Kattanek ist KI-Trainer am Mittelstand-Digital Zentrum Ilmenau. Seine Schwerpunkte sind Smarte Sensorsysteme und der KI-Einsatz in produzierenden Unternehmen. Er ist Diplom-Ingenieur und als wissenschaftlicher Mitarbeiter am IMMS Institut für Mikroelektronik- und Mechatronik-Systeme gemeinnützige GmbH in Ilmenau tätig.



Sarah Rübel, Cai Hussung

Wie fit ist Ihr Unternehmen für KI?

Der KI-Readiness Check zum Entdecken Ihres KI-Potenzials

In unserer sich schnell verändernden Gesellschaft wird die Einführung von künstlicher Intelligenz (KI) zunehmend auch für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) relevant. KI stellt mittlerweile eine großartige Chance dar, sich in der schnelllebigen Wirtschaft zu behaupten. Unser Beitrag befasst sich daher mit der Bewertung der KI-Readiness. Dabei handelt es sich um einen Prozess zur Analyse der bestehenden Geschäftsprozesse, IT-Infrastrukturen und Datenqualitäten. Die Ermittlung der KI-Readiness eines KMUs ist unabdingbar, um sicherzustellen, dass ein Unternehmen bereit ist, KI-Lösungen effektiv einzusetzen. Es geht nicht nur darum, die technischen Voraussetzungen zu schaffen, sondern auch ein tieferes Verständnis für die Möglichkeiten der KI zu entwickeln, um so Unternehmensziele zu erreichen. Dieser Beitrag zeigt daher auf, wie Technologie und menschliche Arbeitskraft sinnvoll zusammenarbeiten können.

KI für KMU - Chancen & Risiken

Die Integration von künstlicher Intelligenz in Unternehmen bietet sowohl vielversprechende Chancen als auch ernstzunehmende Risiken. KI ermöglicht es beispielsweise, Prozesse zu automatisieren, Entscheidungsfindungen zu optimieren und neue Kundenerlebnisse zu schaffen. Durch die Nutzung von Algorithmen zur Datenanalyse und -verarbeitung können Unternehmen zum Beispiel Verkaufstrends vorhersagen und ihren Lagerbestand anpassen, um mehr Arbeit in kürzerer Zeit zu erledigen. Eine Effizienzsteigerung kann zu weniger Überbeständen und Abfall führen, was wiederum das Umsatzwachstum antreiben kann. Außerdem können die Beschleunigung von Prozessen und die Übernahme von Routineaufgaben durch KI die Mitarbeiterzufriedenheit verbessern, da sich das Personal auf andere, wertschöpfende Aufgaben konzentrieren kann. KI-gestützte Assistenzsysteme können auch Montageprozesse vereinfachen und wichtige Informationen unmittelbar bereitstellen. Zudem profitieren Kundenbeziehungen erheblich von KI-Anwendungen, die die Interaktion

vereinfachen und eine verbesserte Customer Experience bieten. Dies führt wiederum zur Bereitschaft der Kunden, wertvolle Daten zu teilen.

KI eröffnet auch die Möglichkeit, neue Geschäftsmodelle, Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln, die auf die individuellen Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten sind. Durch personalisierte Ansprachen und Angebote, basierend auf dem Verständnis individueller Kundenpräferenzen, können KMU eine stärkere Kundenbindung und -zufriedenheit erzielen. Die Nutzung von KI kann auch zur Datenanalyse und zum Wissensmanagement beitragen, indem wertvolle Einblicke gewonnen und strategische Entscheidungen unterstützt werden. Diese Aspekte zeigen das immense Potenzial von KI, Unternehmen in verschiedenen Bereichen voranzubringen.

Der Einsatz von KI eröffnet für KMU somit vor allem Potenziale in Bereichen wie Logistik, Produktion und Kundenmanagement. Allerdings erfordert die Realisierung dieser Potenziale den Zugang zu relevanten Daten, adäquater Hardware und den Schutz dieser Daten im Einklang mit der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO). Die Bedeutung von Daten für die Anwendung von KI kann nicht genug betont werden, da sie die Grundlage für alle KI-basierten Einblicke und Entscheidungen bilden. Die strategische Nutzung dieser Daten ermöglicht es KMU, ihre Prozesse, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich zu verbessern und sich an die sich schnell verändernden Marktbedingungen anzupassen.

Andererseits stehen Unternehmen vor signifikanten Herausforderungen und Risiken beim Einsatz von KI. Insbesondere für KMUs können die Notwendigkeit, bestehende Systeme nachzurüsten, und die hohen Einstiegs-kosten für neue Technologien eine Barriere darstellen. Datenschutz und Datensicherheit sind weitere kritische Punkte, da Vertrauen und Transparenz im Umgang mit Nutzerdaten essenziell sind. Die Implementierung von KI erfordert eine verantwortungsbewusste Handhabung sensibler Daten, um das Vertrauen der Kunden zu wahren und regulatorische Anforderungen zu erfüllen. Die sorgfältige Auswahl von Datenquellen und Algorithmen, die Schulung der Mitarbeitenden in Datenschutzpraktiken und die Einführung transparenter KI-Systeme, die ihre Entscheidungsprozesse nachvollziehbar machen, sind daher unerlässlich. Die verantwortungsvolle Implementierung von KI erfordert auch die Berücksichtigung ethischer Bedenken wie die Vermeidung von Vorurteilen in Datensätzen und die Gewährleistung der Transparenz in Entscheidungsprozessen.

Die vier Säulen der KI-Readiness

Die Integration von künstlicher Intelligenz in kleine und mittlere Unternehmen ist ein entscheidender Schritt, um ihre Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft in einer zunehmend digitalisierten Welt zu steigern. Allerdings ist dieser Prozess komplex und erfordert mehr als nur die Aneignung neuer Technologien und das Sammeln

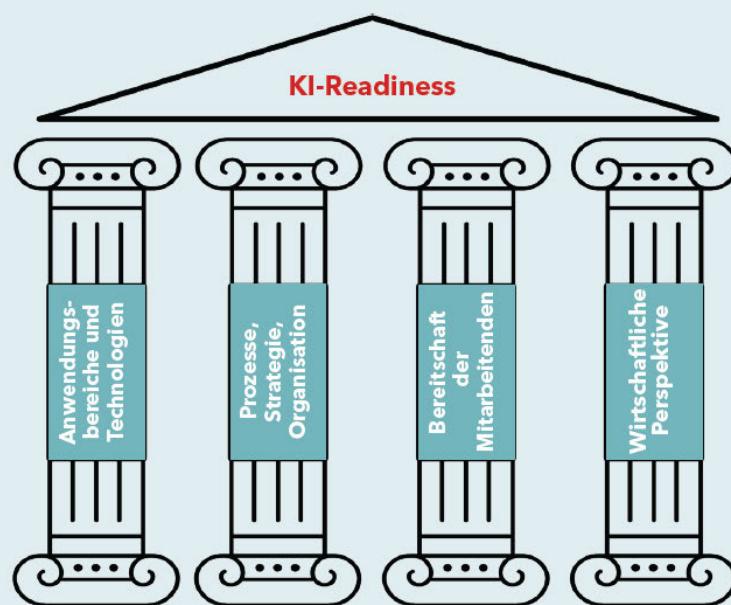


Abbildung 1: Säulen der KI-Readiness (Mittelstand-Digital Zentrum KL)

von Daten. Es geht um eine grundlegende Transformation der Unternehmenskultur und -strategie, angefangen bei der Infrastruktur bis hin zu den Mitarbeitenden. Die vier Säulen der KI-Readiness bilden einen umfassenden Rahmen, der KMU dabei unterstützt, ihre Bereitschaft für die effektive Implementierung und Nutzung von KI systematisch zu bewerten und zu verbessern.

Die erste Säule, **Anwendungsbereiche und Technologien**, befasst sich mit der Auseinandersetzung des Unternehmens mit potenziellen KI-Anwendungen und deren technologischen Voraussetzungen. Hier werden erste Szenarien und mögliche Lösungen identifiziert, die konkrete Handlungsbedarfe aufzeigen. Die Erforschung und Überlegung, wie KI-Technologien genutzt werden können, sowie die Durchführung einer Risikoanalyse potenzieller Projekte sind entscheidend für eine spätere erfolgreiche Nutzung der Anwendungen. Die Analyse dieser Aspekte hilft dabei, zu ermitteln, ob ein Unternehmen bereits Versuche unternommen hat, KI einzuführen und wie erfolgreich diese waren. Empfehlungen umfassen das Identifizieren eines Anwendungsszenarios und eines Vorgehensmodells sowie das Betrachten externer Angebote zur Erweiterung des eigenen Portfolios. Essenziell sind auch die technischen Voraussetzungen für KI. Eine angemessene Infrastruktur, insbesondere die Verfügbarkeit relevanter Datenquellen, wie z. B. der Zugang zu Cloud-Ressourcen bilden das Rückgrat aller KI-Anwendungen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, müssen Unternehmen ihre bestehende Hardware und Softwarelandschaft sorgfältig bewerten.

Die zweite Säule, **Prozesse, Strategie und Organisation**, hebt die Bedeutung einer digitalen Ausrichtung des gesamten Unternehmens hervor. Agile Prozesse, Strategien und eine digitale Infrastruktur sind notwendig, um KI erfolgreich zu implementieren. Die Säule beschreibt die Notwendigkeit einer klaren Vision und eines umfassenden Verständnisses darüber, wie KI die Geschäftsprozesse verbessern und neue Geschäftsfelder erschließen kann. Eine strategische Ausrichtung, die KI in die Unternehmensziele integriert, ist unerlässlich für eine erfolgreiche Implementierung. Dies umfasst nicht nur die Anpassung der Geschäftsstrategie an die Möglichkeiten, die KI bietet, sondern auch die Schaffung einer Kultur der Offenheit für Veränderungen. Die Transformation durch KI darf nicht als isolierte technische Aufgabe betrachtet werden, sondern muss als integraler Bestandteil der Unternehmensentwicklung angesehen werden. Ebenfalls relevant sind hier die Governance- und Compliance-Aspekte, die für eine ethisch verantwortbare und langfristig erfolgreiche Integration von KI erforderlich sind. Hierzu gehören klare Richtlinien und Verfahren, Datenschutzmaßnahmen im Einklang mit der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) sowie die Implementierung von Cybersicherheitsstrategien.

Die dritte Säule der KI-Readiness fokussiert die **Bereitschaft der Mitarbeitenden** eines Unternehmens und deren entscheidende Rolle im Rahmen der digitalen Transformation. Mitarbeitende sind nicht nur Nutzer der neuen Technologien, sondern auch Träger von KI-Projekten, deren Unterstützung essenziell für den Erfolg ist. Um die Akzeptanz gegenüber KI zu erreichen, sind vielfältige Maßnahmen erforderlich, die von Weiterbildungssangeboten bis hin zur Benennung spezifischer Ansprechpartner für KI-Fragen reichen können. Eine positive Einstellung der Belegschaft zur Einführung von KI und zur digitalen Transformation allgemein ist fundamental. Dazu gehört die Förderung eines Verständnisses für die Vorteile und Potenziale, die KI mit sich bringt, sowohl für das Unternehmen als Ganzes als auch für die individuellen Arbeitsbereiche. Um dies zu erreichen, ist es unabdingbar, transparent über geplante KI-Projekte zu kommunizieren, mögliche Ängste und Vorbehalte ernst zu nehmen und durch gezielte Informations- und Bildungsmaßnahmen abzubauen.

Die vierte Säule widmet sich der **wirtschaftlichen Perspektive** sowie den Produkten und Dienstleistungen, die durch KI beeinflusst werden. Die Bewertung der finanziellen Aspekte, wie die geplanten Investitionen in KI-Technologien und die damit verbundenen Erwartungen an Umsatzsteigerungen, ist entscheidend für eine realistische Einschätzung des Projekterfolgs. Unternehmen müssen die potenziellen Kosten gegen die erwarteten Vorteile abwägen, um fundierte Entscheidungen über den Einsatz von KI treffen zu können. Dabei geht es nicht nur um die direkten finanziellen Aufwendungen für Technologie und Schulungen, sondern auch um die Betrachtung, wie KI die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen ermöglichen oder bestehende Angebote verbessern kann. Die Analyse der wirtschaftlichen Perspektive beinhaltet daher auch Überlegungen, wie KI zur Steigerung der Effizienz, zur Erschließung neuer Märkte oder zur Verbesserung des Kundenerlebnisses beitragen kann.

Die vier Säulen zeigen: KI-Readiness in KMU ist ein mehrdimensionaler Ansatz, der technische, strategische und kulturelle Aspekte umfasst. Die Integration von KI in Geschäftsprozesse eröffnet nicht nur neue Möglichkeiten für Wachstum und Innovation, sondern stellt auch eine Investition in die Zukunft dar. Indem KMU die beschriebenen Schritte zur KI-Readiness unternehmen, bereiten sie sich nicht nur auf die Herausforderungen der digitalen Transformation vor, sondern positionieren sich auch als Vorreiter in einer zunehmend technologiegetriebenen Welt.

Der KI-Readiness Check: Ein Leitfaden für Ihr Unternehmen



KI-Readiness-Check

Immer mehr KMU wollen KI für sich nutzen. Doch der Weg zur Integration von KI ist komplex und voller Herausforderungen. Um KMU auf diesem Weg zu unterstützen, hat das Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern den KI-Readiness Check (KIRC) entwickelt, der auf den vier Säulen der KI-Readiness basiert. Dieses innovative Werkzeug bietet Unternehmen die Möglichkeit, eine umfassende Selbstbewertung ihrer Bereitschaft zur Integration von KI durchzuführen.

Der KI-Readiness Check zielt darauf ab, KMU einen einfachen Zugang zum Thema KI zu ermöglichen. Er wurde speziell konzipiert, um einfach in der Nutzung und übersichtlich in der Darstellung zu sein, sodass Unternehmen alle relevanten Aspekte von KI auf einen Blick erfassen können. Das Hauptziel von KIRC ist es, KMU zu befähigen, die Vielzahl an Faktoren, die für die KI-Readiness relevant sind, zu verstehen und auf ihr eigenes Unternehmen anzuwenden. Dieses übersichtliche und kostenlose Instrument erlaubt es Unternehmen, eine individuelle und fragenbasierte Selbstbewertung vorzunehmen, um ihre Wettbewerbsfähigkeit in der digitalen Wirtschaft zu stärken.

Die Entwicklung des KIRC basiert sowohl auf wissenschaftlichen Methoden als auch auf praktischen Erkenntnissen, die aus der Begleitung von KMU auf ihrem individuellen Weg zur KI-Integration gewonnen wurden. Die vier Säulen der KI-Readiness wurden in detaillierte Dimensionen aufgeschlüsselt, um eine umfassende Bewertung zu ermöglichen. Die dabei formulierten Fragen, die teilweise aufeinander aufbauen, bieten einen

tieferen Einblick in die Unternehmen, ohne sensible oder eindeutig identifizierende Informationen zu erheben.

Die Funktionsweise des KIRC ist so gestaltet, dass auf Basis der Angaben des Unternehmens ein Reifegrad in Bezug auf den Einsatz von KI-Technologien errechnet wird. Dieser Reifegrad wird in fünf Stufen eingeteilt: Novize, Erkunder, Entdecker, Vorreiter und Anwender. Fragen von besonders hoher Bedeutung für den Erfolg von KI-Implementierungen werden dabei entsprechend höher gewichtet, um eine präzise Einschätzung zu ermöglichen. Nach Abschluss des Checks erhalten die Unternehmen einen detaillierten Bericht, der nicht nur einen Einblick in ihre aktuelle KI-Readiness gibt, sondern auch praktische und praxisorientierte Handlungsempfehlungen enthält, die sie unmittelbar umsetzen können.

Ein entscheidender Vorteil des KIRC ist seine praktische Ausrichtung. Die Empfehlungen sind so konzipiert, dass KMU sie in vielen Fällen ohne externe Hilfe zeitnah umsetzen können. Darüber hinaus bietet der KIRC Zugang zu weiterführenden Ressourcen wie Seminaren und Workshops aus dem Mittelstand-Digital Netzwerk sowie direkte Kontakte zu KI-Trainern aus dem deutschlandweiten Netzwerk für Unternehmen, die konkrete Unterstützung bei der Implementierung von KI-Anwendungen suchen.

Der Einsatz von KIRC ist besonders in der Informations- und Vorbereitungsphase eines KI-Projekts empfehlenswert. In diesen frühen Stadien ist es essenziell, ein klares Verständnis der eigenen Kapazitäten und der Bereitschaft zur Implementierung von KI-Projekten zu haben, bevor größere Ressourcen investiert werden. Durch den Einsatz von KIRC können Unternehmen sicherstellen,

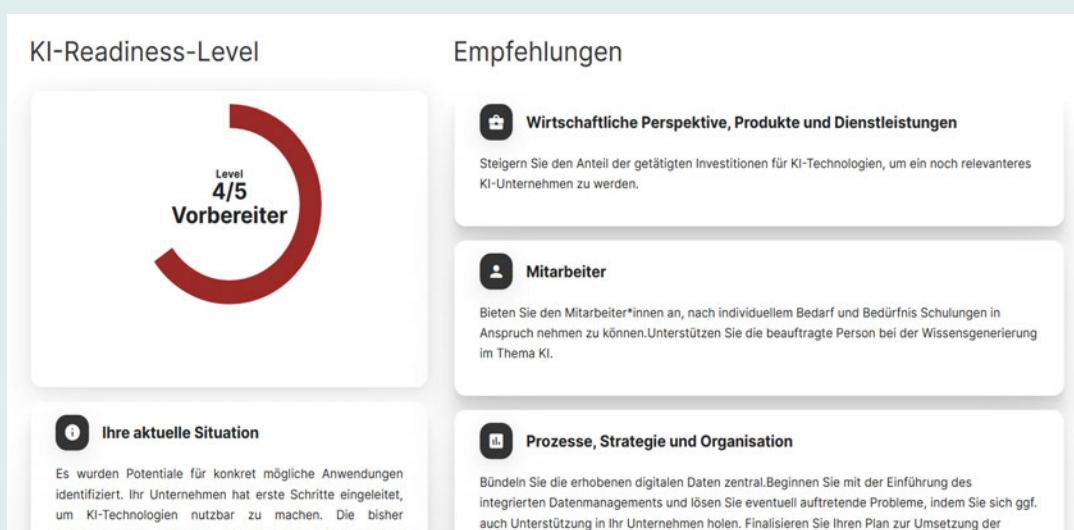


Abbildung 2: Screenshot der Benutzeroberfläche des KI-Readiness Checks (Mittelstand-Digital Zentrum KL)

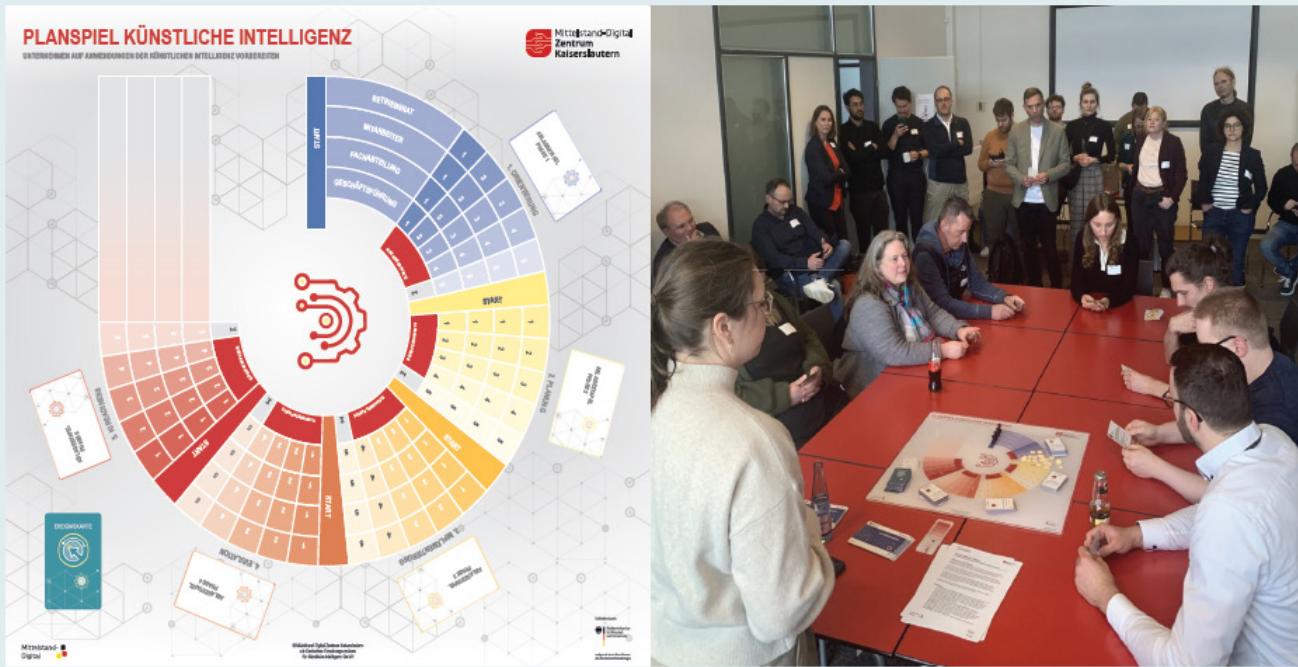


Abbildung 3: KI-Planspiel (Mittelstand-Digital Zentrum KL)

dass sie nicht nur informierte, sondern auch strategisch sinnvolle Entscheidungen hinsichtlich ihrer KI-Projekte treffen.

Der KI-Readiness Check steht somit nicht nur als Diagnoseinstrument zur Verfügung, sondern fungiert auch als Wegweiser für KMU auf ihrem Pfad zur selbstständigen KI-Transformation. Er unterstützt Unternehmen dabei, von der anfänglichen Informationsgewinnung über KI-Technologien und deren Einsatzbereiche bis hin zur finalen Integration und Evaluierung von KI-Anwendungen in ihrem Betrieb zu navigieren. Durch den frühzeitigen Einsatz von KIRC können KMU ihren KI-Pfad klarer definieren und mit größerer Sicherheit in ihre digitale Zukunft schreiten.

Den KI-Readiness Check finden Sie unter:
<https://werner.dfki.de/readiness-welcome>

Game-Changer für KMU - Das KI-Planspiel



Für alle, die ihr Unternehmen spielerisch auf die Herausforderungen und Chancen von KI vorbereiten möchten, bietet das Planspiel Künstliche Intelligenz eine einzigartige Gelegenheit. Dieses innovative Spiel verknüpft die Anforderungen der KI-Readiness mit den vier Säulen und bietet eine interaktive Methode, um tiefgreifende Methoden- und Fachkompetenz zu vermitteln. Ziel ist es, den Teilnehmenden durch die Bearbeitung eines

eigenen oder fiktiven KI-Anwendungsprojekts ein praxisnahes Lernerlebnis zu bieten. Das Spiel ist ein kooperatives trainergeleitetes Brettspiel, das auch in einem kompetitiven Wettbewerbsmodus gespielt werden kann, wenn mehrere Exemplare gleichzeitig genutzt werden. Es kann sowohl vor als auch nach der Nutzung des KI-Readiness Checks eingesetzt werden, was es zu einem flexiblen Werkzeug für Unternehmen macht, die sich als gesamtes Unternehmen gemeinsam mit ihren Mitarbeitenden auf die Implementierung einer individuellen KI-Anwendung vorbereiten möchten.

Die Teilnehmenden werden durch die verschiedenen Phasen eines KI-Projekts geführt: von der Orientierung über die Planung und Implementierung bis hin zur Evaluation. Dabei müssen sie strategische Entscheidungen treffen, Ressourcen effizient einsetzen und auf unvorhersehbare Ereignisse reagieren. Das Spiel bietet eine realitätsnahe Simulation, die es den Spielenden ermöglicht, abstrakte Inhalte in einem kooperativen Lernszenario praktisch anzuwenden und dabei ihre Kenntnisse in realitätsnahen Anforderungssituationen zu vertiefen. Ein zentrales Element des Spiels ist die Währung, die sogenannten Neuromarks, mit denen Handlungskarten erworben werden können. Diese Karten repräsentieren einzelne Maßnahmen im KI-Anwendungsprojekt und tragen dazu bei, die KI-Readiness des Unternehmens zu steigern. Jede erworbene Maßnahme erhöht die Punktzahl des Unternehmens auf der KI-Readiness Skala, die analog zum KI-Readiness Check in fünf Reifegradstufen unterteilt ist: vom Novizen bis zum Anwender. Einige

Handlungskarten enthalten zudem zusätzliche Aufgabenstellungen, die gemeinsam in der Gruppe gelöst werden müssen und die Methodenkompetenz der Teilnehmenden weiter schulen. Im kompetitiven Modus gewinnt das Team, das am Ende die höchste Punktzahl auf der KI-Readiness Skala erzielt, was einen zusätzlichen Anreiz bietet, sich intensiv mit den Inhalten auseinanderzusetzen.

Das Planspiel Künstliche Intelligenz befähigt somit die Teilnehmenden, ihre theoretischen Kenntnisse in die Praxis umzusetzen, schult die Beurteilung komplexer ökonomischer Situationen und bietet einen starken Realitätsbezug. Durch die Simulation von Praxissituationen lernen die Spielenden, Anforderungen und Probleme zu bewältigen, wie sie auch in der realen Welt auftreten können. Das Planspiel richtet sich an Unternehmen, die sich bereits oberflächlich mit KI beschäftigt haben und dient als ideale Vorbereitung auf ein KI-Anwendungsprojekt. Es eignet sich sowohl für KI-Neulinge in Unternehmen als auch für erfahrene Anwender, die ihre Fähigkeiten im KI-Projektmanagement verbessern möchten. Bei Interesse kann das Planspiel für Workshops in Kooperation mit dem MDZ-KL ausgeliehen werden. Dies bietet eine hervorragende Gelegenheit, das eigene Team in die Welt der KI einzuführen und gleichzeitig Teamarbeit und strategisches Denken zu fördern.

Mehr Informationen zum Planspiel Künstliche Intelligenz finden Sie unter: <https://www.dfgi.de/web/news/planspiel-kuenstliche-intelligenz>

Das Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern bietet kleinen und mittleren Industrie- und Handwerksunternehmen aus Rheinland-Pfalz fundiertes Wissen zu Industrie 4.0, Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz. Das Team unterstützt bedarfsoorientiert beim Aufbau von digitaler Kompetenz, der Vernetzung untereinander sowie bei der Umsetzung von Projekten.

Zu den Themen dieses Zentrums zählen unter anderem:

- ▶ Vernetzte Produktion
- ▶ Digitale Geschäftsmodelle
- ▶ Künstliche Intelligenz
- ▶ Digitales Arbeiten
- ▶ Sharing Economy
- ▶ Nachhaltigkeit

www.digitalzentrum-kaiserslautern.de/

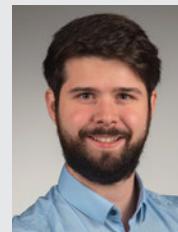


Mittelstand-Digital
Zentrum
Kaiserslautern

Autorin und Autor



Sarah Rübel ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) und ist als KI-Trainerin Ansprechpartnerin für die Themen KI-Readiness, KI-Readiness Check und das Planspiel KI im Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern. Im Mittelstand-Digital Netzwerk leitet sie die Arbeitsgruppe Künstliche Intelligenz. Sie hat langjährige Erfahrung bei der Leitung von KI-Forschungs-, Transfer- und Entwicklungsprojekten und ist verantwortlich für mehrere KI-basierte Prototypen.



Cai Hussung ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) und forscht dort zu kollaborativen Wertschöpfungsformen sowie Geschäftsmodellinnovationen und begleitet KI-Entwicklungsprojekte. Darüber hinaus führt er Veranstaltung zu den Themen Generative KI und KI-Readiness in seiner Rolle als KI-Trainer für das Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern durch.



Laura Bies, Daniela Podevin, Oliver Müller

Empowerment durch Künstliche Intelligenz: Ein Wegweiser für den Mittelstand

Die rasante Entwicklung von Künstlicher Intelligenz (KI), verstärkt durch den Fortschritt im Feld der Generativen KI durch Tools wie ChatGPT, stellt für Unternehmen sowohl gewaltige Chancen als auch neue Herausforderungen dar. Besonders für den Mittelstand ist eine effektive Strategie zur KI-Readiness entscheidend, um in der digitalen Ära wettbewerbsfähig zu bleiben. Die generative Künstliche Intelligenz ist einer der am schnellsten wachsenden Bereiche in der Forschung zur Digitalisierung und Automatisierung. Generativ bedeutet hier, dass die Modelle dazu in der Lage sind, aus der User-Eingabe und dem Kontext ihrer Trainingsdaten eine einzigartige neue Ausgabe zu generieren (Inferenz). Es wird daher zunehmend wichtiger, diese KI-Modelle zur Automatisierung in KMUs zu integrieren.

Dieser Beitrag gibt einen Überblick darüber, wie mittelständische Unternehmen das Potenzial von KI voll aus schöpfen können, indem sie nicht nur neue Technologien adoptieren, sondern auch eine Unternehmenskultur

entwickeln, die Innovation fördert und die MitarbeiterInnen in den Mittelpunkt stellt. Large Language Models (LLMs) wie ChatGPT bieten schier grenzenloses Potenzial, um in KMUs Mitarbeitende zu ermächtigen (Empowerment), indem die Tools dazu genutzt werden Prozesse zu automatisieren, Brainstorming zu betreiben, Ressourcen zu schaffen, Content zu generieren und Brücken zu bauen. Neben Themen wie KI-Readiness und einer entsprechenden Unternehmenskultur werden außerdem Themen wie KI-Empowerment & New Leadership sowie Umsetzung & Change Management behandelt.

Diesen Themen widmet sich das Mittelstand-Digital Zentrum Saarbrücken schwerpunktmäßig. In den Bereichen Büro- und Produktionsdigitalisierung begleitet das Zentrum KMU bei den ersten Schritten der digitalen Transformation und macht sie KI-ready. Ein zentrales Element dieses Angebots ist die Leitung der KI Train-the-Trainer Initiative. Das Zentrum bietet eine Vielzahl von Einstieger- und Aufbauwebinaren sowie Workshops an, die

sich um die effektive Nutzung und Einführung von KI drehen. Besonders im Bereich der Produktionsdigitalisierung haben KMU in Saarbrücken die Möglichkeit, KI-Anwendungen an verschiedenen Demonstratoren live zu erleben. Dabei wird großer Wert darauf gelegt, den Unternehmen nicht nur die Technologie näherzubringen, sondern sie auch für die Herausforderungen des Change Managements und die Integration von KI in ihre Unternehmenskultur zu sensibilisieren.

Dieses ganzheitliche Konzept ermöglicht es KMU, die Potenziale der KI voll auszuschöpfen und die digitale Transformation erfolgreich zu gestalten. Das Mittelstand-Digital Zentrum Saarbrücken stellt somit einen zentralen Anlaufpunkt dar, der praxisnahe Unterstützung und umfassende Weiterbildung im Bereich der Künstlichen Intelligenz bietet.

In der heutigen schnelllebigen und technologiegetriebenen Geschäftswelt ist es für mittelständische Unternehmen unerlässlich, mit den neuesten Entwicklungen Schritt zu halten, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern und auszubauen. Eine Schlüsselstrategie, die in diesem Zusammenhang immer mehr an Bedeutung gewinnt, ist die KI-Readiness, also die Bereitschaft und Fähigkeit, künstliche Intelligenz effektiv zu nutzen. KI-Readiness umfasst weit mehr als die bloße Adoption neuer Technologien; sie ist vielmehr ein entscheidender Faktor für die Effizienzsteigerung und Zukunftssicherung mittelständischer Unternehmen. KI-Technologien bieten die Möglichkeit, repetitive und zeitaufwendige Aufgaben zu automatisieren, wodurch nicht nur die Produktivität gesteigert wird, sondern auch wertvolle Ressourcen freigesetzt werden, die für komplexere und strategischere Aufgaben genutzt werden können. Dies eröffnet Unternehmen neue Wege, um innovativ zu sein, Kundenbedürfnisse besser zu erfüllen und auf Marktveränderungen flexibler zu reagieren.

Ein effektives Modell zur Unterstützung der KI-Readiness in mittelständischen Unternehmen umfasst verschiedene Elemente. Darunter eine Kultur, die Innovation und den Einsatz von KI fördert, ein effizientes Technologie-Management, starke organisatorische Führung, eine durchdachte Strategie, angemessene Infrastruktur, spezifisches Wissen und hohe Standards an die Informationssicherheit.¹ Diese Faktoren bilden die Grundlage, auf der Unternehmen ihre KI-Readiness entwickeln können. Die Herausforderungen, die sich insbesondere für KMUs bei der Implementierung von KI ergeben, sind nicht zu unterschätzen. Dazu gehören der Mangel an KI-Experten und die Organisation von Daten², sowie der Notwendigkeit eines tiefen Verständnisses der Limita-

tionen von KI-Modellen, wie Halluzinationen und ihre eingeschränkte Erklärbarkeit. Es ist daher entscheidend, dass Unternehmen in die Entwicklung interner Kompetenzen und in die Strukturierung ihrer Daten investieren, um diese Herausforderungen zu meistern.

Studien haben zudem gezeigt, dass die organisatorische Bereitschaft zur Implementierung von KI von verschiedenen Faktoren abhängt, einschließlich der vorhandenen Assets, sowie der Fähigkeiten und des Commitments der Organisation.³ Diese Faktoren spielen eine entscheidende Rolle für den Erfolg von KI-Projekten und müssen in der Strategieentwicklung berücksichtigt werden. Nicht zuletzt ist die Entwicklung von KI-basierten Geschäftsmodellen ein weiterer entscheidender Aspekt für die langfristige Wettbewerbsfähigkeit mittelständischer Unternehmen. KI bietet nicht nur die Möglichkeit, interne Prozesse zu optimieren, sondern auch die Chance, innovative Geschäftsmodelle zu entwickeln, die neue Marktchancen eröffnen.⁴ Aus diesen Gründen ist es essenziell eine Unternehmenskultur der KI-Readiness zu ermutigen, einzuleiten und nachhaltig zu unterstützen, um dem Mittelstand eine Weiche der erfolgreichen Entwicklung in eine digitalisierte Zukunft zu stellen.

Förderung einer KI-freundlichen Unternehmenskultur

Künstliche Intelligenz kann ein starkes Instrument sein, um Innovation zu fördern, Herausforderungen zu meistern und Kunden zu überzeugen. Allerdings kann sie auch Unsicherheit, Misstrauen oder Widerstand unter den Mitarbeitenden hervorrufen, die besorgt um ihre eigene Rolle, Fähigkeiten oder ihren Job sein könnten. Daher ist es entscheidend, eine Unternehmenskultur zu etablieren, in der KI nicht als Bedrohung, sondern als Möglichkeit wahrgenommen wird.

Die Schaffung einer KI-freundlichen Unternehmenskultur, die Innovation und kontinuierliches Lernen fördert, ist ein entscheidender Schritt hin zur KI-Readiness eines Unternehmens. Ein zentraler Aspekt ist die Qualifizierung der Belegschaft, bei der durch gezielte Schulungen und Workshops nicht nur technisches Wissen vermittelt wird, sondern auch das Vertrauen in die Technologie gestärkt wird. Dies erhöht die Akzeptanz und das Verständnis für KI innerhalb des Unternehmens.

Zusätzlich ist es von großer Bedeutung, „KI-Phobien“ wie Angst vor Ersetzbarkeit durch KI oder Unklarheiten über die Verantwortlichkeit von KI-Entscheidungen zu adressieren. Hierfür ist eine systematische Herangehensweise

1 Nortje und Grobbaar 2020.

2 Schkarin & Dobhan 2022.

3 Jöhnk et al. 2021.

4 Von Garrel & Jahn 2021.

erforderlich, die eine KI-bezogene Kommunikation und Entscheidungsfindung in Unternehmen umfasst. Dazu gehören Strategien, um sowohl die technische „KI-Literacy“ zu verbessern als auch eine Kultur der Zusammenarbeit und des Vertrauens zwischen den Abteilungen und dem Management zu fördern. KI-Literacy umschreibt die Fähigkeit künstliche Intelligenz zu verstehen und die Technologien und Modelle effektiv nutzen und in den Alltag integrieren zu können. Dies erleichtert die Identifikation relevanter Anwendungsfälle und die Umsetzung innovativer KI-Projekte, die effektiv auf die Bedürfnisse des Unternehmens eingehen⁵.

In dieser dynamischen Kollaboration zwischen Mensch und Maschine kommt es darauf an, dass Mitarbeitende befähigt werden, neue Ansätze zu erkunden und Ressourcen für die Entwicklung KI-basierter Lösungen bereitzustellen. Eine offene Innovationskultur, die Experimente und interdisziplinäre Kooperation unterstützt, ist hierbei essenziell. Sie ermöglicht es den Mitarbeitenden, über traditionelle Arbeitsweisen hinauszudenken und sich aktiv an der Gestaltung der technologischen Zukunft des Unternehmens zu beteiligen. Dies stärkt nicht nur die interne Kompetenz in Bezug auf KI, sondern fördert auch ein tiefgreifendes Verständnis und eine breitere Akzeptanz der Technologie über alle Ebenen des Unternehmens hinweg.

Eine Transformation erfordert kontinuierliche Weiterbildung und Lernen, basierend auf einer Kultur des Vertrauens. Mitarbeitende sollten das Vertrauen haben, dass die Führungskräfte sie in der neuen technologischen Ära unterstützen werden. Es ist wichtig, dass den Mitarbeitenden Fortbildungs- und Entwicklungschancen geboten werden und dass das Management transparent macht, wie Entscheidungen getroffen werden, die die Selbstwirksamkeit am Arbeitsplatz beeinflussen. Auf der anderen Seite müssen Führungskräfte darauf vertrauen können, dass ihre Mitarbeitenden verantwortungsbewusst mit KI-Tools umgehen und dass diese sich aktiv in die Gestaltung und Regelung ihres Einsatzes einbringen. Durch die schnelle Anwendung und Markteinführung neuer Technologien wie KI müssen Digital Leader sicherstellen, dass sie möglichst viele Mitarbeitende mitnehmen, ehrlich kommunizieren und sinnstiftende Arbeit bieten.

KI-Empowerment und New Leadership im Mittelstand

KI-Empowerment stärkt Organisationen und ihre Mitarbeitenden durch den Einsatz von KI, nicht nur durch technologische Adoption, sondern auch durch die

5 Lee und Park 2023.

Schaffung einer Kultur, die den Wandel unterstützt. Dies spielt eine entscheidende Rolle bei der Transformation traditioneller Führungs- und Arbeitsmodelle hin zu innovativeren, agileren und mitarbeiterzentrierten Ansätzen, welche als New Leadership bezeichnet werden. Dabei ist die Herausforderung für Führungskräfte, KI-Empowerment als Teil ihrer Vision zu integrieren, wobei der Mensch stärker in den Mittelpunkt rückt. Dies schließt die Förderung von kreativen Potenzialen und eine effizientere Nutzung von Arbeitskraft mit ein.⁶

Führung im Wandel erfordert neue Ansätze, bei denen KI nicht nur als Werkzeug, sondern auch als integraler Bestandteil der strategischen und operativen Unternehmensführung betrachtet wird. KI unterstützt Führungskräfte, indem sie ihnen hilft, sich stärker auf Personalführung und Innovation zu konzentrieren, was zu einer effizienteren und humaneren Arbeitsumgebung führt.⁷

Der Erfolg dieser Transformation hängt maßgeblich von der Fähigkeit der Führungskräfte ab, eine Kultur der Anpassung und kontinuierlichen Verbesserung zu schaffen, die die Potenziale von KI voll ausschöpft, während sie gleichzeitig eine menschenzentrierte Führungsweise beibehalten.⁸ Dies beinhaltet das Verständnis und die Anpassung an die durch KI veränderten Arbeitsrollen und -prozesse, wobei der Schwerpunkt auf der Erhaltung menschlicher Stärken und Fähigkeiten in einer zunehmend digitalisierten Arbeitswelt liegt.⁹

Umsetzung und Change-Management

KI-Empowerment stärkt Organisationen und ihre Mitarbeitenden durch den Einsatz von LLMs, nicht nur durch technologische Adoption, sondern auch durch die Schaffung einer Kultur, die den Wandel unterstützt. Es ist essenziell bei der Umsetzung, dass von der Führungsebene und dem Management klar kommuniziert wird, was die Ziele und Auswirkungen der Integration von KI ins Unternehmen sind und wie der Prozess ablaufen wird. Dabei ist es aber sehr wichtig, die zuvor genannten Herausforderungen, wie die Schaffung eines Bewusstseins über die Fähigkeiten und Limitationen von KI, sowie die Bedenken von Mitarbeitenden über die Sicherung ihrer Arbeitsplätze, mit Bedacht und Gewissheit anzugehen.

Bei der Einführung von Künstlicher Intelligenz in KMUs ist ein durchdachtes Change-Management daher unerlässlich. Dieser Prozess umfasst die transparente Kommunikation der KI-Ziele, die aktive Einbindung der Mitarbeiter bei der benutzerfreundlichen und effizienten

6 Zukunftsinstutit 2024.

7 Stowasser und Neuburger 2022.

8 Stowasser und Neuburger 2022.

9 Stowasser und Neuburger 2022.

Gestaltung der Systeme unter Berücksichtigung von Datenschutz & Nachvollziehbarkeit sowie einer klaren Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine. Zudem sind Schulungen zur Kompetenzbildung erforderlich und um den Umgang mit veränderten Verantwortlichkeiten und Prozessen zu lernen. Abschließend ermöglicht eine kontinuierliche Bewertungs- und Anpassungsphase die stetige Systemoptimierung anhand des Mitarbeiterfeedbacks.

Fazit

KI bietet für den Mittelstand enorme Chancen, nicht nur durch Effizienzsteigerung und Innovation, sondern auch durch die Schaffung einer agileren, anpassungsfähigeren und mitarbeiterzentrierten Führungsebene. Die Realisierung dieser Potenziale erfordert jedoch eine umfassende Strategie, die Technologie, Kultur und Menschen umfasst. Dazu ist es zunächst wichtig eine KI-freundliche Unternehmenskultur der KI-Readiness zu schaffen, indem über die Möglichkeiten und Grenzen von KI-Systemen aufgeklärt und geschult wird und den Mitarbeitenden das Potenzial der Integration von KI ins KMU aufzuzeigen, um sie zu motivieren. Dadurch kann das KI-Empowerment im Mittelstand und die Umleitung zu New Leadership Ansätzen gefördert werden, um die Unternehmenslandschaft nachhaltig positiv zu verändern. Für die Umsetzung ist das sogenannte Change-Management relevant, wo die Mitarbeitenden in einem angemessenen Tempo schrittweise an die Nutzung von LLMs im Unternehmen herangeführt und in den Prozess integriert werden.

Abschließend sollte die Wichtigkeit von KI für die Zukunftsfähigkeit des Mittelstandes betont werden. Genauso wie für große Unternehmen ist es für KMUs von großer Wichtigkeit rechtzeitig auf den rasant beschleunigenden KI-Zug aufzuspringen, um wettbewerbsfähig und zukunftsorientiert zu bleiben und nicht hinter der Konkurrenz zurückzufallen. Die Einleitung einer KI-Revolution hin zu einem neuen Zeitalter in dem Mensch und Maschine in einer tiefgreifenden Symbiose arbeiten hat bereits begonnen. Am Beispiel von Smartphones, die als eine computergestützte Erweiterung von uns selbst betrachtet werden können, oder unseren Social Media Profilen, die einen nachhaltigen digitalen Fußabdruck von uns hinterlassen, lässt sich illustrieren wie weit wir bereits mit unseren Technologien zusammenleben. Durch LLMs können wir unseren Arbeitsalltag erleichtern und automatisieren lassen und durch innovative Lösungen wie den von Chat-GPT gesteuerten Figure 01 Roboter¹⁰ können in Zukunft Tätigkeiten übernommen werden, die Menschen noch immer in

große Gefahr bringen. Wenn wir Künstliche Intelligenz gemeinsam als Chance und nicht als Angriff betrachten, bietet sie uns schier grenzenloses Potenzial für eine strahlende Zukunft.

Literatur

Figure AI. 2024. Verfügbar unter <https://www.figure.ai>. Zugegriffen: 6. Mai 2024.

Jöhnk, Jan, Malte Weißert, und Katrin Wyrtki. 2021. Ready or Not, AI Comes— An Interview Study of Organizational AI Readiness Factors. *Business & Information Systems Engineering* 63: 5-20.

Lee, Junesoo, und Jaehyuk Park. 2023. AI as "Another I": Journey map of working with artificial intelligence from AI-phobia to AI-preparedness. *Organizational Dynamics* 52: 100994.

Nortje, M.A., und S.S. Grobbelaar. 2020. A Framework for the Implementation of Artificial Intelligence in Business Enterprises: A Readiness Model. In *2020 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*, 1-10. Cardiff, United Kingdom: IEEE <https://ieeexplore.ieee.org/document/9198436/>. Zugegriffen: 28. März 2024.

Schkarin, Tatjana, und Alexander Dobhan. 2022. Prerequisites for Applying Artificial Intelligence for Scheduling in Small- and Medium-sized Enterprises: In *Proceedings of the 24th International Conference on Enterprise Information Systems*, 529-536. Online Streaming, --- Select a Country ---: SCITEPRESS - Science and Technology Publications <https://www.scitepress.org/DigitalLibrary/Link.aspx?doi=10.5220/0011064000003179>. Zugegriffen: 28. März 2024.

Stowasser, Sascha, und Oliver Suchy. 2020. Einführung von KI-Systemen in Unternehmen Gestaltungsansätze für das Change-Management. November file:///C:/Users/u500936/Downloads/AG2_Whitepaper_Change_Management.pdf. Zugegriffen: 26. April 2024.

Stowasser, Sascha, und Rahild Neuburger. 2022. *Führung im Wandel: Herausforderungen und Chancen durch KI*. [object Object]. <https://www.acatech.de/publikation/fuehrung-im-wandel-herausforderungen-und-chancen-durch-ki-whitepaper/>. Zugegriffen: 26. April 2024.

Von Garrel, Joerg, und Carlos Jahn. 2021. Design Framework for the implementation of AI-based (service) business models for manufacturing small and medium-sized enterprises. <https://www.researchsquare.com/article/rs-580789/v1>. Zugegriffen: 28. März 2024.

Zukunftsinstut. 2024. Trend KI Empowerment: Künstliche Intelligenz als Teil der Vision. <https://www.zukunftsinstut.de/zukunftsthemen/trend-ki-empowerment-als-teil-der-unternehmensvision>.

Autorinnen und Autor



Laura Bies (M.Sc.) ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am August-Wilhelm Scheer Institut. Sie studierte Applied Statistics an der Universität Trier. Seit Oktober 2021 unterstützt sie das Mittelstand-Digital Zentrum Saarbrücken als KI-Trainerin in den Bereichen Büro- und Dienstleistungsautomatisierung.



Daniela Podevin (B.A.) ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am August-Wilhelm Scheer Institut. Sie studierte Wirtschaftswissenschaften an der Hochschule München. Seit April 2022 unterstützt sie das Mittelstand-Digital Zentrum Saarbrücken in den Bereichen Büro- und Dienstleistungsautomatisierung.



Oliver Müller (B.Sc.) ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am August Wilhelm-Scheer Institut. Er studiert Translation Science & Technology (M.A.) an der Universität des Saarlandes. Seit März 2024 unterstützt er auch das Mittelstand-Digital Zentrum Saarbrücken als KI-Trainer.

Das Mittelstand-Digital Zentrum Saarbrücken unterstützt kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bei der digitalen Transformation. Durch den Einsatz innovativer digitaler Anwendungen und neuer Technologien sollen die Unternehmen gezielt gefördert werden. Das kostenfreie und praxisorientierte Angebot des Zentrums umfasst Informations-, Qualifikations-, Demonstrations- und Vernetzungsformate sowie die Unterstützung bei der Umsetzung von Praxisprojekten. Die Angebote richten sich an produzierende Unternehmen (inkl. produktionsnahe Dienstleister und Handwerk), Informations- und Kommunikationstechnik und den Dienstleistungssektor.

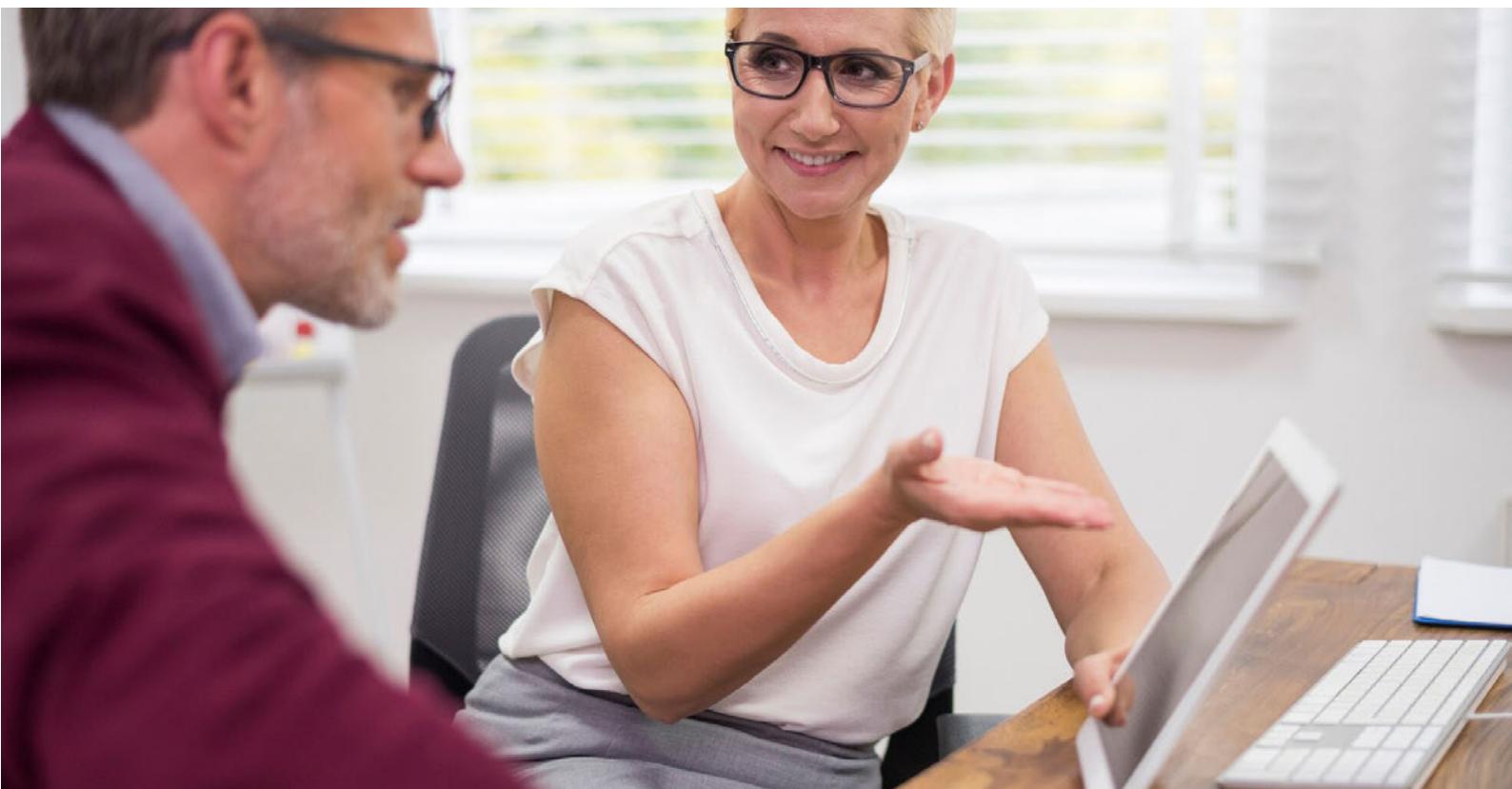
Unsere Themenschwerpunkte:

- ▶ Bürodigitalisierung
- ▶ Wandlungsfähige (Produktions-) Systeme
- ▶ Smarte Sensorik & Prozessvirtualisierung
- ▶ Energie- & Ressourceneffizienz
- ▶ Künstliche Intelligenz
- ▶ Digitale Unternehmenskultur inkl. Industrial IT-Sicherheit

<https://digitalzentrum-saarbruecken.de>



Mittelstand-Digital
Zentrum
Saarbrücken



Manuela Ferdinand, Christopher Garrelfs

Künstliche Intelligenz im Kontext personen-naher Dienstleistungen: Wege zur Akzeptanz und erfolgreichen Implementierung

Die Potenziale von Künstlicher Intelligenz (KI) entfalten sich zunehmend auf Branchen, welche traditionell nicht im Fokus der Digitalisierung stehen. Das betrifft insbesondere auch personennahe Dienstleistungsunternehmen wie zum Beispiel soziale Beratungseinrichtungen, bei denen entsprechende KI-Lösungen die menschliche Interaktion unterstützen, ergänzen sowie langfristig ersetzen könnten. Dienstleistungsunternehmen erkennen dieses Potenzial zunehmend. Jedoch stehen Mitarbeitende der Integration solcher Lösungen aufgrund mangelnder Erfahrung und Kompetenzen im Umgang mit KI und den damit verbundenen Vorbehalten, insbesondere vor dem Hintergrund der sozial und persönlich geprägten Arbeit, oft skeptisch gegenüber. Das Mittelstand-Digital Zentrum Schleswig-Holstein zeigt am Beispiel eines konkreten Umsetzungsprojektes, wie die Einführung von digitalen Innovationen erfolgreich gestaltet werden kann.

Personennahe Dienstleistungen stellen den Menschen in den Mittelpunkt des Geschehens. Sei es im Kontext von Gesundheit, Bildung oder Beratung – der Dienstleister orientiert sich an der individuellen Situation und an den Bedürfnissen seiner Klienten. Eine erfolgreiche Kommunikation sowie eine auf Vertrauen basierte Zusammenarbeit ist demnach unerlässlich, um beide Seiten zufriedenzustellen und eine passgenaue Leistung zu erbringen. Im Zuge der Digitalisierung haben sich die Anforderungen potentieller Klienten an die Erbringer personennaher Dienstleistungen deutlich verändert. Individuelle Serviceangebote und Lösungen sollen bestenfalls „auf Knopfdruck“ bereitgestellt werden und passgenau auf die individuelle Problemlage der Klienten abgestimmt sein.¹ Dabei brechen oftmals klassische Rollenmuster, speziell im Kontext von Familienmodellen und Arbeitsprozessen auseinander

¹ Robra-Bissantz und Lattenmann (2020).

und bedürfen innovativer Antworten. Die Arbeitsanforderungen für personennahe Dienstleistungsunternehmen steigen demnach sowohl auf inhaltlicher als auch auf organisatorisch-zeitlicher Ebene. Letzteres hat sich vor allem durch die vergangene Corona-Pandemie verstärkt. Während speziell im Bereich der personennahen sozialen Dienstleistungen, bei denen die direkte Interaktion zwischen Dienstleistungserbringer und Klienten im Fokus steht, in der Vergangenheit die räumliche Zusammenkunft Standard war, haben sich nun auch dort Online-Angebote etabliert und werden weiterhin stark nachgefragt. Digitale Technologien verändern demnach die Art und Weise, wie Erbringer personennaher Dienstleistungen mit ihren Klienten kommunizieren, ihre Arbeitsschritte planen und ihre Entscheidungen evaluieren. Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) beschleunigen darüber hinaus die Entwicklung technischer Möglichkeiten in der Beratung, worunter beispielsweise selbstgesteuerte webbasierte Interventionen wie eine Online-Beratung durch Cyber-Avatare, fallen. Der persönliche Kontakt durch eine physisch anwesende Person wird demnach zunehmend durch intelligente Systeme ergänzt bzw. zukünftig womöglich sogar zum Teil ersetzt.

Zwischen Chancen und Barrieren - welche Möglichkeiten liefert KI für soziale Beratungsdienstleister?

Dass dies nicht übergreifend auf Akzeptanz stößt, ist naheliegend. Fachleute befinden sich aktuell im Diskurs zwischen möglichen Vor- und Nachteilen zum Einsatz digitaler Technologien im Kontext personennaher Dienstleistungen. Als Vorteil wird eine verbesserte Bereitstellung von Beratungsangeboten genannt, die mit einer gesteigerten Qualität der Beratungskompetenz assoziiert wird. Nachteile werden vor allem darin gesehen, dass der Faktor Mensch in den Hintergrund rückt und es zu einer Technifizierung der menschlichen Interaktion kommt, was nicht selten mit einem gefühlten Autonomieverlust und einer Bedrohung der professionellen Identität von beratenden Mitarbeitenden einhergeht. Zudem betrachten Mitarbeitende im Beratungskontext den Einsatz von IT-Lösungen meist als zusätzliche Belastung und als Störfaktor in der Bearbeitung ihrer Kernaufgaben.² Da es sich im Kontext personennaher Dienstleistungen in der Regel um sehr persönliche Angelegenheiten der Klienten dreht, wird zudem der Datenschutz oftmals als zentrales Argument hervorgebracht, welches gegen die Einführung von KI-Lösungen spricht. Forscher fanden diesbezüglich heraus, dass das Hervorheben von Effizienzaspekten in der Beratungstätigkeit durch die Einführung von KI-Lösungen

bei Mitarbeitenden in sozialen Dienstleistungsunternehmen oftmals die Bedenken bezüglich einer sicheren Verarbeitung der Klientendaten verstärkt, was eine tendenziell eher negative Einstellung dieser Zielgruppe gegenüber digitalen Lösungen in ihrem Arbeitsalltag darstellt.³ Trotz dieser Bedenken sollten soziale Dienstleistungsunternehmen die Relevanz der fortschreitenden Digitalisierung auf ihren Geschäftsbereich nicht unterschätzen und sich keinesfalls versuchen von dieser Thematik abzuschirmen. In Zeiten digitaler Disruption, angetrieben durch KI und Big Data, können Daten in den Informationssystemen in sozialen Dienstleistungsunternehmen als Ressource für ein datenbasiertes Qualitätsmanagement und für kontinuierliche Verbesserungen betrachtet werden. Soziale Dienstleistungsunternehmen sind immer „wissensintensive Organisationen“. Je effizienter dieses Wissen gesammelt, bewertet und lösungsorientiert genutzt wird, desto besser ist die Beratungskompetenz, was zu einer höheren Klientenzufriedenheit und somit zu einer gesteigerten Wettbewerbsfähigkeit führen kann. Die Unternehmen stehen somit vor der Herausforderung, das Potential, welches die Digitalisierung mit sich bringt, zu erkennen und strategisch in ihr Geschäftsmodell aufzunehmen. Dazu ist es unabdingbar, die Mitarbeitenden, welche im direkten Beratungskontakt mit den Klienten stehen, mit in den Veränderungsprozess zu integrieren.

Praxisprojekt

All diese Aspekte greift das Mittelstand Digital-Zentrum Schleswig-Holstein in einem gemeinsamen Projekt mit dem Bildungsträger *gsm GmbH Coaching & Bildung (gsm)* auf. Unter dem Motto „gemeinsam selber machen“ bietet das Unternehmen eine Vielzahl von sozialen Beratungsdienstleistungen an, welche insgesamt das Ziel verfolgen, Menschen Perspektiven und Kompetenzen zu vermitteln, die ihnen dazu verhelfen, einen eigenständigen Weg in das Berufsleben zu finden. Ein bedarfsoorientiertes und individuelles Coaching der Klienten steht somit im Fokus der Leistungen, die *gsm* auf psychologischer, sozialpädagogischer, sozial-integrativer und arbeitsmarktorientierter Sicht anbietet. Seit dem Jahr 2020 arbeitet das Unternehmen verstärkt an der Entwicklung digitaler Angebote. Einen ersten Schritt stellt dabei eine digitale Kommunikations- und Trainingsplattform (*gsm digital*) dar, auf der Coachingsangebote digital bzw. im hybriden Format zur Verfügung gestellt werden. Die Ausweitung digitaler Angebote, sowohl für die Mitarbeitenden auf interner Basis als auch für potentielle und aktuelle Klienten ist in Planung.

² Lagsten und Anderson (2018).

³ Zhang und Gutierrez (2007).

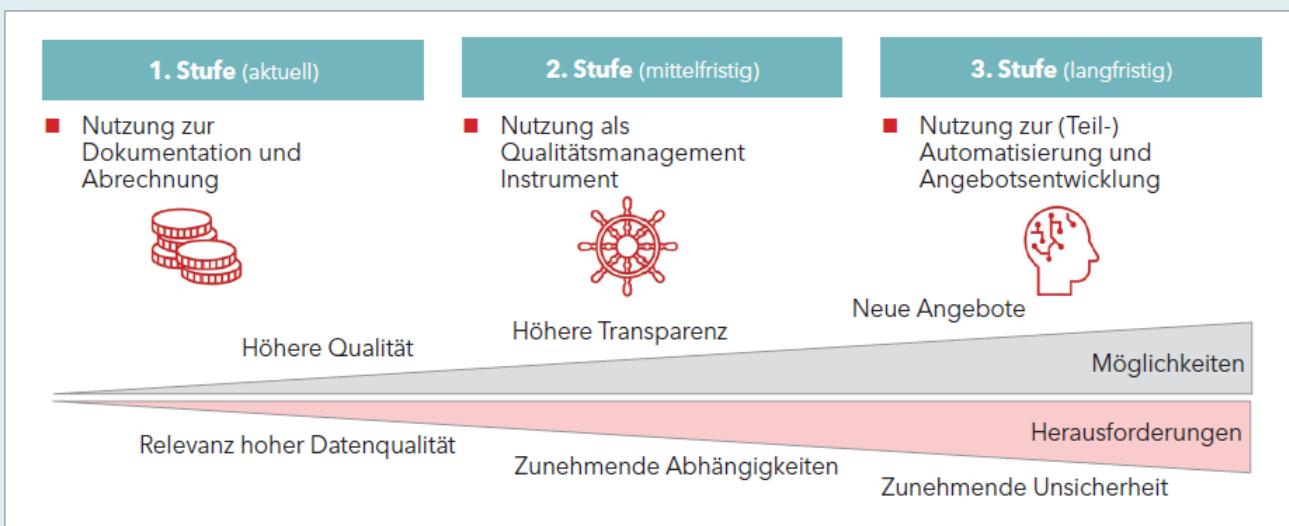


Abbildung 1: Innovationsgrade datenbasierter Innovationen

An dieser Stelle unterstützt das Mittelstand Digital-Zentrum Schleswig-Holstein das Unternehmen in der Gestaltung eines möglichen „Change Prozesses“ zur Einführung eines nachhaltig erfolgreichen Innovationsmanagements.

Der Fokus liegt dabei bei den Mitarbeitenden der gsm, also den Personen, die die Coachingformte aktiv durchführen. Folgende Fragestellungen wurden diesbezüglich fokussiert: Welche Chancen und Barrieren sehen die Mitarbeitenden mit der Einführung digitaler Systeme bei gsm? Wie lassen sich bestehende Barrieren gezielt abbauen und dadurch die Akzeptanz für die digitalen Systeme erhöhen? Gibt es Unterschiede in der Wahrnehmung und Akzeptanz verschiedener Innovationsgrade? Ziel des Projektes ist eine möglichst hohe Sicherstellung der Unterstützung geplanter digitaler Innovationen seitens der Mitarbeitenden der gsm.

Insgesamt nahmen 249 Mitarbeitende an einer umfangreichen Online-Befragung teil.

Die Befragung setzte sich aus sechs Frageblöcken zusammen: 1) Allgemeine Angaben zur Position bei gsm (z.B. Beschäftigungsverhältnis, Handlungsfeld), 2) Persönliche Einstellungen und Erfahrungen bezogen auf die Digitalisierung (z.B. Digitale Kompetenz, Autonomiebedürfnis am Arbeitsplatz), 3) Wahrnehmung des Unternehmens und der direkten Führungskraft (z.B. Verbundenheit mit gsm, psychologische Sicherheit), 4) Akzeptanz der Einführung neuer digitaler Systeme bei gsm (Bewertung drei verschiedener datenbasierter Innovationen (steigender Innovationsgrad, siehe Abbildung 1)), Testung verschiedener Ansätze zur

Kommunikation dieser Innovationen im Unternehmen, siehe Abbildung 2), 5) Unternehmensbezogene Fragestellungen (z.B. Wahrnehmung interner Schulungen zu digitalen Anwendungen, Nennung von Herausforderungen und Verbesserungsvorschlägen), 6) Soziodemografie (z.B. Alter, Geschlecht).

Die in Abbildung 1 dargestellten Innovationsgrade unterscheiden sich nicht nur in ihrem disruptiven Charakter, sondern auch in den Möglichkeiten, die sie gsm liefern, als auch den Herausforderungen, welche sie mit sich bringen. So ist davon auszugehen, dass Stufe 3 aus strategischer Sicht sowohl die besten Optionen in Form von zielgruppenorientierten Coaching-Angeboten ermöglicht als auch zu einem erhöhten Unsicherheitsempfinden seitens der Mitarbeitenden führt, da soziale Konstrukte wie Autonomiebedürfnis und berufliche Identität angegriffen werden könnten.

Um die drei Stufen der Innovationen an die Mitarbeitenden zu kommunizieren, wurden vier Handlungsvarianten entwickelt. Diese bestehen jeweils aus den Unterkategorien „Kommunikationsansätze“ und „Datemanagement“. Die Kommunikationsansätze fokussieren entweder direkte Vorteile für den Mitarbeitenden („Das System hat eine Vielzahl von Vorteilen für dich als Coach, …“) oder für das Unternehmen („Das System hat eine Vielzahl von Vorteilen für gsm, …“), während bezogen auf das Datamanagement entweder von einem anonymen Datenaustausch gesprochen wird („Dabei werden die von Dir bereitgestellten Daten nur für Dich persönlich sichtbar, …“) oder aber ein offener Datenaustausch dargestellt wird („Die gewonnenen Daten können für weiterer Verbesserungen, ..., genutzt werden“).

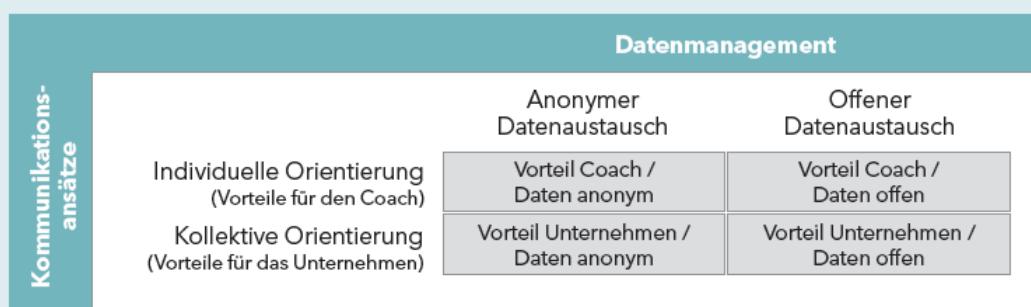


Abbildung 2: Variation der Gestaltungsansätze zur Kommunikation der digitalen Innovation

Insgesamt wurden durch Kombination der beiden Untergruppen somit sechs verschiedene Gestaltungsansätze entwickelt, die per Zufall auf die an der Befragung teilnehmenden Mitarbeitenden zugewiesen wurden. Im Anschluss beurteilten die Mitarbeitenden die ihnen vorgestellte Innovation hinsichtlich ihrer Einstellung und Akzeptanz diesen gegenüber.

Die Datenauswertung ermöglicht demnach gezielte Handlungsempfehlungen auszusprechen, in welcher Weise jeder Innovationsgrad am besten durch das Unternehmen kommuniziert werden sollte. Zusätzlich können durch die weiteren Bestandteile der Befragung Aussagen darüber getroffen werden, welche Faktoren Einfluss auf die Akzeptanz einer digitalen Innovation haben. Als besonders zentral haben sich dabei das Commitment zum Unternehmen sowie die persönlich eingeschätzte digitale Kompetenz der Mitarbeitenden herauskristallisiert (Abbildung 3). Es zeigt sich, dass ein hohes Commitment über alle Innovationsgrade hinweg mit einer erhöhten Akzeptanz der Innovation einhergeht. Genauso

sieht es bei der digitalen Kompetenz der Mitarbeitenden aus. Je niedriger diese ausfällt, desto geringer fällt auch die Akzeptanz der Innovation aus, was sich durch technische Unsicherheit und Informationsmängel erklären lässt. Dem Unternehmen gsm wird demnach empfohlen, Maßnahmen zu ergreifen, um das Commitment der Mitarbeitenden weiter zu stärken und eine zielgruppengerechte Aufklärungsarbeit hinsichtlich digitaler Lösungen (z.B. durch Schulungen oder Informationsveranstaltungen) zu leisten.

Zusammenfassende Handlungsempfehlung

Die Ergebnisse des gemeinsamen Projektes unterstreichen die Bedeutung einer umfassenden Innovationsstrategie, die transparente Führung, individuelle Kommunikationsansätze und aktive Mitarbeiterbeteiligung kombiniert, um die Akzeptanz und Nutzung von digitalen Systemen zu verbessern. Die Mitarbeitenden zeigten eine hohe Dienstleistungsorientierung und ein starkes

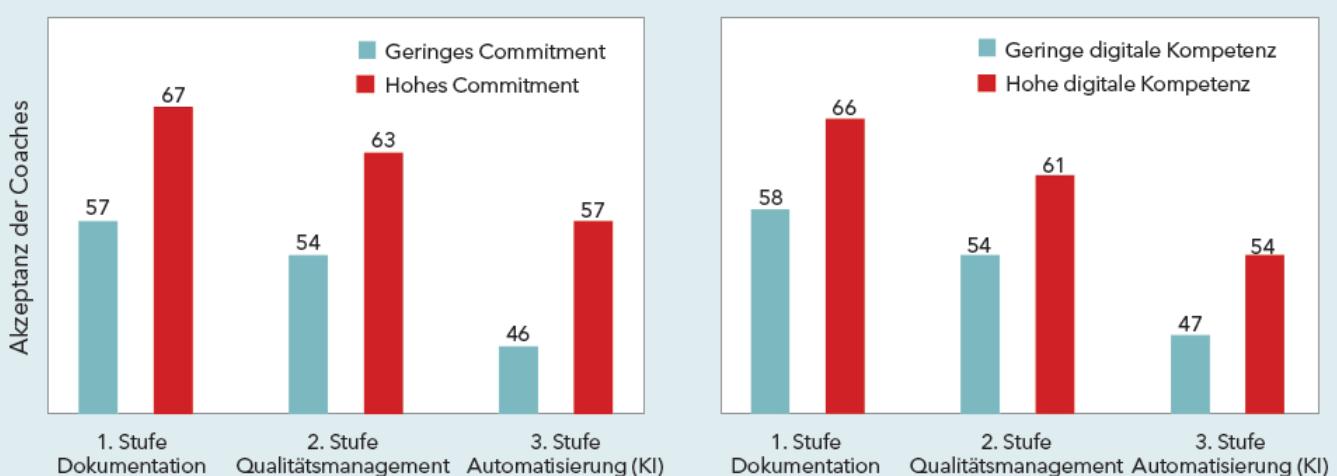


Abbildung 3: Akzeptanz digitaler Innovationen in Abhängigkeit von Commitment und digitaler Kompetenz

Bedürfnis nach Autonomie in ihrer Arbeit. Trotz einer grundsätzlich positiven Einstellung zur Digitalisierung wurde deutlich, dass eine aktive Förderung durch Schulungen und klare Kommunikation der individuellen Vorteile notwendig ist. Somit unterstreichen die Ergebnisse, dass der Erfolg von Innovationen bei personennahen Dienstleistungsunternehmen wie sozialen Beratungseinrichtungen, die derzeit noch wenig im Fokus der Digitalisierung stehen, von einem ganzheitlichen und effektiven Innovationsmanagement abhängt. Es ist somit eine Notwendigkeit, auch in diesen Unternehmen personelle und finanzielle Ressourcen für die Einrichtung eines Innovationsmanagements bereitzustellen und die Bedeutung von Innovationen als gleichrangiges Unternehmensziel in den Abteilungen und den Geschäftsführungen sicherzustellen.

An dieser Stelle möchten wir uns nochmals herzlich bei gsm für die sehr gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit bedanken.

Literatur

- Lagsten, J., & Andersson, A. (2018). Use of information systems in social work - challenges and an agenda for future research. *European Journal of Social Work*, 21(6), 850-862.
<https://doi.org/10.1080/13691457.2018.1423554>
- Robra-Bissantz, S., & Lattemann, C. (2020). Personennahe Dienstleistung der Zukunft: Mehr digital ist nicht weniger Mensch. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 57, 635-638.
- Zhang, W., & Gutierrez, O. (2007). Information Technology Acceptance in the Social Services Sector Context: An Exploration. *Social Work*, 52(3), 221-231.
<https://doi.org/10.1093/sw/52.3.221>

Das Mittelstand-Digital Zentrum Schleswig-Holstein unterstützt kleine und mittelständische Unternehmen bei der Digitalisierung. Wir stehen Ihnen als erfahrene Partnerin zur Seite und begleiten Sie basierend auf Ihren Gegebenheiten in Ihrem Unternehmen oder Ihrer Branche. Damit eine nachhaltige Entwicklung in Ihrem Unternehmen stattfinden kann, bauen wir auf einen mitarbeiterzentrierten Ansatz – von der ersten Informationsveranstaltung bis hin zu konkreten Umsetzungsprojekten unterschiedlicher Dauer. Über künstliche Intelligenz, Vernetzte Produktion, Daten-, Prozess- und Change-Management, Arbeit 4.0 und Medizintechnik: Bei uns finden Sie zu verschiedenen Digitalisierungsthemen Unterstützung.

<https://www.digitalzentrum-sh.de/>

Autorin und Autor



Manuela Ferdinand und **Christopher Garrelfs** sind Mitarbeiter im Mittelstand-Digital Zentrum Schleswig-Holstein und wissenschaftliche Mitarbeiter am *Kiel Institute for Responsible Innovation* der Christian-Albrechts Universität zu Kiel.



Im Schwerpunkt Innovationsmanagement fokussieren sie sich auf die Einbindung von Mitarbeitenden in Innovationsprozesse, den Aufbau eines Innovationsmanagements in etablierten Unternehmen sowie die Gestaltung und Einführung von digitalen Dienstleistungsinnovationen.



Christian Kreyenschmidt, Birgit Sinnigen

Gestalten mit KI: Fahrplan zur KI Readiness für KMU im Bauwesen

In der heutigen Bauindustrie stehen kleine und mittlere Unternehmen (KMU) vor der Herausforderung, mit den technologischen Entwicklungen Schritt zu halten. Die sogenannte „KI-Readiness“ bezeichnet die Bereitschaft eines Unternehmens, Künstliche Intelligenz (KI) effektiv zu nutzen, um betriebliche Prozesse an diesen Wandel anzupassen bzw. zu optimieren und wettbewerbsfähig zu bleiben. Dieser Beitrag bietet einen Fahrplan für KMU, sich auf die Integration von KI in ihre Arbeitsabläufe vorzubereiten. Das Mittelstand-Digital Zentrum Bau ist unter anderem auch bestrebt die Begleitung und Implementierung von KI in den Arbeitsalltag von KMU voranzutreiben. Der nachfolgende Anwendungsfall bezieht sich im Wesentlichen auf den Gestaltungs- und Visualisierungsprozess der Architekten und Ingenieure im Planungsprozess.

Anwendungsfall: Visualisierung durch generative KI

Generative Künstliche Intelligenz (KI) hat das Potenzial, die Art und Weise, wie Bauprojekte entwickelt und visualisiert werden, grundlegend zu verändern. Diese fortschrittlichen Systeme sind darauf spezialisiert, neue Inhalte wie Texte, Bilder und Videos zu erzeugen, indem sie auf umfangreichen Datensätzen basieren, die sie im Laufe der Zeit trainieren. Der Hauptvorteil dieser Technologie liegt in ihrer Fähigkeit, aus einfachen Eingaben komplexe und detaillierte Ausgaben zu erstellen, die verschiedene Formate annehmen können – von Texten über Bilder bis hin zu vollständigen Videoanimationen.

Der Prozess der KI-gestützten Visualisierung (Abbildung 1)

Entwurf und Ideenfindung: Der kreative Prozess beginnt mit der Entwurfsidee des Benutzers, die als Grundlage für die KI-Eingabe dient.

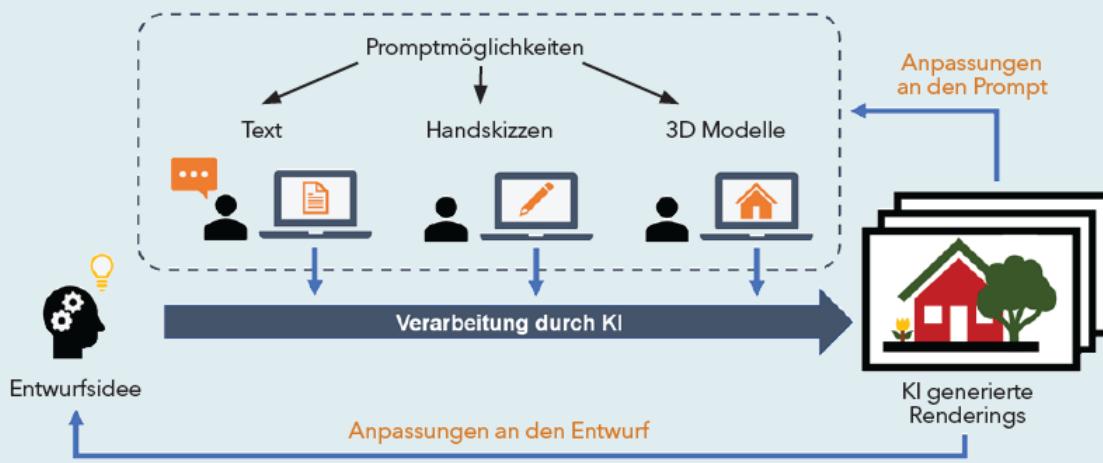


Abbildung 1: KI-Prozess (Quelle: C. Kreyenschmidt; Jade HS)

Auswahl der Eingabeform: Anwender haben die Möglichkeit, ihre Ideen in unterschiedlichen Formaten einzubringen, sei es als Textbeschreibung, Handskizze oder sogar als 3D-Modell.

Verarbeitung durch KI: Die eingegebenen Daten werden von der KI analysiert und verarbeitet, woraufhin ein visuelles Rendering erstellt wird, das die Idee des Benutzers darstellt.

Feedback und Anpassung: Anhand des Renderings kann der Benutzer beurteilen, ob das Ergebnis seinen Vorstellungen entspricht. Bei Bedarf können Anpassungen vorgenommen werden, um das Design zu verfeinern.

In der Architektur werden solche KI-Systeme genutzt, um aus ersten Skizzen und Modellen schnell aussagekräftige Visualisierungen zu erstellen. Ein praktisches Beispiel hierfür ist die Umwandlung einer einfachen Skizze, die durch spezifische Stilanweisungen wie "Bauhaus, Expressionismus, Mid-Century, Modern" ergänzt wird, in ein detailliertes Rendering erzeugt wird. Abbildung 2 illustriert, wie die KI aus einer solchen Skizze ein hochwertiges visuelles Modell entwickelt.

Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Bestandsplanung, bei der KI-Systeme verwendet werden, um schnelle Änderungen an bestehenden gebauten Realitäten zu visualisieren. Dies kann besonders nützlich

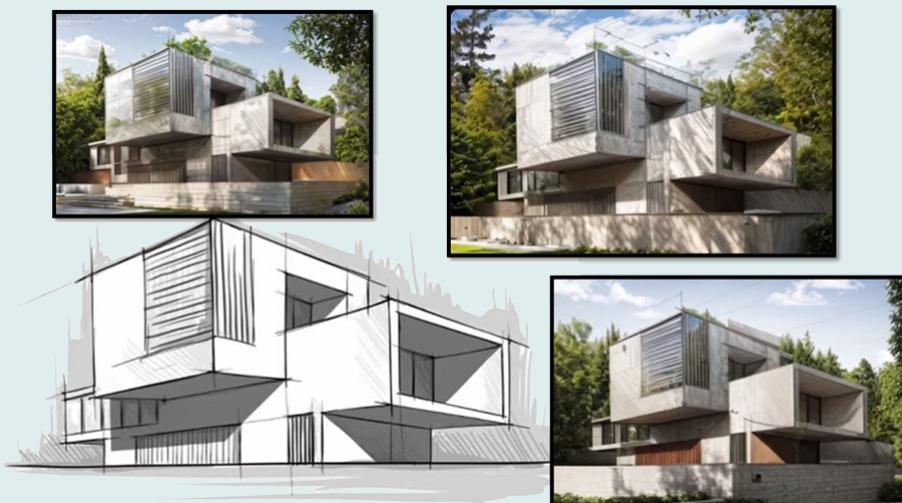


Abbildung 2: Beispiel Skizze zu Rendering (Quelle: Prome.ai)

sein, um städtische Räume neu zu gestalten. Zum Beispiel kann ein Bild eines städtischen Bereichs mit Parkplätzen in eine Fußgängerzone umgewandelt werden, wie die Abbildungen 3 und 4 zeigen. Die Anwendung von KI in solchen Projekten ermöglicht nicht nur eine schnelle und effiziente Visualisierung von möglichen Änderungen, sondern bietet auch eine außerordentliche Gelegenheit, die Bürgerbeteiligung in städtischen Entwicklungsprozessen zu erhöhen. Durch die schnelle Erzeugung verschiedener Gestaltungsoptionen können

Bürger unterschiedliche Lösungen bewerten und ihre Präferenzen einfacher kommunizieren. Zudem fördert die Darstellung komplexer Bauprojekte das Verständnis für städtische Entwicklungen und sensibilisiert die Öffentlichkeit für die langfristigen Auswirkungen dieser Veränderungen. Durch die Visualisierung von geplanten Änderungen können sich die Bürger ein klares Bild von den potenziellen Auswirkungen auf ihren Lebensraum machen, was das Verständnis und die Akzeptanz für die Projekte fördert.



Abbildung 3: Beispiel Planung im Bestand - Ausgangssituation (Quelle: S. Alves; Jade HS)



Abbildung 4: Planung im Bestand - Ergebnisvisualisierung (Quelle: S. Alves; Jade HS)

Vorteile und Chancen

Die Anwendung von KI in der Visualisierung von Bauprojekten bietet mehrere signifikante Vorteile:

Zeitersparnis: Durch die Verwendung von KI zur Visualisierung kann eine erhebliche Zeitersparnis im Vergleich zur traditionellen Modellierung erreicht werden. Während die herkömmliche Methode der vollständigen Modellierung eines Bauwerks inklusive Materialzuweisung und detaillierter Planung Tage oder länger in Anspruch nehmen kann, ermöglicht die KI-gestützte Visualisierung die Erstellung von Entwürfen in nur wenigen Stunden oder Minuten. Dies beschleunigt den gesamten Planungsprozess erheblich, sodass schnelles Feedback von Stakeholdern eingeholt und schneller auf Änderungen reagiert werden kann.

Variantenprüfung: KI-Systeme ermöglichen die schnelle Erzeugung verschiedener Designvarianten. Dies ist besonders wertvoll, um verschiedene Optionen für die Gestaltung und Nutzung eines städtischen oder architektonischen Raums zu vergleichen. Planer und Beteiligte können innerhalb kurzer Zeit mehrere Szenarien visualisieren und bewerten, was die Entscheidungsfindung beschleunigt und die Qualität des endgültigen Entwurfs verbessert.

Erhöhte Bürgerbeteiligung: Die Fähigkeit, Veränderungen schnell zu visualisieren, erleichtert die Einbeziehung der Öffentlichkeit in die Planungsprozesse. Dies kann helfen, Akzeptanz und Unterstützung für Projekte zu fördern, da Bürger die Möglichkeit erhalten, Visualisierungen zu betrachten und Feedback zu geben, bevor endgültige Entscheidungen getroffen werden.

Herausforderungen

Die Integration von KI-Technologien in die täglichen Prozesse von KMU im Bauwesen bringt eine Reihe von Herausforderungen mit sich, die sorgfältig adressiert werden müssen:

Auswahl des richtigen Tools: Angesichts der Vielfalt verfügbarer KI-Tools steht das KMU zunächst vor der Aufgabe, das passende System auszuwählen. Diese Auswahl sollte basierend auf den spezifischen Anforderungen und Anwendungsfällen des Unternehmens erfolgen. Es ist entscheidend, ein Tool zu wählen, das die gewünschten Ergebnisse effektiv unterstützt und gleichzeitig mit den vorhandenen technischen Ressourcen kompatibel ist.

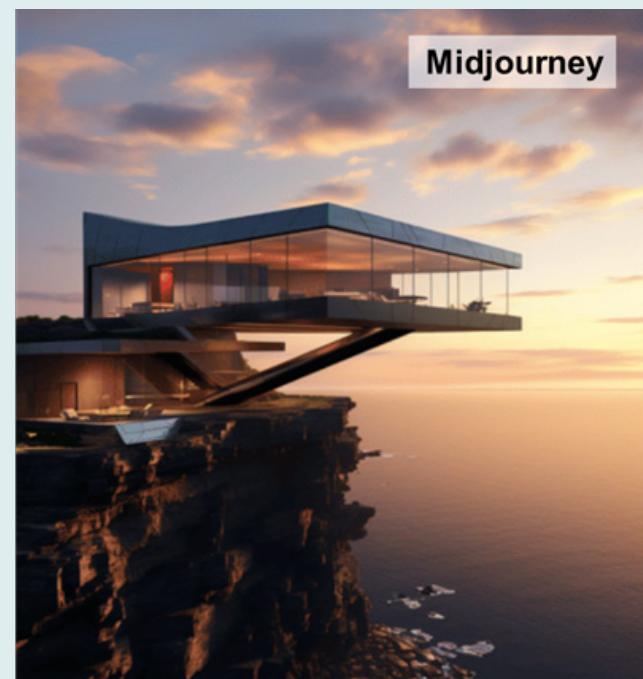
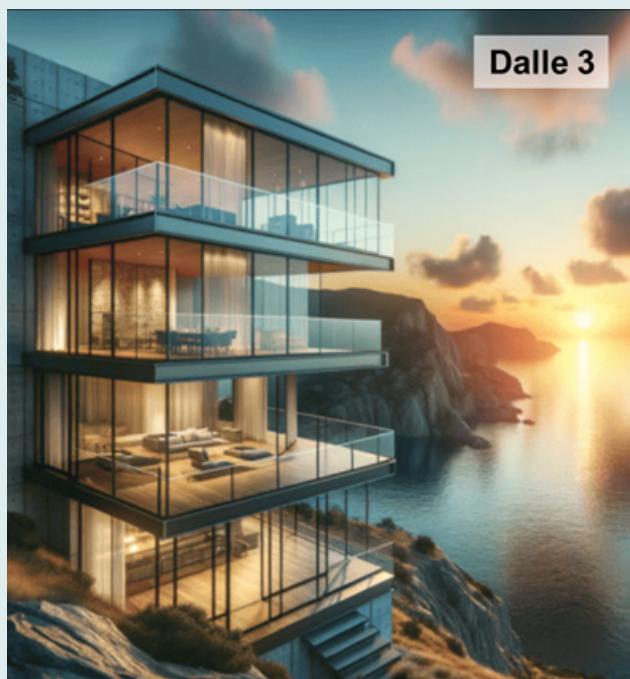


Abbildung 5: Ausgabe unterschiedlicher KI's, bei gleichem Eingabeprompt
(Quelle: <https://goldpenguin.org/blog/dalle3-vs-midjourney/>)

Qualität und Konsistenz der Ergebnisse: Die Qualität der von KI generierten Ergebnisse hängt stark von der Qualität der Eingabedaten ab. Unzureichende oder unpräzise Eingaben können zu fehlerhaften oder unbrauchbaren Ausgaben führen. Zudem variiert die Leistungsfähigkeit der KI je nach Anbieter und Modell, was zu Inkonsistenzen bei den Ergebnissen führen kann. Ein gutes Beispiel hierfür ist, wie unterschiedliche KI-Tools denselben Text verarbeiten und dabei zu divergierenden Visualisierungen kommen können, wie in Abbildung 5 illustriert.

Trainings- und Erfahrungsbedarf: Nutzer müssen oft eine gewisse Lernkurve überwinden, um KI-Tools effektiv nutzen zu können. Das erfordert Zeit und gegebenenfalls Schulungen. Dies kann insbesondere für kleinere Unternehmen eine Hürde darstellen, die möglicherweise nicht die Ressourcen haben, um umfangreiche Schulungen zu finanzieren.

Nachbearbeitung der Ergebnisse: Viele KI-Tools bieten derzeit begrenzte Möglichkeiten, die generierten Ergebnisse nachzubearbeiten. Dies kann besonders bei Entwürfen, die genaue Spezifikationen erfordern, zu Einschränkungen führen. Entwicklungen in der KI-Technologie zeigen zwar Verbesserungen, doch bleibt dies eine signifikante Herausforderung.

Abhängigkeit von technologischen Entwicklungen: KMU müssen sich kontinuierlich über die neuesten technologischen Entwicklungen informieren und möglicherweise regelmäßig in Software-Updates oder sogar neue Tools investieren, um auf dem neuesten Stand zu bleiben. Diese fortlaufende Investition kann besonders für kleinere Betriebe eine finanzielle Belastung darstellen.

Voraussetzungen für die KI-Integration

Für KMU im Bauwesen, die KI effektiv nutzen möchten, sind sowohl technische Voraussetzungen als auch spezifische Anwenderkenntnisse von zentraler Bedeutung.

Hardware und Software: Für grundlegende KI-Anwendungen, die in der Cloud betrieben werden, benötigen Unternehmen lediglich einen Standard-PC mit Internetzugang. Die eigentliche KI-Verarbeitung findet auf externen Servern statt, wodurch die Hardware-Anforderungen am Arbeitsplatz gering bleiben.

Verständnis von KI-Grundlagen: Ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise generativer KI-Systeme ist essentiell. Dies umfasst Kenntnisse darüber, wie KI Modelle Daten verarbeiten, lernen und daraufhin Outputs generieren. Dazu gehört auch die Kenntnis über die richtige Prompt Erstellung.

Fachspezifische Kenntnisse: Je nach KI-Anwendung können spezifische technische oder branchenspezifische Kenntnisse erforderlich sein. Dies hilft bei der Auswahl des richtigen KI-Tools und dessen effektiver Nutzung im spezifischen Kontext des Unternehmens.

Schulung und Weiterbildung: KI-Technologien entwickeln sich ständig weiter. Mitarbeitende sollten daher offen für kontinuierliche Weiterbildung sein, um mit den neuesten Entwicklungen Schritt zu halten. Dies kann durch interne Schulungen, Online-Kurse oder Workshops mit KI-Experten erfolgen. Allerdings ist auch nicht zu verkennen, dass sich im Internet eine Vielzahl an frei zugänglichen Workshops und Tutorials verfügbar sind die einen sehr guten Einstieg ermöglichen.

Externe Dienstleistungen nutzen: Es kann sinnvoll sein, für die Visualisierung externe Dienstleister zu nutzen, was auch derzeit viel praktiziert wird. Allerdings sollte dies mit einem fundierten Bewusstsein und Verständnis für generative KI geschehen, um die Qualität der Dienstleistungen angemessen validieren zu können.

Durch die Erfüllung dieser technischen und personellen Voraussetzungen können KMU die Vorteile der KI nutzen und ihre Position in der zunehmend digitalisierten Bauwirtschaft stärken.

Zusammenfassung:

Durch die Integration von KI können Prozesse optimiert, die Visualisierung verbessert und die Entwurfsqualität gesteigert werden. Für KMU im Bauwesen ist die KI-Readiness ein entscheidender Faktor, um im digitalen Zeitalter wettbewerbsfähig zu bleiben. Sie erfordert geeignete technische Voraussetzungen und spezifisches Anwenderwissen. Wesentlich ist dabei die bewusste Auseinandersetzung mit KI-Werkzeugen, die das Verständnis fördert und die Grundlage für die effektive Nutzung dieser Technologien bildet und eine Organisation KI Ready macht.

Digital.Nachhaltig.Zukunftsfähig: Mit dem Mittelstand-Digital Zentrum Bau steht kleinen und mittleren Unternehmen der Bau- und Immobilienwirtschaft ein starker Partner zur Seite, der diese auf dem Weg in die digitale und nachhaltige Zukunft unterstützt. Wir vermitteln digitale Kompetenzen und fördern die Umsetzung praxistauglicher digitaler Lösungen. Unsere anbieterneutralen und kostenfreien Unterstützungsangebote umfassen in der Verknüpfung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit die gesamte Wertschöpfungskette Bau: von der Projektentwicklung bis zum Rückbau.

<https://www.digitalzentrumbau.de/>



Autorin und Autor



Christian Kreyenschmidt, Ansprechpartner für den Bereich Digitaler Planungsprozess im Mittelstand-Digital Zentrum Bau, bringt umfassende Erfahrung aus seiner handwerklichen Ausbildung und seiner Tätigkeit in Produktentwicklung und Qualitätssicherung mit. Derzeit arbeitet er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Datenbankorientiertes Konstruieren an der Jade Hochschule in Oldenburg, forscht zur Digitalisierung der Bauwirtschaft.



Birgit Sinnigen ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Datenbank orientiertes Konstruieren (IDoK) in der Abteilung Bauwesen der Jade Hochschule. Sie forscht dort im Bereich der digitalen Planung und Visualisierung.



Patrick Amato

Bereit für die KI-Revolution? Wie Handwerksbetriebe und -organisationen das volle Potenzial Künstlicher Intelligenz ausschöpfen

Künstliche Intelligenz (KI) hat das Potenzial, die Arbeitsprozesse im Handwerk grundlegend zu optimieren und ermöglicht neue innovative Lösungen. Das kommt zur rechten Zeit, denn das Handwerk kämpft mit vielfältigen Herausforderungen wie dem Fachkräftemangel, Lieferkettenproblemen, bürokratischen Auflagen und einer zunehmenden Komplexität von IT-Systemen und Datenströmen. KI kann helfen und für Orientierung sorgen. Doch vorher müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein.

Digitalisierung ist das Fundament von KI

Für den erfolgreichen Einsatz von Künstlicher Intelligenz gilt wie so oft bei der Integration neuer digitaler Technologien: je besser die digitale Infrastruktur des Betriebs ist, desto umfangreicher können die Potenziale ausgenutzt werden. Aktuell gibt es hier meist noch größere Baustellen und Nachholbedarf, wenn mehr als nur einzelne

Probleme in betrieblichen Prozessketten durch KI gelöst werden sollen. Ein umfassend in das Unternehmen integriertes Assistenzsystem kann über alle Ebenen von Kommunikation, Dokumentation und Planung hinweg durch fortgeschrittene Prozessautomatisierung Kapazitäten und Hände für wichtigere Tätigkeiten freihalten.

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden?

Die Einführung von KI im Handwerk erfordert eine **tiefgreifende digitale Transformation**, die in der Regel weit über die Anschaffung einzelner neuer Technologien hinausgeht. Handwerksbetriebe stehen vor der Herausforderung, ihre **digitale Infrastruktur** – von der Hardware bis zur Software und den Netzwerkverbindungen – zu evaluieren und zu aktualisieren. Zudem ist die digitale Kompetenz der Belegschaft entscheidend. **Schulungen und Weiterbildungen** sind notwendig, um Mitarbeitende auf den Umgang mit neuen Technologien



Abbildung 1: „KI wird den Menschen nicht ersetzen, KI wird den Arbeitsplatz verändern.“ (Komus et al., 2024)¹

vorzubereiten und eine Kultur der Offenheit gegenüber digitalen Veränderungen zu schaffen.

Ein weiteres zentrales Element ist das **Prozessmanagement**. Die Digitalisierung und Automatisierung von Geschäftsprozessen bildet das Rückgrat für den erfolgreichen Einsatz von KI. Dies erfordert eine sorgfältige Analyse und Anpassung der bestehenden Arbeitsabläufe, um digitale Lösungen effektiv integrieren zu können. Die Herausforderung besteht darin, Prozesse so effizient zu gestalten, dass sie eine solide Datenbasis für KI-Anwendungen liefern können.

Die Überwindung dieser Hemmnisse ist ein schrittweiser Prozess, der Engagement und Ausdauer erfordert. Eine **klare Strategie**, die sowohl technologische als auch kulturelle Aspekte berücksichtigt, ist für Handwerksbetriebe unerlässlich, um die Potenziale von KI voll auszuschöpfen zu können.

„Nicht die KI ist das Problem bei der Umsetzung, sondern das Integrieren in die vorhandenen Softwareprodukte.“ (Komus et al., 2024)

Prozesse neu strukturieren - Das Fundament des Fortschritts

Im Handwerk existieren **traditionelle und digitale Prozesse** nebeneinander. Während in vielen Kerntätigkeiten die Handarbeit zentral bleibt, eröffnet die Digitalisierung von unterstützenden Prozessen die Möglichkeit,

wertvolle Zeit für diese Kernkompetenzen freizusetzen. Effiziente Gestaltung und Optimierung dieser unterstützenden Prozesse sind essenziell, um den Praktikern mehr Raum für ihr handwerkliches Schaffen zu geben.

Der erste Schritt zu einem optimierten Prozess ist die sorgfältige **Analyse** bestehender Abläufe. Zunächst sollten alle Schritte eines typischen Arbeitsprozesses dokumentiert werden, von der Kundenanfrage bis zur Auftragsabwicklung und Nachbetreuung. Eine Unterscheidung von Kern- und Nebenprozessen, die direkt oder indirekt Einfluss auf das Endergebnis der Arbeit haben, ist hilfreich. Eine erprobte Methode hierfür ist das **Skizzieren** mittels **Flussdiagrammen**, in denen jeder Schritt des (Produktions-)Prozesses übersichtlich dargestellt wird. Diese Visualisierung hilft dabei, ineffiziente Prozessschritte und Probleme zu identifizieren und bietet eine Grundlage für die Diskussion über mögliche Verbesserungen.

Anschließend werden die **Verbesserungspotenziale** bewertet und digitale Lösungen identifiziert, um die Verbesserungen umzusetzen. Hierzu gehört die Entscheidung, welche digitalen Werkzeuge an welcher Stelle ihr Potenzial entfalten können. Beispielsweise könnte die Einführung eines digitalen Terminplanungssystems die Koordination von Aufträgen vereinfachen und eine effizientere Kundenkommunikation ermöglichen. Die Auswahl der Tools sollte auf die spezifischen Bedürfnisse des Betriebs zugeschnitten sein, um eine nahtlose Integration in die tägliche Arbeit zu gewährleisten und den größtmöglichen Nutzen zu erzielen.

Sobald durch diese Methode die Prozesse optimiert und digitalisiert wurden, ist ein umfassenderer Einsatz von Künstlicher Intelligenz auf Basis von betriebsinternen Daten möglich.



Abbildung 2: „KI wird den Arbeitsalltag erleichtern und Arbeitsprozesse verkürzen.“ (Komus et al., 2024)

¹ Komus, Ayelt et al., Studie „KI in Unternehmen - Strategien, Trends & Herausforderungen“, 2024, <https://www.hs-koblenz.de/ki-in-unternehmen>

Datenqualität und Datenstrukturierung

Der effektive Einsatz von KI ist auf eine hohe **Qualität** und **gute Strukturierung** der Betriebsdaten angewiesen. Dabei geht es nicht nur um klassische Geschäftsdaten, sondern auch um weniger offensichtliche Datenquellen, die für die Optimierung von Prozessen und die Entwicklung neuer Dienstleistungen genutzt werden können.

Neben den traditionellen Daten aus der Betriebsführung wie Kundendaten oder Finanztransaktionsdaten gibt es eine Vielzahl anderer relevanter Datenquellen. Beispielsweise können Sensordaten von Maschinen und Materialien, Videoaufnahmen zur Qualitätssicherung, Kommunikationsdaten oder Daten aus sozialen Medien wichtige Einblicke liefern.

Sobald alle Datenquellen identifiziert sind, müssen diese Daten **strukturiert** werden, damit eine KI diese für ihre Aufgaben nutzen kann. Was genau das heißt, ist vom gewünschten Einsatz abhängig. Sprachmodelle können gut mit allen Arten von Textinformationen umgehen, beispielsweise mit freitextlichem Kundenfeedback oder Betriebsanleitungen. Für andere Anwendungen muss ein Datensatz mit weiteren Informationen **angereichert** werden, was teilweise von einer KI und teilweise durch Menschen erledigt werden kann. Sensordaten, beispielsweise Vibrationen und Geräusche einer Maschine, müssen zunächst händisch mit Kontextinformationen wie dem jeweiligen Zustand und der Zuverlässigkeit des Geräts verknüpft werden, um später Wartungsvorhersagen ableiten zu können.

Es gibt eine Vielzahl an **vortrainierten Basismodellen**, die bereits Fähigkeiten wie Sprache, Sehen oder Mustererkennung mitbringen. Diese können mit passend aufbereiteten Daten auf spezifischere Anwendungsfälle trainiert werden - von der Vorhersage der Kundennachfrage bis hin zur automatischen Erkennung von Schadensfällen in der Produktion oder der Baufortschrittsanalyse per Kamera im Baugewerk. Die Integration der KI-Anwendungen in bestehende Systeme und Prozesse erfordert eine sorgfältige Planung, um den größtmöglichen Nutzen zu erzielen.

Die Welt der Daten und der KI ist dynamisch. Technologische Entwicklungen, Veränderungen im Kundenverhalten oder im Marktumfeld können die Relevanz und die Effektivität von KI-Modellen beeinflussen. Eine **regelmäßige Überprüfung** der Datenquellen, der Datenqualität und der Performance von KI-Anwendungen ist daher unerlässlich, um langfristig erfolgreich zu sein.

Effizienzsteigerungen und neue Innovationen durch KI

Die Einführung von KI in Handwerksbetrieben eröffnet neue Möglichkeiten der Effizienzsteigerung und Innovation. Dabei stehen Unternehmen grundsätzlich zwei Wege offen: der **lösungsorientierte Ansatz**, bei dem vorhandene Ressourcen und Daten genutzt werden, um spezifische Probleme zu lösen, und der **innovationsgetriebene Ansatz**, der darauf abzielt, durch KI neue Geschäftsmöglichkeiten und Dienstleistungen zu entwickeln.

Beim **lösungsorientierten Ansatz** beginnen Handwerksbetriebe mit der Frage: „Was habe ich bereits und was kann KI damit anfangen?“ Diese Herangehensweise ist besonders effektiv, um bestehende Prozesse zu optimieren oder spezifische Herausforderungen im Betriebsablauf zu adressieren. Ein Beispiel hierfür könnte die Nutzung von KI zur Verbesserung des Lagermanagements sein, indem Vorhersagen über den Materialbedarf auf Basis von historischen Daten getroffen werden. Solche Anwendungen erfordern keine bahnbrechenden Neuerungen, sondern lediglich die intelligente Nutzung vorhandener Daten und Systeme.

Der **innovationsgetriebene Ansatz** hingegen fragt: „Was kann KI und welche Innovationen kann ich damit umsetzen?“ Diese Sichtweise ermutigt Unternehmen, über den Tellerrand hinauszublicken und KI als Werkzeug für die Schaffung neuer Produkte, Dienstleistungen oder Geschäftsmodelle zu erkennen. Beispielsweise könnten generative KI-Systeme auf Basis von Projektprofilen, Kundenwünschen und technischen Anforderungen Entwürfe und Baupläne entwickeln, die in Echtzeit angepasst und optimiert werden können. Solche Innovationen gehen weit über traditionelle Anwendungen hinaus und erschließen neue Marktpotenziale und Kundensegmente, indem sie die Personalisierung und Flexibilität in den Mittelpunkt der Dienstleistung stellen.

„Es muss ein sinnvolles Kosten-Nutzen-Verhältnis bestehen.“ (Komus et al., 2024)

Schon kleine, einfach nutzbare KI-Anwendungen können helfen

Unabhängig vom gewählten Ansatz gilt: Nicht jedes KI-Projekt muss einen umfassenden Wandel des gesamten Unternehmens nach sich ziehen. Oftmals können gerade bestimmte Einzelprozesse oder Teilbereiche eines Unternehmens von kleinen, effizienten KI-Lösungen profitieren. Das können maßgeschneiderte eigene Entwicklungen

sein bis hin zur Integration fertiger Lösungen. Der Schlüssel liegt im Erkennen der eigenen Bedürfnisse und Möglichkeiten sowie im pragmatischen Umgang mit den verfügbaren Ressourcen und Technologien.

Ein guter Einstieg sind **kleinere, unabhängige KI-basierte Werkzeuge**, die sich in die Prozessketten einklinken lassen und einen einzelnen Prozessschritt durch KI optimieren, ohne dass der Betrieb das KI-Tool aufwändig in die bestehende IT-Infrastruktur einbinden muss.

Beispielsweise können **große Textmengen in Ausschreibungen** von einer KI auf Vollständigkeit, Fehler, Nachtragspotenziale und Risiken untersucht werden. So wird die Arbeit von eineinhalb Tagen auf wenige Minuten reduziert. Brötchenrückläufer aus Filialen können durch KI erkannt, gezählt und verbucht werden, um **Bedarfe besser prognostizieren** zu können. **Smarte Anrufbeantworter** übernehmen den ersten Kundenkontakt, qualifizieren die Anfrage und speichern eine Zusammenfassung des Anliegens. Diese kann der Betrieb nutzen, sobald Zeit zur Beantwortung ist und man nicht mitten in anderen Arbeiten steckt.

Durch diese Optimierung von Nebenprozessen bleiben **mehr Zeit und Ressourcen für das eigentliche Handwerk**.

„Fast 90 % der Unternehmen, welche KI nutzen, verwenden hierfür fremde statt eigener Software.“
(Komus et al., 2024)

Enge Zusammenarbeit aller Beteiligten notwendig

Damit KI-Lösungen für das Handwerk möglichst hilfreich und umfassend von allen Betrieben einsetzbar sind, ist eine enge Zusammenarbeit auf allen Ebenen nötig – von **Handwerksorganisationen über Betriebe, Softwareanbieter und Technologiepartner bis hin zu weiteren unterstützenden Institutionen**. Wichtige Themen sind dabei der Fokus auf Anwendungsfälle, die für das Handwerk hilfreich sind, eine nahtlose Schnittstellenintegration, eine einfache Bedienung, aber auch Informations- und Beratungsangebote und Fördermöglichkeiten.

Um die Stärken von Mensch und Maschine optimal zu nutzen, müssen KI-Systeme so entwickelt werden, dass sie die spezifischen **Fähigkeiten von HandwerkerInnen ergänzen und erweitern**, anstatt sie zu ersetzen. Diese Zusammenarbeit fördert nicht nur die Akzeptanz von KI im Betrieb, sondern maximiert auch die Effizienz und Qualität der Arbeitsergebnisse.

Handwerksbetriebe sind also dazu aufgerufen, die Initiative zu ergreifen, sich mit den Möglichkeiten von KI auseinanderzusetzen und aktiv nach Lösungen zu suchen, die ihren Bedürfnissen entsprechen. Außerdem sollten sie ihre Mitarbeitenden durch regelmäßige Schulungen für die Arbeit mit den neuen Technologien qualifizieren.



Abbildung 3: „Fast 90 % aller Befragten sind der Meinung, dass KI in den nächsten 10 Jahren ein wesentlicher Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Branche sein wird.“ (Komus et al., 2024)

Um die Kompatibilität und Leistungsfähigkeit der IT- und KI-Systeme sicherzustellen, ist eine **enge Zusammenarbeit mit Softwareanbietern und Technologiepartnern** erforderlich. Die Bedeutung einer guten Vernetzung aller Systeme kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Eine reibungslose Integration von KI-Lösungen in bestehende Systemlandschaften ermöglicht es Handwerksbetrieben, von den Vorteilen der Digitalisierung zu profitieren, ohne ihre bewährten Prozesse vollständig umstellen zu müssen. Schnittstellen müssen so gestaltet werden, dass Datenflüsse zwischen unterschiedlichen Anwendungen und Plattformen effizient und sicher möglich sind.

Für die **Skalierung** von KI-Anwendungen, beispielsweise über eine Region oder ein ganzes Gewerk hinweg, ist der Aufbau einer **hochqualitativen, gemeinsamen Datenbasis** essenziell. Denn die Daten kleinerer Betriebe sind oftmals nicht ausreichend, um große KI-Lösungen zu trainieren. Eine gemeinsame Datenbasis, angereichert mit für das Handwerk relevanten Informationen, ermöglicht eine präzisere Anpassung der KI-Systeme an spezifische Anforderungen des Handwerks und sorgt für bessere Skaleneffekte durch die gemeinsame Nutzung von Ressourcen und Wissen.

Autor



Patrick Amato (M.A.) absolvierte ein Studium im Bereich Design mit Schwerpunkt Metallgestaltung aufbauend auf einer Ausbildung zum Gold- und Silberschmied. Nach einem Jahr als Restaurator ging er zur Handwerkskammer Koblenz, wo er seitdem seine Leidenschaft für das traditionelle Handwerk mit der Begeisterung für digitale Technologien verbindet. Im Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk erleichtert er Betrieben als Vermittler zwischen beiden Welten den Einstieg in digitale Werkzeuge.

Die Bilder in diesem Artikel wurden vom Autor mit der Bild-KI DALL-E 3 erstellt.

Institutionen wie **Handwerkskammern und Verbände** übernehmen eine wesentliche unterstützende Rolle und stehen den Betrieben als kompetente Partner zur Seite. Sie sollten daher ihre Informations-, Schulungs- und Beratungsdienstleistungen weiter ausbauen, um Betriebe auf ihrem Weg durch die digitale Transformation und bei der Implementierung von KI-Tools zu begleiten. Darüber hinaus tragen **Förderprogramme und Initiativen wie „go-digital“** gezielt dazu bei, die finanziellen und organisatorischen Hürden für kleinere Betriebe zu senken.

Unser **Aufruf** an alle Akteure im Handwerk lautet daher: Seien Sie mutig, seien Sie neugierig und ergreifen Sie die Chancen, die KI und die digitale Transformation bieten. Nur gemeinsam kann das Handwerk die Potenziale der Digitalisierung voll ausschöpfen und davon profitieren. Die Zukunft des Handwerks ist digital – und sie beginnt jetzt.

Das Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk unterstützt Handwerksbetriebe und Handwerksorganisationen seit 2016 dabei, die Chancen digitaler Technologien, Prozesse und Geschäftsmodelle zu nutzen – kostenfrei, anbieterneutral und deutschlandweit.

Was uns auszeichnet:

- ▶ Umfangreiche Informationen zu allen Digitalisierungsthemen im Handwerk
- ▶ Einzigartiger Digitalisierungscheck für das Handwerk
- ▶ Technologie-Erlebniswelten in ganz Deutschland
- ▶ Persönliche Begleitung von Betrieben bei Digitalvorhaben
- ▶ Ansprechpartner für jede Digitalisierungs-Frage
- ▶ Jederzeit topinformiert mit unserem Newsletter und per Social Media
- ▶ Zahlreiche Schulungskonzepte zu Digital- und Technologiethemen für Beratende und Dozierende im Handwerk

www.handwerkdigital.de





Franziska Dickmann

Was bedeutet KI-Readiness im mittelständischen Handel?

Künstliche Intelligenz (KI) ist längst zu einem Schlagwort geworden - auch in der Handelswelt. Doch gerade kleine und mittlere Handelsunternehmen stellt das vor besondere Herausforderungen. Ihnen fehlen oft die Zeit und das Wissen, um sich mit Technologien rund um KI zu beschäftigen. Dabei ist ein grundlegendes Interesse vorhanden. Wie also können Händler:innen und KI zusammenkommen?

Ist der mittelständische Handel bereit für Künstliche Intelligenz?

Digitale Zwillinge, Digital Signage, Predictive Analytics - all das sind Entwicklungen, die im Handel mehr und mehr an Bedeutung gewinnen und entsprechend für immer mehr Händler:innen relevant werden. Aktuell wird Künstliche Intelligenz (KI) vom mittelständischen Handel jedoch eher als „Spielwiese“ gesehen, auf der ausprobiert wird. Denn momentan heißt es zumeist eher „Ich habe gehört, KI kann die Lösung für alles sein. Aber für was denn genau?“

Generell drehen sich die Fragen der Händler:innen aktuell um grundlegende Themen wie „Ist KI etwas für mich?“, „Wo kann ich KI überhaupt einsetzen?“ und „Gibt es eine passende KI-Lösung für mich?“ Der Begriff KI-Readiness fällt seitens der mittelständigen Unternehmen dabei kaum. Denn wie die Beispielfragen zeigen, handelt es sich zumeist nicht um eine konkrete Fragestellung oder ein konkretes Problem. Die Fragen sind losgelöst von der Integration Künstlicher Intelligenz in eigene, bestehende Prozesse. In der Regel kennen viele Händler:innen ihre Möglichkeiten bisher kaum oder gar nicht. Eine Ausnahme bildet der Bereich der generativen KI mit dem Beispiel ChatGPT, in dem sich Händler:innen bereits mit möglichen, konkreteren Einsatzpotenzialen auseinandersetzen. Dies liegt unter anderem daran, dass die Technologie auch für Außenstehende leicht verständlich und die Schwelle zur Nutzung eher niedrig ist. Übergreifend suchen die Händler:innen nach Technologien, die Zeit und Arbeitsaufwand einsparen und ihre Reichweite bei der potenziellen Kundschaft erhöhen können.¹

¹ Quelle: Ausgewertete Gespräche der KI-Trainer des Mittelstand-Digital Zentrums Handel

Was ist auf dem Weg zur KI-Readiness wichtig?

Doch selbst wer sich bereits tiefergehend mit KI beschäftigt hat, stößt früher oder später auf die Frage „Ist mein Unternehmen fit genug, um Künstliche Intelligenz in den Alltag zu integrieren?“.

Bei der Implementierung von KI müssen kleine und mittlere Handelsunternehmen unterschiedliche Herausforderungen bewältigen. Dazu ist es essentiell, sich einen ersten Überblick über alle grundlegenden Anwendungsbereiche von Künstlicher Intelligenz im Handel sowie vorhandener Technologien zu verschaffen. Danach sind tiefergehende Recherchen, ob bestimmte Technologien für den oder die jeweilige:n Händler:in wirklich nützlich sind, notwendig. Dazu gehören Fragen wie „In welchen Feldern kann ich KI in meinem Geschäft einsetzen?“ um konkrete, individuelle Einsatzpotenziale herauszuarbeiten.

„KI-ready“ zu werden, bedeutet für mittelständische Händler:innen also, die Möglichkeiten des eigenen Geschäfts sowie die Herausforderungen, vor denen sie im Arbeitsalltag stehen und bei denen KI eine potenzielle Lösung bieten könnte, zu kennen. Was ist auf dem Weg dorthin zu tun?

Händler:innen sollten sich zuerst die Frage stellen, welche Probleme in ihrem Unternehmen vorhanden sind und wie sie diese lösen oder optimieren möchten. Andernfalls laufen sie Gefahr, Künstliche Intelligenz zwar einzusetzen, jedoch ohne wirklichen Nutzen. Danach sollte die eigene Strategie und Organisation hinterfragt, sowie ein Blick auf die (aktuelle) digitale Ausrichtung der Prozesse geworfen werden. Darauf aufbauend kann ein KI-basiertes Geschäftsmodell entwickelt werden, bei dem Anwendungsbereiche und passende Technologien festgelegt werden. Für Händler:innen bedeutet dieser Schritt jedoch nicht zwingend ein neues Geschäftsmodell. Oft stellt sich eher die Frage, wie das bestehende Modell weiterentwickelt werden kann. Denn mit Hilfe von KI kann sich beispielsweise ein anderer Zugang zu bereits vorhandenen Daten wie Abverkaufszahlen ergeben, um daraus einfacher Wissen zu generieren. Durch den Einsatz von KI-Methoden können außerdem Freiräume geschaffen werden. Da Routine-Tätigkeiten vereinfacht und optimiert werden, bleibt den Mitarbeitenden mehr Zeit für andere Tätigkeiten. Diese Zeit kann zum Beispiel genutzt werden, um das Einkaufserlebnis der Kund:innen zu verbessern.

Diese Beispiele klingen verlockend, Künstliche Intelligenz sollte jedoch nicht als Allheilmittel begriffen werden, sondern vielmehr als ein Werkzeug, das – richtig eingesetzt – hilfreich sein kann. Der richtige Einsatz ist an eine Reihe von Voraussetzungen, wie beispielsweise das

Vorhandensein geeigneter Daten in der richtigen Qualität und Menge, gekoppelt. Liegen die Voraussetzungen (noch) nicht vor, muss geprüft werden, wie man sie schaffen kann oder welche alternativen Herangehensweisen möglich sind.

Bei der Anpassung des Geschäftsmodells sollte außerdem die Belegschaft mitgedacht werden. Denn sowohl bei der Implementierung, vor allem aber fortlaufend im Alltag geht es darum, eine zuständige Person im Unternehmen zu wissen, die den Themenbereich verantwortet. Entsprechend ist es notwendig, Mitarbeitende im Umgang mit KI aufzuklären und weiterzubilden. Dabei geht es zum einen um das grundlegende Verständnis der Technologie, vor allem aber um das Mindset. Denn nur, wer digitale Technologien, ihre Lösungen und Sinnhaftigkeit verstanden und verinnerlicht hat, ist auch bereit, sie anzunehmen und im Alltag zu nutzen. In diesem Zusammenhang kann es sich auch anbieten, interessierte Mitarbeitende zu KI-Expert:innen im eigenen Unternehmen zu machen. Dies bietet den zusätzlichen Vorteil, dass technologieinteressierte Mitarbeitende Tätigkeiten entsprechend ihres Interessengebiets ausüben können und die Bindung zum Unternehmen erhöht wird.

KI-Readiness anhand von Praxisbeispielen

Wie sieht KI-Readiness im mittelständischen Handel konkret aus? Was die Thematik im Alltag für Händler:innen bedeutet, wird anhand zweier Praxiseinblicke deutlich:

Hagebaumarkt vom Grünhoff - Einsatz von Computer Vision zur Effizienzsteigerung von Marketingbudgets und Erhöhung der Flächenrendite

Im Rahmen seiner Digitalisierungsmaßnahme befasste sich der Hagebaumarkt vom Grünhoff in Langenfeld bereits im Jahr 2019 mit dem Thema der Kundenfrequenzmessung. Da das Ziel des Baumarkts u.a. war, mit seinem Produktsortiment mehr Frauen zu erreichen, dient diese Technik größtenteils der internen Erfolgskontrolle der ausgeführten Aktionen. Darüber hinaus ist es möglich, die Schwachstellen im eigenen Geschäft so besser zu erkennen und das Angebot entsprechend anzupassen. Bei der Kundenfrequenzmessung kommen spezielle IP-Kameras zum Einsatz, die mit einer KI-basierten Computer-Vision-Software ausgestattet sind. Die Software verarbeitet und analysiert anhand intelligenter Algorithmen die von der Kamera aufgenommenen Bilder, um deren Inhalte besser zu verstehen und beispielsweise bestimmte Verhaltensmuster

zu erkennen. Der so gemessene Personenfluss im Geschäft gibt Auskunft über den Erfolg bestimmter Werbekampagnen sowie Produktbereiche. Werbeaktionen können so besser ausgewertet und Produkte bei verbesserter Ladengestaltung strategischer platziert werden.

Um die Technologie zu nutzen, installierte der Markt die entsprechenden Kameras auf der Fläche. Wichtig ist dabei die Einhaltung geltender Datenschutzregelungen. Dies umfasst die Anonymisierung der Daten sowie die Einhaltung der Speicherdauer der Datensätze.

Lenzenhuber Mode - Einsatz von KI im Social-Media-Bereich zur Verbesserung der digitalen Sichtbarkeit

Das Modehaus Lenzenhuber in Daun hat es sich zum Ziel gesetzt, seine Sichtbarkeit im digitalen Raum zu vergrößern und eine jüngere Zielgruppe anzusprechen. Um dies zu erreichen, wurde eine KI-basierte Technologie zur Steuerung aller Marketingmaßnahmen im digitalen Raum eingesetzt. Die KI-haltige Software ist in der Lage, Produkte aus einer geordneten Datenbank zu extrahieren und auf den entsprechenden Social-Media-Kanälen als Bild- oder Video-Beitrag hochzuladen. Dabei kann entweder die eigene Datenbank oder Daten aus dem Warenwirtschaftssystem verwendet werden. Das Modehaus Lenzenhuber lud dafür alle gewünschten Produkte in die Datenbank und legte die Preise fest. Die Software erstellte daraufhin passenden Produkttexte, ergänzte sie mit entsprechenden Produktbildern und veröffentlichte die Beiträge auf verschiedenen Social Media-Plattformen. Gleichzeitig werden die Produkte Kund:innen bei einer entsprechenden Google-Suchanfrage vorgeschlagen. Bei jeder Suchanfrage über Google und jedem Beitrag in den sozialen Medien lernt die Software mehr über die Kund:innen im Einzugsgebiet und kann so noch gezielter die Produkte platzieren, um standortbezogenes Produkt-Marketing auf allen ausgewählten Social-Media-Kanälen vollautomatisch umzusetzen.

Vorarbeit ist das A und O

Sowohl für den Hagebaumarkt vom Grünhoff als auch das Modehaus Lenzenhuber war es essentiell, vorab das eigene Geschäftsmodell zu hinterfragen. Denn an erster Stelle muss ein Umdenken stattfinden. Das Geschäftsmodell muss überarbeitet und auf die Digitalisierung vorbereitet werden. Dazu gehört die Überlegung, wie das eigene Modell

aus Kundensicht gesehen wird und welche Außenwirkung es auf die Kundschaft hat. Zudem geht es darum, was das eigene Geschäft von der Konkurrenz unterscheidet (und zukünftig unterscheiden soll). Darüber hinaus ist es wichtig zu wissen, welche Vision und welcher Leitsatz künftig vermittelt werden sollen. Bei diesen Fragen mag nicht immer sofort eine direkte Verbindung zur Digitalisierung erkennbar sein. Diese „Basisarbeit“ ist jedoch essentiell, damit digitales (Um-)denken auch langfristig Einzug hält. Im nächsten Schritt geht es dann darum, herauszufinden, welche digitalen Tools gegebenenfalls bereits im Geschäft im Einsatz sind und welche Digitalstrategie Sinn macht. Dazu ist vor allem der direkte Austausch mit Technologieanbietern wichtig, die involviert werden sollen, um die Idee hinter dem Vorhaben zu verstehen. So wurde bei einem gemeinsamen Vorabtreffen mit dem Modehaus Lenzenhuber und dem beteiligten Start-up mapAds die Ziele des Händlers sowie sein aktueller Digitalisierungsstand besprochen und die KI-Technologie des Start-ups erklärt. Dies führte dazu, dass die Technologie und seine Implementierung in das Geschäft vom Händler nachhaltig verstanden und angenommen wurde.

Wer hilft bei Fragen rund um KI im Handel?

Die verschiedenen Themenbereiche der KI im Handel zu durchschauen, kann für Händler:innen schwierig sein. Neben dem notwendigen Wissen fehlt es auch an Zeit, um sich eingehend mit der Thematik zu beschäftigen. Daher kann es von Vorteil sein, sich externe Hilfe zu suchen, die als Bindeglied zwischen neuen Technologien und eigenem wirtschaftlichen Nutzen fungiert.

Mit dem KI-Piloten unterstützt das Mittelstand-Digital Zentrum Handel Händler:innen dabei, sich einen ersten Überblick über die Anwendungsbereiche von Künstlicher Intelligenz im Handel sowie vorhandener Technologien zu verschaffen. Der KI-Pilot unterstützt im Selbststudium auf dem Weg zur KI-Readiness, indem er grundlegende Informationen zu Künstlicher Intelligenz im Handel sowie Möglichkeiten im Front- und Backstore, zur Kundenaktivierung und zum Shoppingerlebnis bietet.

Neben dem KI-Piloten stehen Händler:innen zusätzlich zwei KI-Trainer zur Verfügung. Ausgehend vom jeweiligen Wissens- und Digitalisierungsstand der Händler:innen besprechen diese die jeweiligen Problemstellungen, stellen weiterführende Informationen bereit und empfehlen nächste Schritte. Konkrete Fragen, beispielsweise, ob bestimmte Technologien für das

eigene Unternehmen nützlich sind, können gemeinsam mit einem KI-Trainer besprochen werden.

Darüber hinaus bietet das Mittelstand-Digital Zentrum Handel Informationen zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz im mittelständischen Handel anhand von Infoblättern, Seminaren und Webinaren sowie ausgewählten Folgen des Podcasts „handelkompetent.“ Beim KI-Readiness-Check des Mittelstand-Digital Zentrums Kaiserauern haben Unternehmen außerdem die Möglichkeit, anhand eines Selbsttests herauszufinden, wie fit sie bereits sind.

KI als Unterstützung der Zukunft

Ob Neuling auf dem Gebiet oder bereits mit KI vertraut: Klar ist, dass die Einsatzmöglichkeiten von Künstlicher Intelligenz im Handel sehr breit sind – von Chatbots über Vorhersagemodelle bis zur Lieferkettenoptimierung. Dementsprechend vielfältig sind auch die Erfahrungen. Dass die Technologien die Erwartungen erfüllen und gut funktionieren, hängt von einer ganzen Reihe an Voraussetzungen ab. Wichtig ist eine solide Datenstrategie

als Grundlage und ein Gespür dafür, an welcher Stelle ein solches System nutzbringend eingesetzt werden kann. Wichtig zu bedenken ist für Händler:innen dabei auch, dass besonders deutsche Kund:innen dem Einsatz von KI zum Teil noch skeptisch gegenüberstehen. Dies betrifft vor allem den Schutz persönlicher Daten, aber auch die generelle Technikaffinität. Der Einblick in den vielfältigen Einsatz von KI zeigt jedoch, dass der Handel in verschiedensten Bereichen profitieren kann, wenn er sich mit den Innovationen auseinandersetzt. Denn die Technologie hat sich bereits zur essentiellen Begleiterin im Handel entwickelt – und ist dabei noch nicht am Ende angelangt. Daher ist es unerlässlich, dass sich Unternehmen mit der Thematik befassen und abschätzen, welche ihrer Herausforderungen mit Unterstützung von Künstlicher Intelligenz gelöst werden können, auch mit Blick auf den aktuellen Fachkräftemangel. Der Ansatz „Ich brauche ein KI-System, weil KI alle Probleme löst“ oder „Weil alle KI einsetzen“ ist dabei nicht der Richtige, da immer eine Reihe an Voraussetzungen erfüllt sein müssen, um das gewünschte Ergebnis zu erhalten. Daher ist es für Händler:innen wichtig, die Möglichkeiten zu kennen und zu überlegen, wie man sie optimal für das eigene Unternehmen einsetzen kann.

Autorin



Franziska Dickmann ist Projektleiterin im Mittelstand-Digital Zentrum Handel und zuständig für die Presse- und Kommunikationsaktivitäten des Zentrums.

Das Mittelstand-Digital Zentrum Handel ist die branchenspezifische Anlaufstelle für kleine und mittlere Unternehmen des Einzel- und Großhandels in Deutschland. Es unterstützt mittelständische Unternehmen dabei, ihre Geschäftsmodelle mithilfe digitaler Anwendungen und Technologien nachhaltig zukunftssicher zu machen. Gefördert durch die Initiative Mittelstand-Digital des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, setzt sich das Zentrum aus dem Handelsverband Deutschland e.V. (HDE), ibi research, EHI Retail Institute, IFH Köln und dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) zusammen.

Weitere Informationen unter
<https://digitalzentrumhandel.de/>



Luise Papendieck, Juliane Damian

Gemeinsam innovativ – Vernetzung und Erfahrungsdialog als Innovationstreiber am Beispiel der Diagnostikbranche

Die Bedeutung von Innovationen zur Wettbewerbsfähigkeit von kleinen und mittleren Unternehmen ist vielfach dokumentiert. Auch die Notwendigkeit einer durchdachten Digitalisierungsstrategie für nachhaltigen Markterfolg ist den Unternehmerinnen und Unternehmern bewusst. Doch das Wissen darüber und die tatsächliche operative Innovationsdynamik stimmen oftmals nicht überein. Wie die Implementierung von Technologieinnovationen, insbesondere im Bereich der Künstlichen Intelligenz, mithilfe von kooperativer Haltung, Netzwerkeffekten und strukturiertem Erfahrungsdialog gelingen kann, wird im folgenden Artikel verdeutlicht am Beispiel von Diagnostik Berlin-Brandenburg e.V. (DiagnostikNet | BB), einem führenden medizinischen Branchennetzwerk der In-vitro-Diagnostik.

Technologieinnovationen spielen bei der Optimierung betrieblicher Prozesse eine Schlüsselrolle. Sie sind entscheidend für den Markterfolg auch von kleinen und

mittleren Unternehmen (KMU). Die Erfahrung der vergangenen Jahre zeigt: die Digitalisierung ist nicht aufzuhalten. Das gilt auch und gerade für Künstliche Intelligenz. Dennoch geht die Implementierung neuer Technologien insbesondere in KMU oft langsamer voran als notwendig. Ein Erklärungsmuster ist, dass viele Menschen im Umgang mit technologischen Neuerungen eher „fremdeln“. Digitalisierung und KI werden häufig als etwas wahrgenommen, das außerhalb des eigenen Steuerungs- und Entscheidungsradius stattfindet. Viele Menschen fehlt eine Art „innere Vertrautheit“ gegenüber der Technologie (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Der empfundene Widerspruch zwischen Natürlich-Menschlichem und Technologie

Auflösen des Innovationsparadoxons

In diesem Innovationsparadoxon liegt der Kern der Innovationshemmung. Zwar wollen wir Innovationen und sehen deren Nutzen. Aber sie sind uns nicht geheuer, bleiben uns fremd. Es muss also darum gehen, diesen Widerspruch aufzulösen. Dies kann erreicht werden, indem Technologie als menschlicher Ausdruck betrachtet wird und wir uns verdeutlichen, dass immer die menschliche Kreativität der Ursprung von technologischer Innovation ist (siehe Abbildung 2). Auf diese Weise können wir eine innovationsoffene Haltung entwickeln und Vertrauen aufbauen – Vertrauen in Technologie und Vertrauen in uns selbst. Ein zentraler Wirkungsaspekt in diesem Vertrauensbildungsprozess ist das „kooperative Mindset“ gegenüber anderen Marktteilnehmern: Ein strukturierter Erfahrungsdialog und systematische Co-Creationprozesse mit Unternehmen in ähnlichen Situationen sind sehr effiziente Managementinstrumente, um das Innovationsparadoxon aufzulösen und die Innovationsoffenheit im eigenen Betrieb zu fördern.

Strukturierte Transfermethode: vom Dialog zur Innovation

Bei der Umsetzung von Innovationsstrategien im eigenen Betrieb sind deshalb strukturierte Transfermethoden sehr hilfreich. Im Sinne des oben beschriebenen „kooperativen Mindsets“ wirken diese Transfermethoden auf zwei Ebenen: einerseits unterstützen sie die innerbetriebliche Innovationskultur. Andererseits setzen sie auf Vernetzung und Erfahrungsdialog zwischen Unternehmen, teilweise sogar zwischen Wettbewerbern. Dieser

integrierte Ansatz steht in seiner kooperativen Dynamik im Zentrum des Transferansatzes des Mittelstand-Digital Zentrums Zukunftskultur. Insbesondere wenn es darum geht, kleine und mittlere Unternehmen für eine ganzheitliche Betrachtung von technologischen Innovationsprozessen zu sensibilisieren (siehe Abbildung 3). Ein wichtiger Baustein dabei ist ein Kick-off-Event, in dem analysiert wird, welche Themen für die Unternehmen prioritär sind, welcher Technologiestatus erkennbar ist und welche Ziele erreicht werden sollen. Basierend auf diesen Zielstellungen wird ein geeignetes Workshop-Format entwickelt, das moderierte Dialoge, Expertenimpulse zur Kompetenzentwicklung und gezieltes Sparring beinhaltet. Die erzielten Ergebnisse werden dokumentiert und anderen Unternehmen als inspirierende Best-Practice-Beispiele zur Verfügung gestellt. Durch dieses Vorgehen wird ein authentischer emotionaler Zugang zu technologischen Themen ermöglicht. Eine Durchführung ist innerbetrieblich möglich, idealerweise schließen sich aber mehrere Unternehmen zusammen, beispielsweise im Rahmen eines Branchennetzwerks. Wie dies in der Praxis aussehen könnte, wird im Folgenden an einem Beispiel aus der Diagnostikbranche näher ausgeführt.

Peer-to-Peer-Learning als Basis von KI-Readiness

Die Diagnostikbranche gilt traditionell als innovativ und technologieoffen. Doch auch hier findet sich das oben beschriebene Innovationsparadoxon, beispielsweise in Hinsicht auf KI-Einführung. Wiederkehrende Stichworte rund um die KI-Skepsis sind technologische

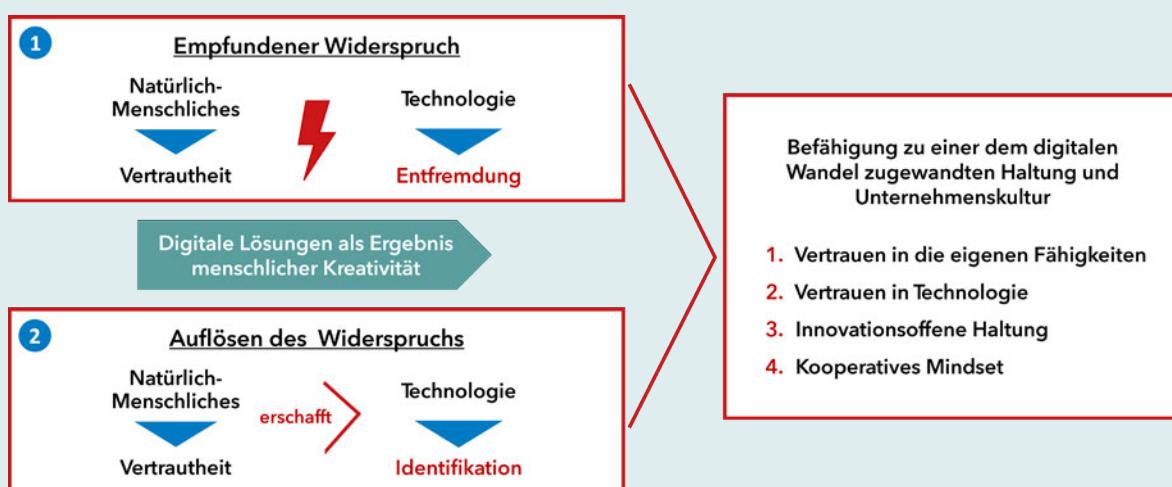


Abbildung 2: Auflösung des Innovationsparadoxons



Abbildung 3: Diese Herangehensweise unterstreicht den ganzheitlichen Ansatz und ist sowohl branchenübergreifend als auch auf einzelne Unternehmen anwendbar.

Komplexität, regulatorische Hürden, ungünstige wirtschaftliche Bedingungen oder unvorhersehbare Auswirkungen.

Diese kritischen Haltungen erfuhr auch Frau Dr. Frauke Adams, Geschäftsstellenleiterin und Netzwerkmanagerin von DiagnostikNet | BB, einem führenden Netzwerk mittelständischer Unternehmen und Forschungsinstitute aus allen Bereichen der In-vitro-Diagnostik. Daher beschloss sie, gemeinsam mit dem Mittelstand-Digital Zentrum Zukunftskultur ein sogenanntes Digitalisierungsprojekt zu starten. Ziel dieses Digitalisierungsprojekts ist es, in einer moderierten Veranstaltungs-, Workshop- und Dokumentationsreihe die KI-Readiness der Mitgliedsunternehmen insgesamt zu verbessern.

Das Projekt integrierte von Anfang an mehrere Unternehmen der Diagnostikbranche und setzte den Fokus konsequent auf Vernetzung und überbetriebliches Peer-to-Peer Learning. In den einzelnen Veranstaltungen wurde analysiert, welchen Kompetenzstatus die Unternehmen in Bezug auf technologische Innovationen haben, worin sie sich unterscheiden und welche Innovationsimpulse sie sich gegenseitig geben können. Als wesentliche fachliche Schwerpunkte wurden die drei Themen „digitale Marktplätze“, „KI“ und „Cybersicherheit“ in ihrer Relevanz für die Diagnostikbranche identifiziert. Im Interview berichtet Dr. Frauke Adams, was die Mitgliedsunternehmen aus dem Digitalisierungsprojekt für sich mitnehmen konnten.

Innovationstransfer in der Praxis - Interview mit Dr. Frauke Adams, DiagnostikNet | BB

Was zeichnet die Diagnostikbranche in Bezug auf Innovationen und digitale Veränderungen aus?

In der Diagnostikbranche zeichnen sich eine zunehmende Integration fortschrittlicher Technologien wie Algorithmen, maschinelles Lernen und generative Ansätze ab. Dieser Trend macht Diagnostika präziser und effizienter und verbessert so die gesamte Patientenversorgung.

Wo steht die Diagnostikbranche aktuell beim Thema KI und wo geht der Trend hin?

KI und maschinelles Lernen werden bereits jetzt in der Labordiagnostik eingesetzt, z.B. zur Mustererkennung in großen Datensätzen oder zur Verbesserung von Therapien beim Patienten. Hier sei das kontinuierliche Glukosemonitoring beim Typ 1 Diabetiker genannt, wo die KI einen Trend anzeigt, wohin sich der Glucosespiegel in der nächsten halben Stunde entwickeln wird.

Zukünftig wird KI auch datenbasierte Content-Generierung ermöglichen und die Prävention von Erkrankungen noch weiter in den Vordergrund rücken. Dadurch wird eine individuell zugeschnittene Patientenversorgung ermöglicht, die den Trend zu

einer personalisierten Medizin weiter beschleunigen wird. Neben den erwähnten Produkt- und Serviceverbesserungen bieten sich natürlich auch Chancen bei unternehmensinternen Prozessen: Die Organisation und Verwaltung von Prozessabläufen lässt sich effizienter gestalten, sowohl bei der Biomarker-Identifizierung, bei der Entwicklung und Herstellung von Diagnostika als auch am Ende im Routinelabor, wo KI alle Prozesse vom Probeneingang bis zur Abrechnung von Laborleistungen unterstützen kann.

Was sind die Herausforderungen in dieser Branche beim Thema KI?

Die größte Herausforderung für Unternehmen bei der KI-Nutzung ist sicher der Aufwand zur Umsetzung neuer regulatorischer Rahmenbedingungen in Bezug auf Produkte und Services. Der hohe Bürokratieaufwand bindet Ressourcen, die dringend woanders benötigt werden, etwa in der Entwicklung von KI-basierten Diagnostika. Die Integration von KI macht die regulatorische Situation nicht einfacher: es braucht einen eindeutigen Rechtsrahmen, der die Qualität der Produkte sichert, aber insbesondere die mittelständischen innovativen Unternehmen nicht zu sehr belastet. Gleichzeitig werden in der Diagnostikbranche hochsensible Gesundheitsdaten verarbeitet, was sie zu einem bevorzugten Ziel für Cyberangriffe macht.

Was braucht es im Unternehmen, um die Einführung von KI zu unterstützen?

Dafür bedarf es einer offenen Unternehmenskultur, die Innovation fördert, sowie einer unterstützenden Führung, die den Einsatz von neuen Technologien aktiv vorantreibt und eine klare Vision für deren Integration vermittelt. Es ist entscheidend, Widerstände gegenüber Veränderungen frühzeitig zu erkennen und durch transparente Kommunikation abzubauen. Die Bereitschaft, in Schulungen zu investieren und Mitarbeiter in den Entscheidungs- und Gestaltungsprozess einzubeziehen, trägt sicher dazu bei, die Akzeptanz und den Erfolg der KI-Einführung zu fördern. Gleichzeitig sind die Bildung eines unterstützenden Netzwerks und firmenübergreifende Kooperationen besonders wichtig, gerade bei kleineren Firmen, die meist eine bestimmte Nische bedienen.

Welche Erkenntnisse konnten Ihre Mitgliedsunternehmen aus der Veranstaltungsreihe ziehen und welche konkreten Umsetzungen wurden angestoßen?

Die Veranstaltungsreihe in Zusammenarbeit mit dem Mittelstand-Digital Zentrum Zukunftskultur erwies sich für alle Beteiligten als äußerst bereichernd. Der Aufbau von Kompetenzen durch Netzwerkeffekte wurde durch Fachexpertenimpulse, Erfahrungsaustausch und gegenseitiges Sparring unterstützt. Besonders bemerkenswert an diesem Digitalisierungsprojekt ist die umfassende Betrachtung des digitalen Veränderungsprozesses. Der Austausch von Best Practices, Erfahrungen und Erkenntnissen zwischen den Teilnehmern hatte eine signifikante Wirkung auf ihre jeweiligen Innovationsstrategien. Die interaktiven Diskussionen bieten nicht nur eine wertvolle Lerngelegenheit für die Teilnehmer, sondern inspirieren auch dazu, Lösungen neu zu durchdenken, anzupassen und zu erweitern. So haben sich aufgrund des Digitalisierungsprojekts teilnehmende Unternehmen und Fachexperten der Veranstaltungsreihe zusammengeschlossen, um gemeinsam ein Produkt für einen KI-gestützten relevanten Unternehmensprozess zu entwickeln und einzusetzen.



Dr. Frauke Adams ist seit 2010 Geschäftsstellenleiterin und Netzwerkmanagerin von DiagnostikNet | BB. Zuvor war sie als Research Assistant und Projekt Manager u.a. in der klinischen Forschung an der Charité Campus Buch tätig. Ihre naturwissenschaftliche Grundausbildung an der Universität Potsdam ergänzte sie um eine Ausbildung als Betriebswirtin (IWW).

Fazit

Ein technologieoffenes Mindset und die erfolgreiche Integration innovativer Technologien wie Künstlicher Intelligenz in Unternehmen wird durch kollaborative Netzwerkeffekte unterstützt. Das Digitalisierungsprojekt des Netzwerks DiagnostikNet | BB in Zusammenarbeit mit dem Mittelstand-Digital Zentrum Zukunftskultur verdeutlicht, dass der Austausch von Erfahrungen und die Zusammenarbeit untereinander innovatives Denken fördern. Dies hilft Unternehmen dabei, Vertrauen in neue Technologien aufzubauen. Strukturierte Transfermethoden sowie eine offene Unternehmenskultur sind dabei entscheidend, um die KI-Readiness zu stärken.

Das Mittelstand-Digital Zentrum Zukunftskultur unterstützt kleine und mittlere Unternehmen deutschlandweit und branchenübergreifend in den beiden großen Transformationen „Digitalisierung“ und „Nachhaltige Entwicklung“. Ziel ist die Befähigung von KMU zur Entwicklung einer zukunftsfähigen Unternehmenskultur und einer resilienten Organisation. Zentrale Themen dabei sind:

- ▶ Change-Management als Grundlage für nachhaltige KI-Implementierung
- ▶ Verantwortungsvolle und kreative Nutzung und Gestaltung von KI
- ▶ Digital gestützte interne und externe Unternehmenskommunikation
- ▶ Unternehmerische digitale Verantwortung
- ▶ Schnittstelle von Nachhaltigkeit und Digitalisierung

<https://www.digitalzentrum-zukunftskultur.de>



Autorinnen



Juliane Damian ist Wirtschaftspsychologin und Projektmanagerin im Mittelstand-Digital Zentrum Zukunftskultur. Ihre Schwerpunkte sind Veränderungsmanagement, individuelle und organizationale Resilienz und Unternehmenskultur.



Luise Papendieck arbeitet am Mittelstand-Digital Zentrum Zukunftskultur als Projektmanagerin und Redakteurin. Ihre Schwerpunktthemen sind Changemanagement und Kommunikation.



Jan Oldenburg, Matthias Leuchter, Stefan Siewert, Michael Stiehm, Andrea Bock, Klaus-Peter Schmitz

KI-Readiness gegen den Fachkräftemangel in der Medizintechnik - von der Produktentwicklung bis zur Qualitätssicherung

Die Gesundheitswirtschaft leistet mit einem Anteil von 12,7% einen wesentlichen Beitrag zur gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung in Deutschland. Einen Motor für Innovation stellt dabei insbesondere auch die mittelständisch geprägte Medizintechnikindustrie dar. Über 400.000 Medizinprodukte kommen allein aus Deutschland¹. Unser aktueller Beitrag soll einen Einblick in die Rolle der Künstlichen Intelligenz (KI) im Kontext mit der Erhaltung und Stärkung von Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) der Medizintechnikbranche geben.

Die deutsche Medizintechnikbranche sieht sich mit einem zunehmenden Druck konfrontiert. Neben den wirtschaftlichen **Herausforderungen**, wie Lieferkettenstörungen und **steigenden Kosten** für Material, Energie und Logistik, belasten auch globale Krisen die Branche.

¹ SPECTARIS (2023)

Darüber hinaus stellen die **neue europäische Medizinprodukteverordnung** (MDR, engl. Medical Device Regulation) und der vorherrschende **Fachkräftemangel** wesentliche Hemmnisse in Bezug auf die Innovationskraft der Unternehmen dar². Die Positionierung Deutschlands als Wissenschaftsstandort ist ebenfalls gefährdet, bspw. aufgrund der regulatorischen Anforderungen bei der Durchführung klinischer Studien. Für die Neuzulassung von Medizinprodukten sind so im Vergleich zu früheren Verfahren zusätzliche Kosten von bis zu 4 Millionen Euro zu veranschlagen³. Diese Schätzung erscheint realistisch, da die Re-Zertifizierung eines bereits auf dem Markt befindlichen Produktes unter den Bedingungen der MDR deutlich teurer ist als bspw. in den USA oder Kanada. Dies könnte sowohl die Bedeutung des europäischen bzw. deutschen Wirtschaftsstandorts verringern als auch die Patientenversorgung im EU-Raum auf dem bisherigen Niveau beeinträchtigen. Insbesondere

² Klar et al. (2023)

³ Bundesärztekammer (o. D.)

Medizinproduktehersteller im EU-Raum, von denen mehr als 90% als KMU eingestuft werden, sind betroffen. Viele dieser Unternehmen verfügen nicht über ausreichende Ressourcen, um Erstzulassungen für innovative Medizinprodukte durchzuführen. Darüber hinaus werden im Bereich der Medizintechnik zunehmend die Auswirkungen des Fachkräftemangels spürbar. So geben bspw. 53% der Unternehmen an, dass sie Probleme haben, die offenen Stellen im Vertrieb zu besetzen⁴.

Der **Megatrend KI** wird die vorherrschenden Hemmnisse nicht allumfassend ausräumen können, dennoch kann KI dazu beitragen, den Fachkräftemangel in verschiedenen Branchen, einschließlich der Medizintechnik, anzugehen. Indem repetitive Arbeiten automatisiert werden, haben Fachkräfte mehr Zeit für komplexe und kreative Aufgaben. Daneben können innovative Ansätze der Digitalisierung den Medizinprodukte-Entwicklungsprozess durch die Implementierung ressourcenschonender Verfahren unterstützen, um die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen in der Medizintechnikbranche zukünftig zu sichern.

KI kann hier einen bedeutenden Beitrag leisten. Das Ziel des aktuellen Beitrages ist es, innovative Ansätze vorzustellen, wie KI-Methoden von KMU genutzt werden können, um dem Fachkräftemangel zu begegnen und die Qualitätssicherung in der Medizintechnik zu verbessern.

Das **Institut für ImplantatTechnologie und Biomaterialien e.V. (IIB e.V.)** in Rostock-Warnemünde bietet als Partner im **Mittelstand-Digital Zentrum Rostock** ein umfassendes Unterstützungsangebot zum Thema KI speziell für KMU an. Dies beinhaltet Schulungen, Seminare, Selbstlernangebote, Umsetzungsprojekte sowie praxisbezogene Hands-On-Formate, die gemeinsam mit Unternehmen durchgeführt werden. Dabei wird eine schrittweise Auseinandersetzung mit KI ermöglicht, beginnend bei den Grundlagen bis hin zu fortgeschrittenen Anwendungen und konkreten Umsetzungsprojekten.

KI-Readiness Einstufung

Die Bereitschaft eines Unternehmens KI einzusetzen, ist von entscheidender Bedeutung, um im heutigen digitalen Zeitalter wettbewerbsfähig zu bleiben. Doch wie bewerten wir die KI-Readiness?

KI Kompetenzen: Die Mitarbeiter spielen eine zentrale Rolle bei der erfolgreichen Implementierung von KI. Eine hohe KI-Readiness wird durch ein Team von Fachleuten mit fundierten Kenntnissen in den Bereichen Datenwissenschaft, Maschinelles Lernen, und KI-Algorithmen

gekennzeichnet. Darüber hinaus sollten Schulungsprogramme und Weiterbildungsmöglichkeiten angeboten werden, um die KI-Kompetenzen im Unternehmen kontinuierlich zu verbessern.

Digitalisierungsgrad der Daten: Die Qualität und Verfügbarkeit von Daten sind entscheidend für den Erfolg von KI-Initiativen. Ein hohes Level der KI-Readiness wird durch eine umfassende Digitalisierung der Daten gekennzeichnet, einschließlich strukturierter und unstrukturierter Datenquellen. Zudem sollten Mechanismen zur Datenbereinigung, -integration und -verwaltung implementiert sein, um qualitativ hochwertige Daten für KI-Anwendungen sicherzustellen.

Unternehmensspezifische KI-Strategie: Eine klare und umfassende KI-Strategie ist von entscheidender Bedeutung, um sicherzustellen, dass KI-Initiativen die Geschäftsziele des Unternehmens unterstützen. Eine hohe KI-Readiness wird durch eine Strategie gekennzeichnet, die die Identifizierung von Anwendungsfällen, Ressourcenallokation, Governance-Richtlinien, ethische Standards und einen klaren Fahrplan für die Skalierung von KI-Initiativen umfasst.

Implementierung von KI in der Wertschöpfungskette: Die Integration von KI in die gesamte Wertschöpfungskette eines Unternehmens ist ein weiteres wichtiges Merkmal der KI-Readiness. Von der Produktion über das Marketing bis hin zum Kundenservice können KI-Technologien genutzt werden, um Effizienzsteigerungen, personalisierte Kundeninteraktionen und innovative Produkte und Dienstleistungen zu ermöglichen. Ein hohes Level der KI-Readiness wird durch eine umfassende Implementierung von KI in verschiedenen Geschäftsprozessen und -funktionen gekennzeichnet.

Hardware und Infrastruktur: Die Verfügbarkeit von geeigneter Hardware und Infrastruktur ist entscheidend für die Leistungsfähigkeit von KI-Anwendungen. Ein hohes Level der KI-Readiness wird durch die Bereitstellung von leistungsfähigen Rechenressourcen, Cloud-Plattformen, Datenbanken und anderen technologischen Infrastrukturen gekennzeichnet, welche die Entwicklung, Bereitstellung und Skalierung von KI-Systemen unterstützen.

Insgesamt ist die Bewertung des Levels der KI-Readiness eines Unternehmens ein komplexer Prozess, der eine umfassende Analyse verschiedener Parameter erfordert. Hierfür erfolgen von Seiten des Mittelstand-Digital Zentrums Rostock Unternehmensgespräche. Durch die Bewertung von Personalkompetenzen, Dateninfrastruktur, KI-Strategie, Implementierung in der Wertschöpfungskette und der technologischen Infrastruktur können Unternehmen ihr Level der KI-Readiness (vgl.

⁴ Bundesärztekammer (o. D.)

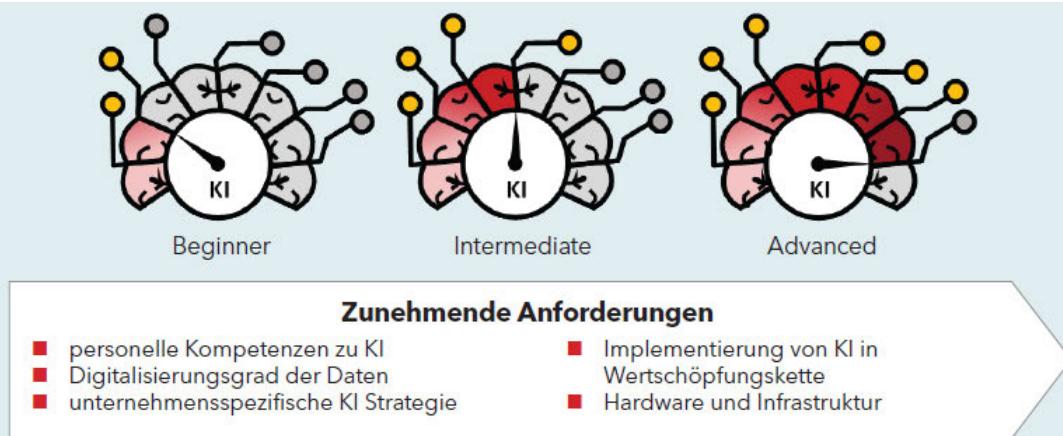


Abbildung 1: KI Readiness Einstufungen von Beginner bis hin zu Advanced – mit zunehmender KI Readiness steigende Anforderungen in unterschiedlichen Bereichen des Unternehmens

Abbildung 1) besser verstehen und gezielte Maßnahmen zur Verbesserung ergreifen.

Beginner-Level: Beispiele zur Nutzung von KI

Die einfachste Möglichkeit von KI-Methoden im Arbeitsalltag Gebrauch zu machen, ist die Nutzung von Chatbots, wie bspw. ChatGPT oder Perplexity. Durch den gezielten Einsatz von allgemeinen als auch spezialisierten textbasierten Dialogsystemen können Aufgaben, vom Formulieren oder Umformulieren von Texten bis hin zur Recherche wissenschaftlicher Fachliteratur vereinfacht und beschleunigt werden. Viele Technologieunternehmen bieten auch KI-gestützte virtuelle Assistenten an, die per Sprache oder Text bedient werden können. Diese können für den Kundenservice von Medizintechnikunternehmen eingesetzt werden, um häufig gestellte Fragen zu beantworten, Probleme zu beheben oder Kunden an die richtigen Ansprechpartner weiterzuleiten. Die Unternehmen müssen lediglich die vorhandenen Lösungen integrieren, ohne eigene KI-Entwicklung zu betreiben.

Eine weitere einfache Möglichkeit stellt die Nutzung KI-gestützter Bildanalysesysteme dar. Viele Anbieter bieten cloudbasierte KI-Lösungen zur Analyse von medizinischen Bilddaten, wie CT-Scans, MRT-Aufnahmen oder Röntgenbildern an. Diese Systeme können im klinischen Einsatz Anomalien, Läsionen oder andere Auffälligkeiten in den Bildern erkennen und markieren, was die Diagnose und Behandlungsplanung für Ärzte erleichtert. Darüber hinaus können derartige Systeme von Medizinprodukteherstellern im Rahmen der Entwicklung innovativer Implantate eingesetzt werden, bspw. zur Analyse der anatomischen Zielstrukturen eines Implantates. Die Unternehmen müssen lediglich eine Schnittstelle zu diesen Diensten einrichten, ohne selbst KI-Expertise aufzubauen.

Durch die Nutzung solcher externen KI-Dienste können Medizintechnikunternehmen auf Beginner-Level von KI profitieren, ohne zunächst selbst KI-Experten aufbauen zu müssen.

Intermediate-Level: am Beispiel der Objekterkennung zur Sichtprüfung von Medizinprodukten

Im nächsten Schritt besteht die Möglichkeit, eigene KI-Modelle zu erstellen und für eine beliebige Aufgabe zu trainieren. Im Maschinellen Lernen werden für Klassifikations- und Regressionsaufgaben typischerweise Methoden des „Überwachten Lernens“ auch „Supervised Learning“ genutzt. Dabei werden anhand von Beispieldaten Zusammenhänge zwischen den Input-Daten des Modells und einer Zielvariable gelernt.

Ein konkretes Beispiel hierfür stellt die binäre Klassifizierung von Medizinprodukten nach bestandener oder nicht bestandener Sichtprüfung in der Qualitätssicherung dar. Die Trainingsdaten sind dabei klassifizierte Bilder des jeweiligen Medizinproduktes, wobei das KI-Modell die Beziehung zwischen den Bilddaten und den zugeordneten Klassen (bestanden / nicht bestanden) lernt. Solche Methoden setzen jedoch eine aufwendige Daten-Vorverarbeitung voraus, da für das Training eine ausreichend große Menge an manuell klassifizierten Bilddaten benötigt wird. Dazu kommt der iterative Prozess des Trainings, in dem die Architektur des Modells und die Trainingsparameter optimiert werden.

Der IIB e.V. forscht unter der Leitung von Prof. Dr. Klaus-Peter Schmitz (Institutsdirektor und Andrea Bock (Geschäftsführerin) im Bereich der Stenttechnologie. Ziel ist es, gemeinsam mit Industriepartnern innovative Implantate zur Therapie von Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu entwickeln. Darüber hinaus transferiert

der IIB e.V. die Stenttechnologie in weitere Applikationsbereiche, wie die Augenheilkunde, die interventionelle Neuroradiologie oder die Gynäkologie⁵.

Im Bereich der Gynäkologie arbeitet der IIB e.V. so aktuell an der Entwicklung eines bioresorbierbaren Eileiterstents als innovative Therapieoption für ungewollt kinderlose Paare⁶. Im Rahmen der Implantatentwicklung werden dabei in großem Umfang Implantat-Prototypen am IIB e.V. hergestellt, mit Hilfe des hochpräzisen und werkstoffsicheren Femtosekunden-Laserschneidens. Vor der weiteren Nutzung der Implantat-Prototypen im Rahmen mechanischer oder biologischer Tests ist es erforderlich, eine Qualitätskontrolle durchzuführen - ein zeit- und kostenintensiver Prozess bei den filigranen Eileiterstent-Strukturen. Zur Vereinfachung dieser Qualitätskontrolle hat der IIB e.V. ein KI-basiertes System aufgebaut und als Demonstrator des Mittelstand-Digital Zentrums Rostock implementiert⁷. Dieser Demonstrator nutzt Methoden des Überwachten Lernens zur Bildauswertung, die als "Workhorse" für eine Vielzahl von Produkttypen eingesetzt werden können. KMU erhalten damit Einblicke in den Prozess der Datenerfassung, -aufbereitung und des Trainings von Convolutional Neural Networks (CNNs) für die automatisierte Qualitätskontrolle. Eine schematische Beschreibung des Ablaufs von standardmäßigen überwachten Lernmethoden zeigt den Unternehmen, wie diese Techniken in der Praxis angewendet werden können (vgl. Abbildung 2).

Advanced Level: am Beispiel des Einsatzes von Transfer-Learning-Methoden

Das Advanced-Level beinhaltet unter anderem den Einsatz von Transfer-Learning-Methoden zur Verbesserung

5 Siewert et al. (2023); Paetow et al. (2023); Dierke et al. (2020)

6 Dierke et al. (2020)

7 Mittelstand-Digital Zentrum Rostock (2023)

der Fehlererkennung, bei begrenzten Trainingsdaten. Bei dieser Methode des maschinellen Lernens wird ein bereits auf allgemeinen Bilddaten vortrainiertes KI-Modell für eine spezifische Aufgabe weitertrainiert, indem es auf spezifische Trainingsdaten angewendet wird.

Ein Beispiel hierfür ist der Bereich der Objekterkennung, bei dem Modelle wie YOLOv5 eingesetzt werden. Sowohl Open-Source-Modelle als auch eigens entwickelte vortrainierte Netzwerke stehen bereits zur Verfügung, bspw. auf Basis des COCO-Datensatzes (Common Objects in Context) vortrainierte Modelle. Der COCO-Datensatz beinhaltet 330.000 Bilder mit 80 verschiedenen Objekten. Diese vortrainierten Modelle können mittels Transfer-Learning genutzt werden, um das Modell für eine konkrete, verwandte Aufgabe weiter zu verfeinern. Der o.g. KI-Demonstrator zur automatisierten Qualitätskontrolle soll bspw. in der Lage sein, Fehlstellen bei Medizinprodukten zu erkennen. Dafür wurde ein Datensatz von etwa 300 Bildern mit verschiedenen Fehlerstellen erstellt, und das YOLO-Modell wurde daraufhin weitertrainiert. Trotz der vergleichsweise geringen Anzahl an Trainingsinstanzen zeigte das Modell eine verkürzte Trainingsdauer. Durch solche Methoden ergeben sich neue Möglichkeiten für eine präzise und effiziente Qualitätskontrolle verschiedenster Medizinprodukte. Dies trägt nicht nur zur Verbesserung der Produktqualität bei, sondern eröffnet auch neue Horizonte in der Branche.

Zukunftsansicht: am Beispiel von *in silico* gestützten Studien am digitalen Zwilling

Ein Ausblick in die Zukunft zeigt, wie mithilfe von virtuellen Kohorten und KI-Methoden zulassungsrelevante Untersuchungen am digitalen Zwilling, also am virtuellen Patienten, durchgeführt werden können. Dies ermöglicht eine effizientere Entwicklung neuer Medizinprodukte

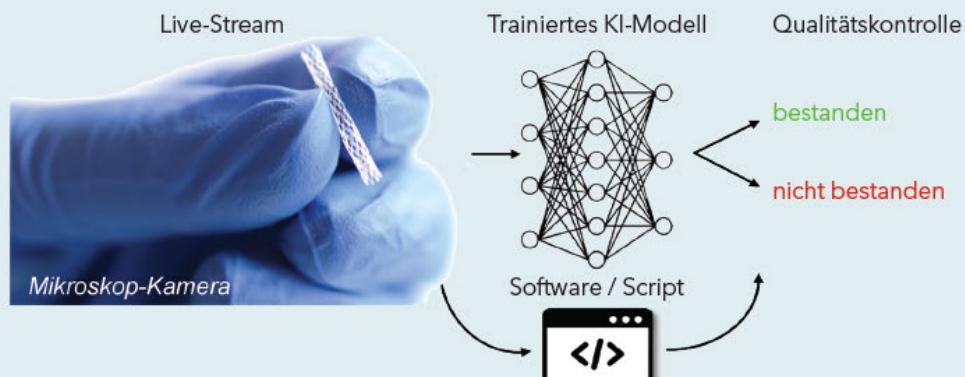


Abbildung 2: Veranschaulichung der Komponenten des KI-gestützten Systems zur Sichtprüfung von Eileiterstents. Das System ermöglicht es, die Sichtprüfung von Medizinprodukten zu automatisieren.

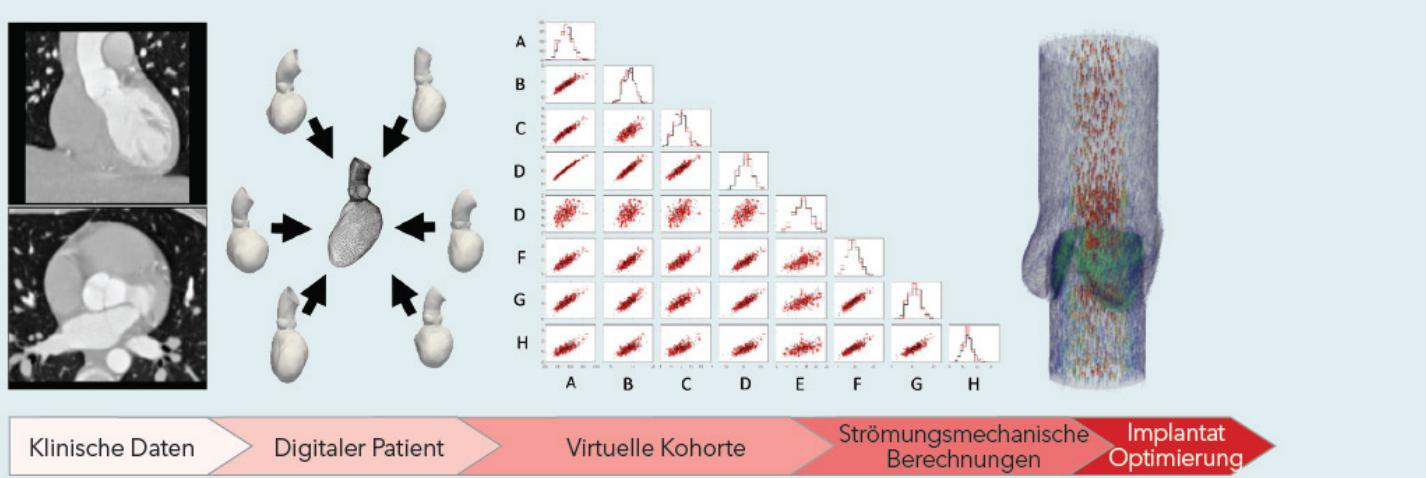


Abbildung 3: Entwicklungsschritte zum Aufbau von *in silico* Studien mit synthetischen „virtuellen“ Patientenköhren als Grundlage für die strömungsmechanische Optimierung minimalinvasiv implantierbarer Herzklappenprothesen (TAVI, engl. transcatheter aortic valve implantation).

und eine beschleunigte Markteinführung wodurch letztendlich die Innovationskraft der Medizintechnikbranche und die Patientenversorgung verbessert werden.

In Abbildung 3 sind die wesentlichen Schritte zur Entwicklung einer virtuellen Kohorte dargestellt. Ausgehend von CT-Aufnahmen einer realen Patientenköhre werden digitale Patienten erstellt. Mit Hilfe von Machine-Learning-Methoden werden daraus Shape-Modelle generiert, die relevante Variationen innerhalb der realen Patientenköhre extrahieren. Basierend auf den extrahierten Variationen kann mithilfe der Shape-Modelle eine synthetische Patientenköhre abgeleitet werden. Mit diesen synthetischen Patienten können virtuelle Studien im Entwicklungsprozess von Implantaten unter Verwendung etablierter *in silico* Methoden, wie computergestützter Struktur- oder Strömungssimulation, durchgeführt werden⁸.

Fazit

KI bietet KMU in der Medizintechnikbranche vielfältige Möglichkeiten, dem Fachkräftemangel in unterschiedlichsten Unternehmensbereichen zu begegnen – von der Produktentwicklung bis hin zur Qualitätssicherung. Durch gezielte Schulungen und praxisnahe Unterstützung können KMU innovative KI-Methoden in ihre Geschäftsprozesse integrieren und somit ihre Wettbewerbsfähigkeit stärken. Der Einsatz von KI birgt das Potenzial, nicht nur die Produktqualität zu steigern, sondern auch die Entwicklung neuer Medizinprodukte zu beschleunigen und somit die Patientenversorgung zu verbessern.

8 Borowski et al. (2024)

Literatur

Borowski F, Supp L, Öner A, Schmitz KP, Stiehm M. Generation of Shape Models of Calcified TAVR populations for Solid Mechanics Simulations by means of Deep Learning Jan Oldenburg. *Current Directions in Biomedical Engineering*. Under review (2024)

Bundesärztekammer. Handreichung „Bei der Ethik-Kommision vorzulegende Qualifikationsnachweise für Prüfer, Stellvertreter und Prüfstelle“. Zugriff am 22. November 2022 unter: https://www.bundesaerztekammer.de/file-admin/user_upload/_old-files/downloads/pdf-Ordner/MuE/Handreichung-Qualifikationsnachw.pdf

Dierke A, Borowski F, Großmann S, Brandt-Wunderlich C, Matschegowski C, Rosam P, Stiehm M, Bock A, Schmitz K, Siewert S, Pilz N, Reister P, Schümann K, Grabow N, Schmitz K, Einenkel R, Zygmunt M, Hinze U, Chichkov B, Keiler J, Wree A. Development of a biodegradable microstent for minimally invasive treatment of Fallopian tube occlusions. *Current Directions in Biomedical Engineering*. 2020;6(3):74-77. <https://doi.org/10.1515/cdbme-2020-3019>

Klar E, Leuchter M, Schliephake H, Markewitz A. Die Medical Device Regulation nach Geltungsbeginn: Wie können Gestaltungsspielräume zur Praktikabilität genutzt werden? *Zentralblatt für Chirurgie-Zeitschrift für Allgemeine, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie*. 2023;148(03):187-191.

Mittelstand-Digital Zentrum Rostock. Optimierung der Qualitätskontrolle in der Medizintechnik – neuer KI-Demonstrator am IIB e.V. (2023) <https://www.digitalzentrum-rostock.de/optimierung-der-qualitaetskontrolle-in-der-medizintechnik-neuer-ki-demonstrator-am-iib-e-v/>, Zugriff 11.05.2024

Paetow H, Streckenbach F, Brandt-Wunderlich C, Schmidt W, Stiehm M, Langner S, Cantré D, Weber MA, Schmitz KP, Siewert S. Development of a bioresorbable self-expanding microstent for interventional applications - an innovative approach for stent-assisted coiling. *Rofo*. 2023. doi: 10.1055/a-2211-2983

Siewert S, Kischkel S, Brietzke A, Kinzel L, Lindner T, Hinze U, Chichkov B, Schmidt W, Stiehm M, Grabow N, Guthoff RF, Schmitz KP, Stahnke T. Development of a Novel Valve-Controlled Drug-Elutable Microstent for Microinvasive Glaucoma Surgery: In Vitro and Preclinical In Vivo Studies. *Transl Vis Sci Technol*. 2023;12(3):4. doi: 10.1167/tvst.12.3.4

SPECTARIS Deutscher Industriebverband für Optik, Photonik, Analysen- und Medizintechnik e. V. Die deutsche Medizintechnikindustrie - SPECTARIS Jahrbuch 2023/2024 (2023).

Wallenfels M. MedTech-Herbstumfrage - Deutsche Medizintechnikbranche stemmt sich gegen Fachkräftemangel. <https://www.aerztezeitung.de/Wirtschaft/Deutsche-Medizintechnikbranche-stemmt-sich-gegen-Weltkrisen-und-Fachkraeftemangel-433265.html>, Zugriff 13.05.2024

Das Mittelstand-Digital Zentrum Rostock unterstützt kleine und mittlere Unternehmen (KMU) als unabhängige und anbieterneutrale Anlaufstelle, im Bereich Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Künstliche Intelligenz (KI). Die KMU profitieren von konkreten Praxisbeispielen und passgenauen, anbieterneutralen Angeboten. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz ermöglicht die kostenfreie Nutzung der Angebote von Mittelstand-Digital.

Adressierte Branchen:

- ▶ Gesundheitswirtschaft
- ▶ Medizintechnik
- ▶ Tourismus / Gesundheitstourismus
- ▶ Bauwirtschaft

www.digitalzentrum-rostock.de/



Autoren



Dipl.-Ing. **Jan Oldenburg** studierte Biomedizinische Technik an der Universität Rostock und ist als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für ImplantatTechnologie und Biomaterialien e.V. in Rostock-Warnemünde tätig. Im Rahmen seiner Promotion entwickelt er aktuell Ansätze zur Generierung virtueller Kohorten für die Forschung an innovativen Medizinprodukten. Als KI-Trainer im Mittelstand-Digital Zentrum Rostock beschäftigt er sich mit der Implementierung von KI-Methoden in der Medizintechnik.

Dipl.-Demogr. **Matthias Leuchter** studierte Demografie an der Universität Rostock. Nach dem Studium nahm er zunächst eine Tätigkeit am Max-Planck-Institut für demografische Forschung auf, bevor er an die Universitätsmedizin Rostock wechselte. Seit 2022 ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Implantat Technologie und Biomaterialien e.V. in Rostock-Warnemünde tätig. Im Mittelstand-Digital Zentrum Rostock befasst er sich mit Regulatorischen Strategien der Konformitätsbewertung von Medizinprodukten.



Dr.-Ing. **Stefan Siewert** ist Leiter der Abteilung Technologie und Transfer am Institut für ImplantatTechnologie und Biomaterialien e.V. (IIB e.V.) in Rostock-Warnemünde. Als Maschinenbauingenieur betreibt er Forschung und Entwicklung im Bereich der Mikrostent-Technologie für verschiedenen medizinische Applikationsfelder. Als Leiter des Teilprojektes des IIB e.V. innerhalb des Mittelstand-Digital Zentrums Rostock transferiert er Digitalisierung und KI in kleine und mittlere Unternehmen der Medizintechnikbranche.



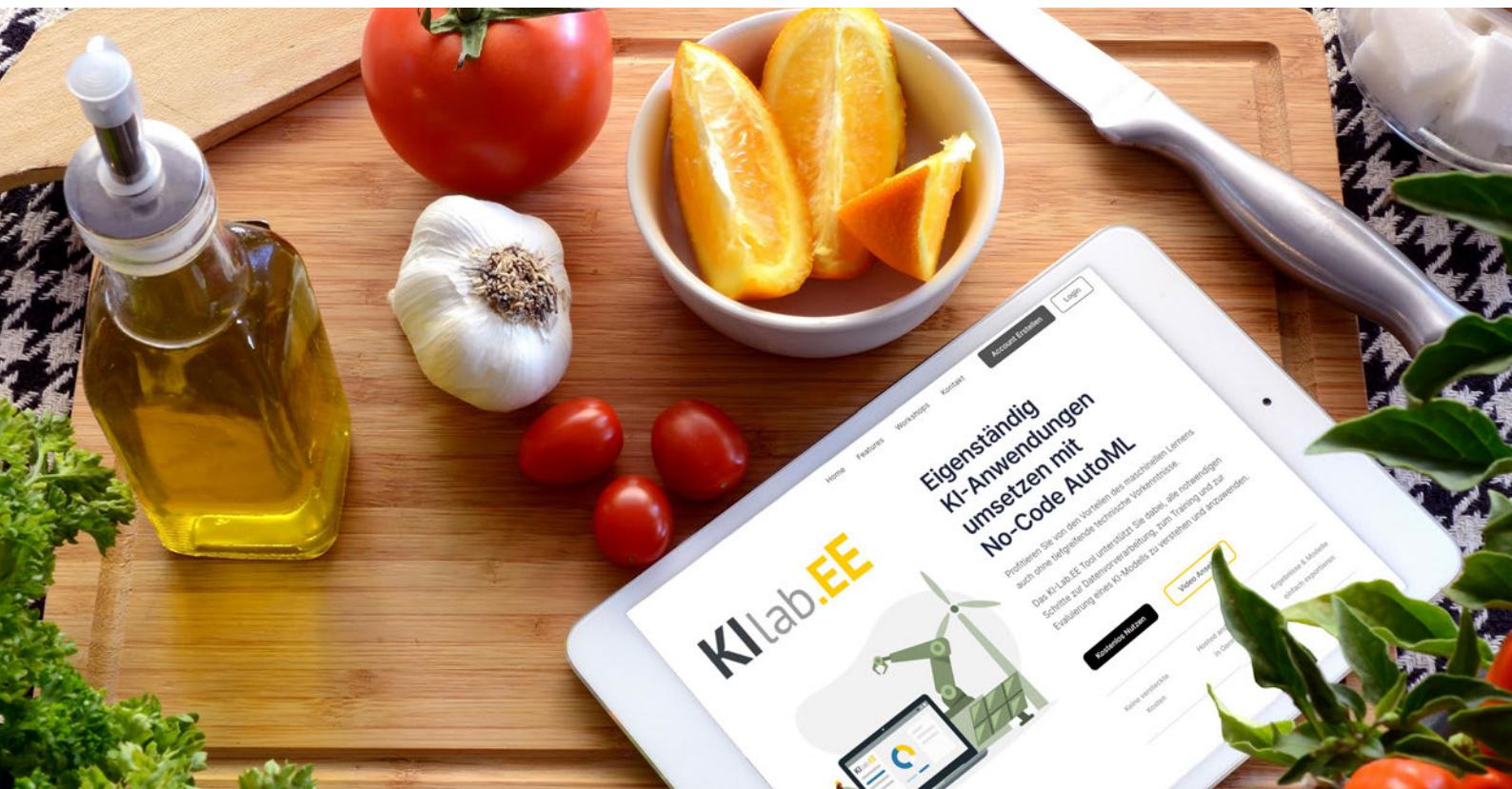
Dr.-Ing. **Michael Stiehm** ist stellv. Institutedirektor und Leiter der Abteilung Forschung und Entwicklung am Institut für ImplantatTechnologie und Biomaterialien e.V. in Rostock-Warnemünde. Als Maschinenbauingenieur besteht seine Expertise insbesondere auf dem Gebiet der Biofluidmechanik kardiovaskulärer Implantate. Dies schließt experimentelle Analysen sowie numerische Simulationen von Medizinprodukten, wie Stents und Transkatheter-Herzklappenprothesen ein.



Dipl.-Soz. Verw. **Andrea Bock** ist Geschäftsführerin des Instituts für ImplantatTechnologie und Biomaterialien e.V. in Rostock-Warnemünde. Als Mitglied des Kuratoriums für Gesundheitswirtschaft des Landes Mecklenburg-Vorpommern unterstützt sie die strategische Ausrichtung der Region. Sie ist Koordinatorin des Aktionsfeldes „Medizintechnik und Biotechnologie“ innerhalb der Regionalen Innovationsstrategie für Intelligente Spezialisierung 2021-2027 (RIS) des Landes Mecklenburg-Vorpommern.



Prof. Dr.-Ing. **Klaus-Peter Schmitz** ist Institutedirektor und Vorsitzender des Vorstandes des Instituts für Implantat Technologie und Biomaterialien e.V. (IIB e.V.) in Rostock-Warnemünde, Kompetenzzentrum für Medizintechnik Mecklenburg-Vorpommern. Er ist Gründungsmitglied der acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Unter dem Motto „Technik hilft Heilen“ betreibt er Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet innovativer Medizinprodukte. Maßgeblich beteiligt war Prof. Schmitz an der Gründung und Ansiedlung des Medizintechnikunternehmens CORTRO-NIK GmbH am Standort Rostock-Warnemünde.



Katharina Strecker, Jessica Hofmann

Hürden in der KI-Projektumsetzung meistern mit No-Code und AutoML

Um wettbewerbsfähig zu bleiben, wird es für Unternehmen immer relevanter spezialisierte KI-Anwendungen wie vorausschauende Wartung, Anomalieerkennung oder Bildklassifikation für die eigenen Problemstellungen umzusetzen. Dafür werden allerdings umfassende KI-Expertise sowie Programmierkenntnisse benötigt. Während Großunternehmen durch den Aufbau eigener Data-Science-Abteilungen in der Lage sind, sich diesen Herausforderungen zu stellen und die Vorteile der KI voll auszuschöpfen, stehen KMUs vor einer scheinbar unüberwindbaren Hürde. Automatisiertes maschinelles Lernen (AutoML), insbesondere in Kombination mit No-Code Tools, eröffnet KMUs Zugang zu neuen Möglichkeiten. Diese Methoden und Applikationen bieten die Chance, Umsetzungshindernisse zu überwinden und die Nutzung von KI zu demokratisieren.

Die größte Hürde zur Einführung von KI-Technologien sehen deutsche KMUs in dem Mangel an KI Know-How bzw. fehlenden Fachkräften¹. Bei durchschnittlichen Gehältern von 57.000 € pro Jahr² sind oft nicht die finanziellen Mittel vorhanden, um attraktive Data-Science-Stellen zu schaffen. Neben dem hart umkämpften Arbeitsmarkt spielt auch das notwendige Branchenwissen eine wesentliche Rolle. Besonders in produzierenden oder entwicklungslastigen Gewerben ist das Domänenwissen, also das Wissen über das Spezialgebiet oder die Branche, essenziell, um zielführend KI einzusetzen. Data Scientists können daher selten kurzfristig als externe Dienstleister eingestellt werden. Um den Bedarf an Data Scientists zu minimieren, wäre es entscheidend zwei Aufgabenbereiche durch Tools zu automatisieren: Programmierkenntnisse und spezialisierte KI-Expertise. Einen Teil der Lösung bieten No-Code-Plattformen, die es ermöglichen, KI-Anwendungen zu entwickeln, ohne dass Benutzer tiefgehende Kenntnisse

1 Mittelstand-Digital (2023)
2 Stepstone (2024)

in der Programmierung haben müssen. Diese Technologie hat sich bereits in anderen Bereichen, wie etwa der Webentwicklung, bewährt. Durch Websitebaukästen ist es auch technisch weniger versierten Nutzenden möglich, ohne umfangreiche Programmierkenntnisse effektiv zu arbeiten. Trotz der Erleichterungen, die No-Code-Lösungen bieten, bleiben in der Entwicklung von KI-Anwendungen einige komplexe Aufgaben erhalten. Insbesondere bei der Auswahl und Feinabstimmung der Algorithmen ist sehr spezifisches Fachwissen notwendig. Hier helfen AutoML-Ansätze weiter, indem sie fortgeschrittene Prozesse automatisieren und somit auch KI-Neulingen die Bewältigung dieser Hürden erleichtern.

Was Data Science und Kochkunst gemeinsam haben

Die Entwicklung von KI-Anwendungen ähnelt in vielerlei Hinsicht dem Kochprozess, jedoch mit einigen Besonderheiten. Bei der Implementierung von KI dienen Daten als Zutaten, die schrittweise zu einem fertigen "Gericht" verarbeitet werden - in diesem Fall einem funktionsfähigen KI-Modell. Die Art und Weise, wie diese Daten verarbeitet werden, hängt sowohl von den Eigenschaften der Daten selbst als auch von den Anforderungen des spezifischen KI-Projekts ab. Wie in der Küche gibt es auch in der KI-Entwicklung bewährte Abläufe oder "Rezepte". Doch während man beim Kochen oft auf bekannte Zutaten zurückgreift, ist jeder Datensatz in der KI einzigartig.

Das bedeutet, dass jedes Gericht das erste seiner Art ist und individuelle Herangehensweise für die Schritte erforderlich. Um das erfolgreich zu meistern ist sowohl umfassendes Wissen über die Daten selbst (Domänen-Expertise) als auch über die Verarbeitungsprozesse (KI-Expertise) erforderlich. AutoML-Technologien stellen eine revolutionäre Entwicklung dar, da sie komplexe KI-Prozesse automatisieren und somit auch Anwendern ohne umfassende technische Kenntnisse ermöglichen, effektive KI-Modelle zu entwickeln und zu nutzen.

AutoML: Einfache Anwendung von ML mit Hilfe komplexer Methoden

Der Bereich des automatisierten maschinellen Lernens (AutoML) hat zum Ziel, Entscheidungen, die für die Implementierung von KI-Anwendungen erforderlich sind, auf der Grundlage von Daten objektiv und automatisiert zu treffen. Es werden dem AutoML Algorithmus lediglich Daten zur Verfügung gestellt, und das AutoML-System ermittelt automatisch den am besten geeigneten Ansatz für die jeweilige Anwendung³. Es können die Schritte im KI-Workflow mit AutoML automatisiert werden, welche besonders viel KI-Expertise aber nur wenig Domänen-Expertise erfordern (vgl. Abbildung 1).

3 Hutter, Frank (2019)

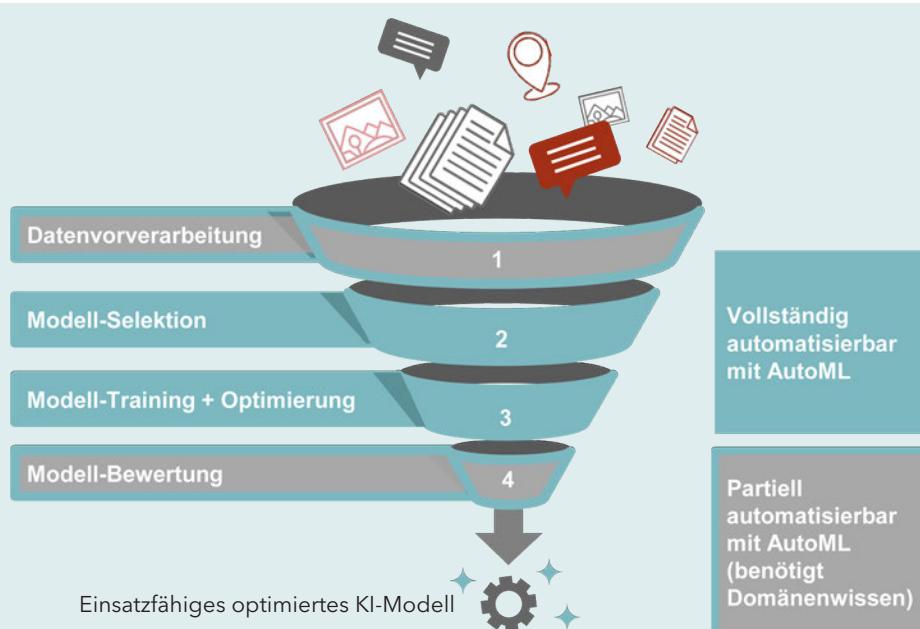


Abbildung 1: Schritte die im ML-Workflow anfallen. Von den Rohdaten bis zum fertigen Modell können die verschiedenen Schritte partiell oder vollständig mit Hilfe von AutoML automatisiert werden.

CO₂-Verbrauch beim Training von KI-Modellen

Das Mittelstand-Digital Zentrum KlimaNeutral.Digital unterstützt Unternehmen wie mit Hilfe von Digitalisierung und KI der Weg zur Klimaneutralität gelingen kann. Doch ganz so einfach ist das auch mit KI nicht. Die Technologie kann Unternehmen zwar essenziell bei der Verringerung von Verbräuchen und Ressourcen unterstützen, doch verursacht das Training von KI-Modellen, je nach Modell selbst nicht unerhebliche Mengen an CO₂. Bei der Nutzung von AutoML ist der CO₂-Verbrauch nochmal deutlich erhöht, da hier durch mehrere Trainings die manuelle Expertise-Arbeit automatisiert wird. Für das Praxisbeispiel mit der KI-basierten Qualitätskontrolle, könnten so ca. 10 kg CO₂ entstehen. Das entspricht eine Autofahrt von ca. 60 km mit einem durchschnittlichen Benziner Kleinwagen (Quarks (2023)). Für eine KI-Anwendung ist das zu vernachlässigen, doch gerade bei größeren Unternehmen mit wiederkehrenden Modell-Trainings sind reduzierende Maßnahmen notwendig. Mit diesen Maßnahmen beschäftigt sich das Forschungsgebiet Green AI bzw. Green AutoML. Ziel ist es, unnötige Trainings zu vermeiden und einen guten Kompromiss zwischen KI-Modellqualität und CO₂-Verbrauch zu finden. Im KI-Lab.EE AutoML Tool wird der Verbrauch der Trainings ebenfalls visualisiert, um ein Bewusstsein für die Problematik zu schaffen. Des Weiteren werden Nutzenden spezielle Konfigurationen vorgeschlagen, die weniger CO₂ erzeugen als andere.

Dies führt dazu, dass sich AutoML besonders für zwei Gruppen eignet:

1. Data Scientists, die in ihrer täglichen Arbeit effizienter werden möchten und AutoML zur Entwicklung von Lösungen für komplexe Problemstellungen heranziehen.
2. Domänenexpertinnen und Experten ohne tiefe KI-Kenntnisse, die mithilfe von AutoML Arbeitsschritte automatisieren und so leichter in die Nutzung von KI-Anwendungen einsteigen können.

Indem AutoML den Zugang zu KI vereinfacht und das benötigte, oft zeitaufwendige und kostspielige Vorwissen minimiert, fördert es auch die Demokratisierung von KI-Technologien.

AutoML unter die Haube geschaut

Aber wie lässt sich das Verständnis für künstliche Intelligenz automatisieren, wenn es so viel Expertise benötigt? Dieser Frage widmet sich das Forschungsgebiet von AutoML bereits seit mehreren Jahren. Vereinfacht gesagt, findet AutoML passende Lösungen, indem es verschiedene Konfigurationen automatisch durchspielt und bewertet. Um auf die Kochanalogie zurückzukehren: Durch ein Trial-and-Error-Verfahren wird getestet, wie Zutaten am besten verarbeitet und zubereitet werden sollten, um ein möglichst schmackhaftes Gericht zu erhalten. Um das zu schaffen, müssen alle möglichen Arbeitsschritte und Entscheidungen entlang des Prozesses in variierbare Parameter gefasst werden. Unterschiedliche Parameter Variationen ergeben dann unterschiedliche Rezepte oder eben unterschiedliche KI-Modelle.

Im KI-Kontext ist die Parametrisierung des KI-Workflows entscheidend, um das optimale Modell zu ermitteln. Je nach Daten und Einsatzgebiet führt diese Para-

metrisierung zu einigen wenigen bis mehreren tausenden Variationen, die ausprobiert werden könnten.

Ausprobieren bedeutet nichts anderes, als mehrere Modelle mit unterschiedlichen Parametervariationen zu trainieren und sich dann basierend auf den Ergebnissen iterativ voranzubewegen und zu verbessern. Dementsprechend sind oft viele Trainingsdurchläufe notwendig, bis ein optimales Rezept gefunden werden kann, und diese Vielzahl an Trainings ist sehr ressourcenaufwändig. AutoML kann unter dem Gesichtspunkt also auch schnell mal zum Energiefresser werden (vgl. Infokasten).

Die Parametervariationen werden beim AutoML aber selten einfach nur zufallsbasiert ausprobiert. In der Regel stecken hinter der Auswahl an Variationen komplexe Optimierungsalgorithmen oder spezialisierte KI-Modelle, die zu einer möglichst effektiven und effizienten Entscheidungsfindung führen. KI automatisiert hier also KI.

Die Wahl des richtigen AutoML Tools

Bei der Wahl des richtigen AutoML-Tools ist eine wesentliche Unterscheidung zwischen Low-Code- und No-Code-Lösungen wichtig. Low-Code-Lösungen sind Frameworks, die in der Regel an Data Scientists gerichtet sind, die über grundlegende Programmierkenntnisse verfügen. Dabei werden die Prozessschritte durch möglichst leicht verständlichen und sehr reduzierten Code abgebildet und erfordern nur einige wenige Zeilen Code anstelle von mehreren hundert. Im Gegensatz dazu sind No-Code-Plattformen so gestaltet, dass sie auch Nutzern ohne jegliche Programmiererfahrung den Zugang zu automatisiertem Maschinenlernen eröffnen. Große Cloud-Anbieter wie Microsoft Azure, IBM, Amazon und Google haben AutoML bereits in ihre Machine Learning Services integriert und bieten vielfältige, benutzerfreundliche Interfaces. Dennoch ist die Anwendung

von AutoML, auch im No-Code-Bereich, nicht trivial und kann für Mitarbeitende in KMUs ohne technischen Hintergrund herausfordernd sein, da nicht der vollständige Prozess automatisiert werden kann. Es ist daher essenziell, ein Tool auszuwählen, das sowohl einfache Bedienbarkeit als auch ausreichende technische Flexibilität bietet. Folgende Fragen sollten sich bei der Auswahl des AutoML Tools gestellt werden:

1. Mit welcher Art von Daten soll das AutoML Tool umgehen können? Bild, Text oder Tabellen?
2. Welche Kompetenzen in Bezug auf Programmierung sind im Unternehmen vorhanden und wird eine No-Code oder Low-Code Lösung bevorzugt?
3. Wie sieht die Dateninfrastruktur aus? Wo liegen die Daten in meinem Unternehmen (Cloud oder lokale Server)?

4. Bevorzugung einer proprietären - und damit mit Kosten verbundenen - oder einer kostenfreien Lösung?

Doch unabhängig davon ob KI nun klassisch oder mit Low-Code oder No-Code AutoML angewendet werden soll, ist es wichtig im Vorfeld klare Ziele zu definieren, die erreicht werden sollen. Auch eine gut funktionierende Dateninfrastruktur ist die Grundlage jeder KI-Anwendung und sollte, wenn noch nicht vorhanden, von Anfang an mitberücksichtigt und geplant werden.

KI-Lab.EE - AutoML gemacht für deutsche KMU

Das Mittelstand-Digital Zentrums Klima.Neutral.Digital beschäftigt sich seit Beginn mit dem Einsatz von AutoML für KMU. Ein Ziel des Zentrums ist es mit Hilfe

The screenshot shows the KI-Lab.EE interface. On the left, a sidebar has buttons for 'BEISPIELDATENSÄTZE', 'EXPERIMENT & ANALYSE', and 'DATENÜBERSICHT'. The main area starts with a header 'Wählen Sie einen Beispiel Datensatz für Ihre Experimente aus' and two thumbnail images: one of cows and one of a staircase. Below this, a section for 'Milchqualität' (Experiment-Schwierigkeitsgrad 4 stars) shows 'Datensatzinformationen' with 200 data points and 6 features. It also lists 'Zielwert(e)' as Güteklaasse der Milch: 0, 1, 2. To the right, a navigation bar has buttons for 'Aktueller Daten...', 'Aktuelles Exp... Regression', 'Datenqualität prüfen', 'Daten Inspizieren', 'Training Durchführen', 'Ergebnisse Analysieren', and 'Läufe Vergleichen'. A table for 'Analyse der Ergebnisse eines Experiment-Durchlaufs' shows error metrics: nRMSE (13.13% on Validation Set, 13.17% on Training Set) and MAE (7.87 on Validation Set, 8.15 on Training Set). A note defines nRMSE as Normalized Root Mean Squared Error and MAE as Mean Absolute Error. Below is a scatter plot titled 'Vorhersage vs Messwerte' comparing training and validation data points against a diagonal line.

Abbildung 2: Das No-Code AutoML Tool KI-Lab.EE. Mit Beispieldatensätzen, Infografiken und deutschen Erklärungstexten in einfacher Sprache, schafft das Tool des Mittelstand-Digitalzentrums eine niedrige Einstiegshürde für die Umsetzung von KI-Anwendungen.

Praxisbeispiel mit No-Code AutoML: KI-basierte Qualitätsprüfung eines Spritzgussbetrieb

Schauen wir uns den KI-Prozess mit einem No-Code AutoML Tool mal an einem Beispiel an:

Ein Spritzgussbetrieb erfasst während seines Produktionsprozesses verschiedene Daten (z.B. Temperatur, Viskosität oder Zusammensetzung der Kunststoffmasse) und möchte mehr Einblick haben, welche Aspekte die Qualität seines Endproduktes wie stark beeinflussen. Entlang seiner Produktionskette erfasst er sowohl Daten zu den verwendeten Rohstoffen, den Maschinenkonfigurationen, sowie verschiedene Sensordaten. Mit folgenden Schritten lässt sich dank No-Code die KI-Anwendung im KI-Lab.EE Tool umsetzen:

1. Daten hochladen

- a. Alle Daten hat das Unternehmen in tabellarischer Form vorliegen und lädt diese im KI-Lab hoch. Dabei ist keine spezielle Vorverarbeitung der Daten notwendig.
- b. Die Daten werden sicher im Rechenzentrum des ZSW in Stuttgart verarbeitet, sodass der Datenschutz gewährleistet werden kann.

2. Automatische Datenprozessierung

- a. Die hochgeladenen Daten werden dann im KI-Lab erst einmal vorverarbeitet, um sie für das Training anzupassen. Dabei werden zum Beispiel fehlende Werte systematisch ersetzt und die Datenformate in eine einheitliche Form gebracht (Normierung). Im Falle der Spritzgussfirma kam es zum Beispiel vor, dass einzelne Sensorwerte durch einen Defekt an einem der Sensoren, gefehlt haben. Es werden auch Informationen zu möglichen Ausreißern im Datensatz an den Nutzenden weitergegeben. Ausreißer bezeichnet man dabei Werte, die auffällig stark von den anderen Werten im Datensatz abweichen, und womöglich fehlerhaft sind.

3. KI-Modell Trainieren

- a. Nachdem die Daten vorverarbeitet wurden, muss der Nutzende entscheiden, was für ein Modell trainiert werden soll. Bei der Entscheidung sind unterstützende Beschreibungen zu den Modelltypen und ihre vorzugsweise Einsatzgebieten verfügbar.
- b. Während der Trainingsphase werden dann mehrere KI-Modelle trainiert, um iterativ die Parameter des Modells zu optimieren. Dabei muss der Nutzende in keiner Weise eingreifen, da dieser Schritt vollautomatisiert abläuft.

4. Ergebnisse interpretieren

- a. Nachdem die Trainingsphase abgeschlossen ist, können Nutzende Ihre Ergebnisse durch Visualisierung und Erklärungstexte verstehen und untersuchen.
- b. Es werden zudem Informationen bereitgestellt, wie groß der Einfluss der einzelnen Eingangsdaten auf das Modell ist, wodurch deren Wichtigkeit bewertet werden kann.

5. KI Modell nutzen

- a. Sind die Nutzenden zufrieden mit den Ergebnissen, kann das KI-Modell einfach heruntergeladen werden und für neue, ungewohnte Daten angewendet werden.

von AutoML den KMU-Mitarbeitenden den Einstieg in KI so einfach wie möglich zu gestalten. Angesichts des Fehlens von Open-Source No-Code AutoML-Tools hat das Zentrum das Projekt KI-Lab.EE ins Leben gerufen. Diese No-Code Webplattform ist speziell für den deutschen Mittelstand konzipiert und ermöglicht es kleinen und mittleren Unternehmen, kostenfrei KI-Anwendungen für Tabellendaten zu implementieren. KI-Lab.EE bietet eine nutzerfreundliche Oberfläche, die es auch technisch weniger versierten Nutzenden erlaubt, effektiv mit KI zu arbeiten und eigene Use Cases umzusetzen. Durch eine klar strukturierte Bedienoberfläche und gut verständliche Texte, werden die Nutzenden durch den gesamten Prozess geführt. Auch in den nicht automatisierbaren Prozessschritten, wird den Nutzenden durch Erklärungen und Empfehlungen eine Entscheidungsunterstützung geboten.

AutoML zum Mitnehmen

Folgende Take-Away-Messages sollten Mitarbeitende von KMUs mitnehmen:

1. AutoML und No-Code-Lösungen ermöglichen den Zugang zu komplexen KI Methoden und ermöglichen es auch ohne umfangreiche KI-Expertise daten gesteuerte Entscheidungen zu treffen.
2. Die Demokratisierung von KI eröffnet neue Möglichkeiten für KMU und treibt damit Innovationen und die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle voran.
3. Vor dem Einstieg mit AutoML sollten KMU einen Überblick über ihre Dateninfrastruktur haben und klare Geschäftziele formulieren, die sie mit dem Einsatz von AutoML erreichen wollen.

4. Bevor die Entscheidung für ein Low-Code oder No-Code AutoML Tool getroffen wird, sollte eine gründliche Recherche erfolgen, um sicherzustellen, dass ein Tool gewählt wird, dass den spezifischen Anforderungen und Erwartungen entspricht.
5. AutoML kann auch für erfahrene Nutzende zu einer erheblichen Einsparung von Zeit und Ressourcen führen, da viele der zeitaufwändigen Prozessschritte automatisiert werden.
6. Ein schrittweises Vorgehen über ein Digitalisierungsprojekt mit dem Mittelstand-Digital Zentrum Klima.Neutral.Digital ermöglicht es KMU die Möglichkeiten und Relevanz von AutoML und No-Code besser einzuschätzen und auszuprobieren. Ganz nach dem Prinzip Test-Before-Invest.

Weitere Materialien und Infos: klima-neutral-digital.de

Das Mittelstand-Digital Zentrum Klima.Neutral.Digital unterstützt kleine und mittlere Unternehmen sowie das Handwerk dabei die ersten Schritte in die Klimaneutralität zu gehen. Die Digitalisierung spielt dabei eine entscheidende Rolle um Ressourcen zu schonen, Prozesse zu optimieren und zukunftsfähig zu sein. Klima.Neutral.Digital bietet dafür ein breites Spektrum an Informationsveranstaltungen, von Laborführungen und Demonstratorpräsentationen über Webinare und Barcamps bis hin zu vertiefenden Workshops. Zudem bietet das Zentrum den KMU die Möglichkeit unterstützt durch die KI-Trainer und Klima-Coaches Maßnahmen in Digitalisierungsprojekten umzusetzen.

Die Themenschwerpunkte des Zentrums sind:

- ▶ Nachhaltigkeit
- ▶ Sensorik, Smarte Systeme und Digitale Prozesse für ressourcenschonende Produktion
- ▶ Nachhaltige Energiesysteme
- ▶ Digitale Geschäftsmodelle
- ▶ Digitale Produktentwicklung
- ▶ KI
- ▶ IT-Sicherheit

www.klima-neutral-digital.de



Literatur

Mittelstand-Digital (2023) Kurzstudie Künstliche Intelligenz im Mittelstand. https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/ki-Studie-2023.pdf?__blob=publicationFile&v=4. Zugriffen: 13. Mai 2024

Stepstone (2024) Data Scientist Gehälter in Deutschland. <https://www.stepstone.de/gehalt/Data-Scientist.html#:~:text=M%C3%A4nnliche%20Data%20Scientists%20erhalten%20ungef%C3%A4hr,4.500%20Euro%20monatlich%20verdienen>. Zugriffen: 13. Mai 2024

Hutter, Frank (2019) Automated Machine Learning. https://www.automl.org/wp-content/uploads/2019/05/AutoML_Book.pdf. Zugriffen: 13. Mai 2024

Quarks (2023) CO₂-Rechner für Auto, Flugzeug und Co. <https://www.quarks.de/umwelt/klimawandel/co2-rechner-fuer-auto-flugzeug-und-co/>. Zugriffen: 13. Mai 2024

Autorinnen



Katharina Strecker ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) mit Schwerpunkt maschinelles Lernen und AutoML. Als Entwicklerin des KI-Lab.EE und KI-Trainerin von Mittelstand-Digital unterstützt sie kleine und mittlere Unternehmen dabei, die Herausforderungen der Energiewende mit Hilfe von KI erfolgreich zu meistern.



Jessica Hofmann Medieninformatikerin (M.Sc.) und als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg beschäftigt. Im Mittelstand-Digital Zentrum Klima.Neutral.Digital ist sie als KI-Trainerin im Themenschwerpunkt „Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen“ tätig und beschäftigt sich mit Themen rund um den Einsatz von Maschinellem Lernen für die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele.



Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Kompetenzzentren helfen vor Ort dem kleinen Einzelhändler genauso wie dem größeren Produktionsbetrieb mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Netzwerken zum Erfahrungsaustausch und praktischen Beispielen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz ermöglicht die kostenlose Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital.

Weitere Informationen finden Sie unter www.mittelstand-digital.de.





www.mittelstand-digital.de

ISSN (Print) 2198-8544
ISSN (Online) 2198-9362