

PRAXISLEITFADEN ZUR AKZEPTANZFÖRDERLICHEN EINFÜHRUNG VON KI-ANWENDUNGEN IN PRODUZIERENDEN UNTERNEHMEN

IMPRESSUM

Praxisleitfaden zur akzeptanzförderlichen Einführung von KI-Anwendungen in produzierenden Unternehmen

Autoren

Calvin Kuhn (WZL)
Stefan Kokorski (FIR)
Michael Kranz (IAW)

Mitwirkende

Matthias Schmidhuber (WZL), Henning Neumann (WZL),
Marcel Faulhaber (WZL), Jan Maetschke (WZL),
Henning Neumann (WZL), Marius Krug (WZL),
Eric Bunse (IAW), Fabian Willemsen (IAW),
Josephine Imorde (IAW)

Werkzeugmaschinenlabor WZL der
RWTH Aachen University
Campus Boulevard 30
52074 Aachen
Deutschland

Gestaltung

Fortmann.Rohleder Grafik.Design, Dortmund
März 2024

Verfügbar über den Dokumentenserver der
RWTH Aachen University:
DOI: <https://doi.org/10.18154/RWTH-2024-01353>

Dieses Werk wurde unter der Lizenz „Creative Commons
Namensnennung 4.0 International“ (CC BY 4.0) veröffent-
licht. Den rechtsverbindlichen Lizenzvertrag finden Sie
unter:
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Ausgenommen von der Lizenz sind alle Logos
und Abbildungen.

VORWORT

SEHR GEEHRTE LESERINNEN UND LESER,

es ist uns eine große Freude, Ihnen die vorliegende Broschüre präsentieren zu können. Die Broschüre hat das Ziel, Unternehmen bei der Einführung von KI-Anwendungen als Praxisleitfaden zu dienen und ist nicht als wissenschaftliche Veröffentlichung konzipiert worden. Dazu trägt die Broschüre Ergebnisse zusammen, welche im Experimentier-
raum KI-Lias im Zeitraum vom Dezember 2020 bis Dezember 2023 entstanden sind.

Die rasante Entwicklung von Künstlicher Intelligenz in den letzten Jahren hat bereits viele Branchen und Geschäftsbereiche grundlegend verändert. Insbesondere im produzierenden Gewerbe können KI-Anwendungen dazu beitragen, Prozesse effizienter und schneller zu gestalten sowie die Qualität von Produkten zu verbessern.

Allerdings ist die Einführung von KI-Systemen nicht immer einfach und unproblematisch. Eine große Herausforderung besteht darin, die Akzeptanz der Mitarbeitenden zu gewinnen und eine reibungslose Integration in den Arbeitsalltag zu ermöglichen. Denn nicht selten lösen neue Technologien, wie die Künstliche Intelligenz, Ängste und Unsicherheiten bei den Beteiligten aus.

Um die Akzeptanz und erfolgreiche Einführung von KI-Systemen in produzierenden Unternehmen zu fördern, ist es daher wichtig, die Bedenken und Ängste der Mitarbeitenden ernst zu nehmen und sie in den Einführungsprozess einzubeziehen. Hier setzt das in dieser Leitbroschüre beschriebene partizipative Vorgehen an, welches auf die Zusammenarbeit aller Beteiligten setzt. Wir möchten Ihnen einen umfassenden Überblick über die verschiedenen Aspekte der KI-Einführung in produzierenden Unternehmen geben und Ihnen dabei helfen, eine erfolgreiche Strategie zu entwickeln. Dabei betrachten wir nicht nur technologische Aspekte, sondern auch organisatorische und humanorientierte Faktoren.

Die Broschüre soll Ihnen einen Überblick über die Herausforderungen und Möglichkeiten der Einführung von KI-Systemen in produzierenden Unternehmen geben und praktische Tipps für eine erfolgreiche Umsetzung an die Hand geben. Die Broschüre richtet sich an Personen aus der Produktionsleitung, Geschäftsführung, Entscheidungsträger:innen und Betriebsräten in produzierenden Unternehmen, die sich mit dem Thema KI auseinandersetzen möchten. Aber auch Interessierte aus anderen Bereichen können von den praxisorientierten Informationen profitieren. Wir hoffen, dass diese Broschüre einen Leitfaden bietet, der Sie bei der Einführung von KI-basierten Assistenzsystemen in Ihrem Unternehmen unterstützt.

Ein großer Dank geht an das Bundesministerium für Arbeit und Soziales und der Initiative neue Qualität der Arbeit für die inhaltliche und finanzielle Förderung des Projekts sowie an die Gesellschaft für soziale Unternehmensberatung mbH für die administrative Projektbegleitung. Nicht zuletzt möchten wir auch der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin ein großes Dankeschön für die fachliche Projektbegleitung aussprechen.

Wir möchten uns außerdem bei unseren Anwendungs-, Qualifizierungs- und Entwicklungspartnern für die vergangenen Projektjahre, die sehr gute Zusammenarbeit, die Motivation über das ganze Projekt hinweg und die spannenden Diskussionen bedanken.

Aachen, März 2024

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Zielgruppe und Ziel der Broschüre	6
Projektbeschreibung Experimentierraum	8
Einflüsse auf die Akzeptanz von KI-Anwendungen	9
Lebenszyklus einer KI-Anwendung	11
Organisatorische Aspekte	12
Problemidentifikation	15
Problembeschreibung	17
Stakeholderanalyse	19
Potentialanalyse	21
Make or Buy	23
Kompetenzen & Qualifikationen	27
Change Management	29
KVP Cycle in der betrieblichen Nutzung von KI	32
Zusammenfassung und Ausblick	35
Beteiligte Institute	37
Anhang	39
Glossar	40
Literaturverzeichnis	41

ZIELGRUPPE UND ZIEL DER BROSCHÜRE



Abbildung 1: Die Einführung von KI bedarf der Betrachtung zahlreicher Faktoren

ZIEL DES EXPERIMENTIERRAUMS KI-LIAS

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) hat bereits zu Veränderungen der Arbeits- und Beschäftigungssituation vieler Beschäftigten geführt und lässt weitere, radikale Auswirkungen erwarten. Die Arbeitsforschung ist sich weitgehend darüber einig, dass mit der Einführung solcher Systeme sowohl Potentiale als auch Risiken verbunden sind, die je nach Anwendungsfall allerdings durchaus variieren. Unternehmen haben häufig Schwierigkeiten, geeignete Anwendungsfälle zu identifizieren und die spezifischen Potentiale und Risiken von KI-Anwendungen vor dem Hintergrund der betrieblichen Bedingungen und der individuellen Voraussetzungen einzuschätzen. Dies gilt in besonderem Maße für die Entwicklung von Systemen, die eine enge Mensch-Technik-Kollaboration vorsehen. Erfahrungen aus der arbeitswissenschaftlichen Begleitforschung zeigen, dass die frühzeitige Einbindung der Beschäftigten und ihrer Interessensvertretungen dazu beitragen kann, die Akzeptanz

zu erhöhen und zu besseren Lösungen zu gelangen. Die Organisation entsprechend partizipativer Prozesse erweist sich in der Praxis allerdings oft als schwierig. Deshalb ist eine der zentralen Herausforderungen im Rahmen der Implementierung von KI und daher auch Fokus dieses Projektes die Auseinandersetzung mit der Frage, wie die Akzeptanz der Beschäftigten für den Einsatz von KI-Anwendungen gesteigert werden kann.

Diese Broschüre fasst aggregiert die Ergebnisse des KI-LIAS Projektes zusammen und dient als anwendungsorientierte Darstellung des Gesamtvorgehens. Ziel der Broschüre ist es, Unternehmen einen Leitfaden zu bieten, welcher praxisnahe Methoden und Erfahrungen zur akzeptanzförderlichen Anwendungsentscheidung, Entwicklung, Einführung und betrieblichen Nutzung von KI-basierten Assistenzsystemen erläutert.

AUFBAU DER BROSCHÜRE

Der Aufbau der Broschüre orientiert sich an der vorgeannten Zielsetzung und gliedert sich in den in Abbildung 2 skizzierten Schritten zur Einführung von KI und weiteren übergreifenden Prozessen und Aspekten. Zunächst werden die vorbereitenden Aspekte wie organisatorische Erfolgsfaktoren und die Stakeholderanalyse beschrieben und ein Einstieg in das Thema Akzeptanz angeboten. Diese Themen werden bewusst vorangestellt, da sie auch in einem vergleichbaren Projekt im Vorhinein beachtet und implementiert werden sollten. Die Broschüre kann somit auch als chronologische Anleitung genutzt werden, wobei empfohlen wird, das hier skizzierte Vorgehen zunächst vollständig auf seine Eignung für den jeweiligen Anwendungsfall zu prüfen und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen. Die folgenden

Kapitel adressieren die einzelnen Phasen des Vorgehens und ermöglichen dem Lesenden gezielt, vor dem Hintergrund des eigenen Anwendungsfalls, Methoden und Best Practices aus der Broschüre zu entnehmen.

Durch die Kombination der Vorstellung von Methoden mit hilfreichen Informationen wie der Verlinkung eines KI-Glossars und Best Practices aus dem Projekt entsteht ein umfangreiches Bild, das es ermöglicht, auch eine weniger technisch geprägte Leserschaft anzusprechen. Schließlich wird ein Ausblick auf die weitere Entwicklung von KI-Anwendungen in der produzierenden Industrie aus Sicht des Projektkonsortiums gegeben.

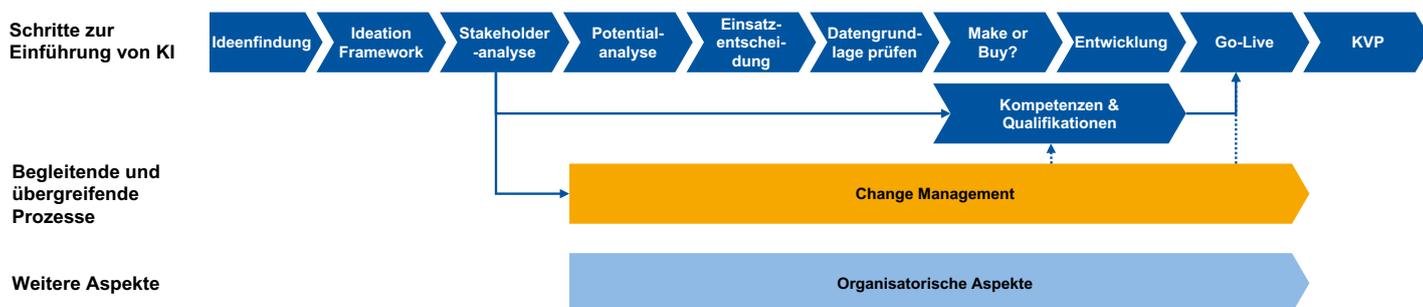


Abbildung 2: Schritte zur Einführung von KI-Systemen im Unternehmen

ZIELGRUPPE DER BROSCHÜRE

Die Adressaten der Broschüre sind vorrangig kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Ein Übertrag der erarbeiteten Konzepte und Methoden auf größere Unternehmen und Konzerne ist jedoch möglich. Die Broschüre dient als Leitfaden zur Anwendung des beschriebenen Vorgehens im eigenen Unternehmen und adressiert daher unternehmensintern jeweils die Personen aus der Produktionsleitung, Geschäftsführung, Entscheidungsträger:innen und Betriebsräten in produzierenden Unternehmen. Darüber hinaus sind als überbetriebliche Zielgruppe in erster Linie die Sozialpartner, die vor allem aus sozialpolitischer und arbeitsrechtlicher Perspektive an den Ergebnissen

partizipieren möchten und die Erkenntnisse in passende Kanäle einspielen können, angesprochen. Schließlich richtet die Broschüre sich insbesondere auch explizit an Berater:innen, die als Multiplikator:innen eine wichtige Rolle spielen, um die gewonnenen Erkenntnisse nach Bedarf aufzugreifen und auch an nicht im Projekt beteiligte Unternehmen und Beschäftigte weiterzutragen.

PROJEKTBE SCHREIBUNG DES EXPERIMENTIERRAUMS KI-LIAS

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) hat bereits zu Veränderungen der Arbeits- und Beschäftigungssituation vieler Beschäftigten geführt und lässt weitere, radikale Auswirkungen erwarten. Die Arbeitsforschung ist sich weitgehend einig darüber, dass mit der Einführung von KI und digitalen Assistenzsystemen sowohl Potentiale als auch Risiken verbunden sind. Während KI im Bereich maschineller Automatisierung bereits erfolgreich zum Einsatz kommt, sieht sich die Nutzung insbesondere in der unmittelbaren Kollaboration mit Beschäftigten noch vor große Herausforderungen gestellt. Die Potentiale von KI können nur bei bestehendem Vertrauen und Akzeptanz der Beschäftigten in die Wirksamkeit und den Nutzen entsprechender Anwendungen realisiert werden. Eine unzureichende Beteiligung der Beschäftigten an den relevanten Veränderungsprozessen führt jedoch in der Regel zu Misstrauen und fehlender Akzeptanz gegenüber KI-Anwendungen. Systeme werden in der Konsequenz nicht oder nur eingeschränkt genutzt, was aufgrund des somit fehlenden Feedbacks aus der Trainings- und Einführungsphase zu Problemen in der Ergebnisqualität und somit zu einer verstärkten Ablehnung der Systeme führen kann.

Im Entwicklungsprojekt KI-LIAS (INQA-Projektwebsite) wurde ein Vorgehen zur akzeptanzbasierten Anwendungsentscheidung, Entwicklung, Einführung und Nutzung lernförderlicher KI-Anwendungen in produzierenden Unternehmen entwickelt. Im Projekt wurden sowohl kleine und mittlere Unternehmen (KMU) als auch Großunternehmen der produzierenden Industrie betrachtet. Als unternehmensinterne Zielgruppen wurden jeweils die Beschäftigten in der Planung, Steuerung und Durchführung der Produktion adressiert. Unter den jeweils spezifischen Herausforderungen der Beschäftigten bei KMU sowie Großunternehmen sollten akzeptanzfördernde Prozesse zur Entwicklung und Einführung von KI-Anwendungen eingesetzt werden. Der gewählte Lösungsansatz fokussiert hierbei die kontinuierliche Einbindung der relevanten Beschäftigten.

Für die Projektdurchführung wurden unter dem Dach der INQA sogenannte Experimentierräume gebildet und gefördert. Mithilfe von Experimentierräumen können Unternehmen gemeinsam mit Forschungspartner:innen innovative betriebliche Lösungen entwickeln und erproben. Dabei gilt stets der Grundsatz, dass auch Ideen im Prozess verändert oder verworfen werden können. Die Experimentierräume schaffen also einen Raum, neue kreative Ideen ausprobieren zu können und dabei auch Fehler machen zu dürfen. Im Experimentierraum KI-LIAS wurden verschiedene Cluster gebildet, die sich jeweils aus einem Forschungs-, Anwendungs- und Entwicklungspartner zusammengesetzt haben, um KI-Anwendungen einzuführen. In Summe wurden sieben Experimentierräume gebildet. Ziel war es, möglichst heterogene Herangehensweisen zu beobachten, wobei Fehler Teil des Projektvorgehens waren und zum Erkenntnisgewinn beitragen.

Mit dem Ziel der Entwicklung und Einführung von KI-Anwendungen war die Technologieakzeptanz unter den Nutzenden ein wesentliches Herausstellungsmerkmal des Experimentierraums. In diesem Zuge wurden im Rahmen des Experimentierraums verschiedene Themenfelder betrachtet und in dieser Broschüre zu einem Leitfaden zusammengetragen. Die Broschüre orientiert sich dabei an den Prozess von der Einsatzentscheidung bis zur Nutzung von KI-Anwendungen und dient produzierenden Unternehmen als Leitfaden bei der Entwicklung und Einführung eigener KI-Anwendungen.

EINFLÜSSE AUF DIE AKZEPTANZ VON KI-ANWENDUNGEN



Abbildung 3: Einflussfaktoren auf die Akzeptanz (nach Schmidhuber, 2022)

ZIEL

Akzeptanz wird definiert als die „aktive Bereitschaft, jemanden oder etwas anzunehmen, freiwillig hinzunehmen, anzuerkennen, zu billigen oder mit einem Subjekt einverstanden zu sein“ (Scheuer, 2020). Für technische Anwendungen und im Kontext dieser Broschüre kann der Begriff der Akzeptanz von dieser Definition abgeleitet werden und beschreibt die positive Einstellung eines Nutzenden gegenüber technischen Applikationen. Der Akzeptanz folgt die Intention der Nutzung, sowie die tatsächliche Nutzung neu eingeführter technischer

Systeme (Schmidhuber, 2022). Die überzeugte Nutzung, und somit die Akzeptanz, eines Assistenzsystems ist eine notwendige Bedingung für die Lernförderlichkeit (Schmidhuber, 2022). Das Thema der Akzeptanz ist keinem Prozessschritt der Einführung einer KI-Anwendung direkt zuzuordnen, sondern ein übergreifendes Thema, welches im Change Management verortet werden kann. In diesem Kapitel sollen einleitend die Grundbegriffe und wesentlichen Einflussfaktoren der Akzeptanz eingeführt werden.

METHODE

Die (In-)Akzeptanz kann durch die Stärke ihrer Ausprägung differenziert werden. Eine mögliche Einteilung ist die Betrachtung der Akzeptanz auf acht Abstufungen (Sauer et al., 2005). Diese Stufen sind in Abbildung 3 dargestellt und reichen von (1) aktiver Gegnerschaft gegen das technische System bis zur durch (8) innerer Überzeugung des Nutzenden bewirktes Engagement über die Anwendung und Verbesserung des technischen

Systems. Die stärksten Ausprägungen der Akzeptanz sind mit einer persönlichen Entscheidung des Anwendenden verbunden. Beispielsweise kann (6) konditionelle Akzeptanz durch die Gestaltung von Entlohnung erzielt werden („Ich bekomme mehr Geld, wenn ich damit arbeite.“). Die (1) aktive Gegnerschaft oder das (8) Engagement sind jedoch von den persönlichen Überzeugungen des Nutzenden abhängig und somit nicht ohne eine

persönliche Interaktion mit dem Nutzenden zu gestalten. Bei der Einführung technischer Systeme ist das Ziel die Berücksichtigung sowie aktive Förderung der Akzeptanz der Nutzenden.

Die Akzeptanz ist im Wesentlichen von drei Faktoren abhängig: dem Nutzenden, dem Kontext der Anwendung, sowie der zu akzeptierenden Anwendung (Lucke, 1995). Im industriellen Kontext ist der Kontext die Organisation sowie der Prozess, die zu akzeptierende Anwendung ist das entwickelte System (Abbildung 3). Eine Betrachtung der Akzeptanz kann folglich anhand dieser drei Faktoren gegliedert werden. Sollten Nutzende beispielsweise ein System ablehnen, so kann der Ursprung entweder in der Gestaltung des Systems (z.B. schwierige Anwendung, häufige Abstürze), der Gestaltung des Kontexts der Anwendung des Systems (z.B. mangelnde Schulungen, umständliche Datenübertragungen zu angrenzenden Systemen), oder den persönlichen Überzeugungen des Nutzenden (z.B. generelle Ablehnung gegenüber neuer IT) liegen.

Zur positiven Beeinflussung der Akzeptanz wurden elf Faktoren identifiziert, welche den vier Bereichen System, Prozess, Nutzender und Organisation zugeordnet werden können (Schmidhuber, 2022). Die Einflussfaktoren sind:

1. **Systemqualität** beschreibt die Leistung eines Systems, beispielsweise durch die Zuverlässigkeit und Reaktionsfähigkeit des Systems. (Liu/Ma, 2006)
2. **Informations- und Funktionsqualität** beschreibt die Qualität der Eingangsdaten für das System, beispielsweise durch deren Korrektheit und Vollständigkeit. (Venkatesh/Davis, 2000)
3. **Systemkomplexität** beschreibt die wahrgenommene Verständlichkeit und Handhabung der Systeme. (Rajan/Baral, 2015)
4. **Kompatibilität** beschreibt die Kompatibilität der Schnittstellen zu anderen Software Systemen um Unternehmen. (Rajan/Baral 2015)
5. **Geschäftsprozess-Fit** beschreibt die Fähigkeit des Systems, in das organisatorische Umfeld, beispielsweise durch notwendige Schnittstellen, integriert zu werden. (Nah et al., 2004)
6. **Tätigkeitsrelevanz Fit** beschreibt die Fähigkeit des Systems, den Nutzenden bei seiner Tätigkeit zu unterstützen. (Venkatesh/Davis, 2000)
7. **Wahrgenommene Machbarkeit** beschreibt die Fähigkeit des Nutzenden, das System zu bedienen, indem beispielsweise notwendige Ressourcen und Unterstützung vorhanden sind. (Chau/Hu, 2001)
8. **Innovationsbereitschaft** beschreibt die Bereitschaft, neue Systeme und Anwendungen anzunehmen. (Thatcher et al., 2003)
9. **Subjektive Norm** beschreibt das die Übereinstimmung der Aufgabe mit dem Moralverständnis des Anwenders. (Venkatesh/Davis, 2000)
10. **Kommunikation** beschreibt die notwendige Kommunikation zur Vermittlung der notwendigen Informationen für die Verwendung und Akzeptanz. (Mayeh et al., 2016)
11. **Support** beschreibt den Grad der Unterstützung bei der Nutzung durch das technische oder organisatorische Umfeld. (Venkatesh et al., 2003)

Die Einflussfaktoren dienen als Anhaltspunkt für die Gestaltung des Change Management sowie der der Einbindung der Stakeholder in den Einführungsprozess der KI-Anwendung.

LEBENSZYKLUS EINER KI-ANWENDUNG

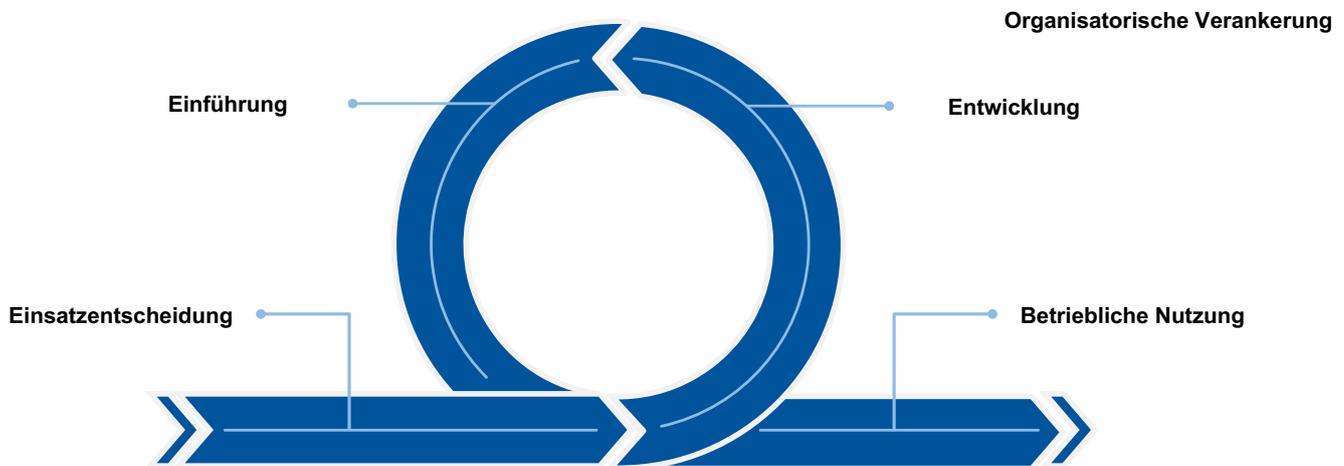


Abbildung 4: Lebenszyklus – Einsatzentscheidungsphase

Der Lebenszyklus einer KI-Anwendung dient als übergreifender Ordnungsrahmen und Aufbau für die folgenden Kapitel in der Broschüre. Die Vorgehensweise orientiert sich an den vier Phasen: **Einsatzentscheidung**, Entwicklung, Einführung und Betriebliche Nutzung (s. Abbildung 4). Beginnend mit der Einsatzentscheidung wird der Grundstein für eine akzeptanzbasierte betriebliche Nutzung von intelligenten Assistenzsystemen gelegt. Aus diesem Grund ist die Anzahl an Teilschritten und vorgeschlagenen Methoden im Vergleich mit den darauffolgenden Phasen am umfangreichsten. In der Phase Einsatzentscheidung wird dargestellt, wie im Zusammenhang mit KI-basierten Assistenzsystemen unterschiedliche Probleme identifiziert und systematisch beschrieben werden können. Es wird erläutert, wie relevante Stakeholder identifiziert und eingebunden werden. Um die Einsatzentscheidung im Unternehmen zu unterstützen, erfolgt die Vorstellung von Ansätzen für eine kriteriengestützte Potentialbewertung.

Nach der Einsatzentscheidung folgt die **Entwicklung** der KI-Anwendung. Der erste Schritt ist die Entscheidung über den Grad der eigenen Entwicklungsleistung der KI-Anwendung im Zuge einer „Make or Buy“-Entscheidung. Es wird betrachtet, ob und in welchem Ausmaß das KI-basierte Assistenzsystem intern oder extern entwickelt oder eine existierende Lösung auf dem Markt erworben werden soll. Während der Entwicklung des

Systems müssen die Kompetenzen und Qualifikationen der späteren Nutzenden aufgenommen sowie fehlende Kompetenzen geschult werden. Hilfen zu diesen Themen bietet das zugehörige Kapitel in dieser Broschüre.

Damit nicht erst das Endprodukt eingeführt wird, sondern den Nutzenden bereits in frühen Entwicklungsstadien eine Lösung in Form von sogenannten Minimal Viable Products (MVPs) bereitgestellt werden kann, wird die Phase der **Einführung** mehrfach durchlaufen. Nutzende können die MVPs bereits bewerten und bei Bedarf neue Anforderungen an das Produkt definieren, die in die weitere Entwicklung bei der iterativen Gestaltung mit einfließen. Durch die mehrfache Iteration ausgehend vom MVP kann Feedback der Nutzenden kontinuierlich in die entwickelte Anwendung integriert werden. Die so partizipativ gestaltete Entwicklung und Einführung bieten das Potential die Akzeptanz des KI-Assistenzsystems zu steigern.

Sind Entwicklungs- und Einführungsphase abgeschlossen und die KI-Anwendung fertiggestellt, geht das Produkt in die Phase der **betrieblichen Nutzung**. In dieser Phase gilt es zu beobachten, ob die KI-basierte Lösung Akzeptanz bei den Beschäftigten findet. Auftretende Fehler, die erst im Langzeitbetrieb des Produkts deutlich werden, sind durch einen eingeführten kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu beheben.

ORGANISATORISCHE ASPEKTE

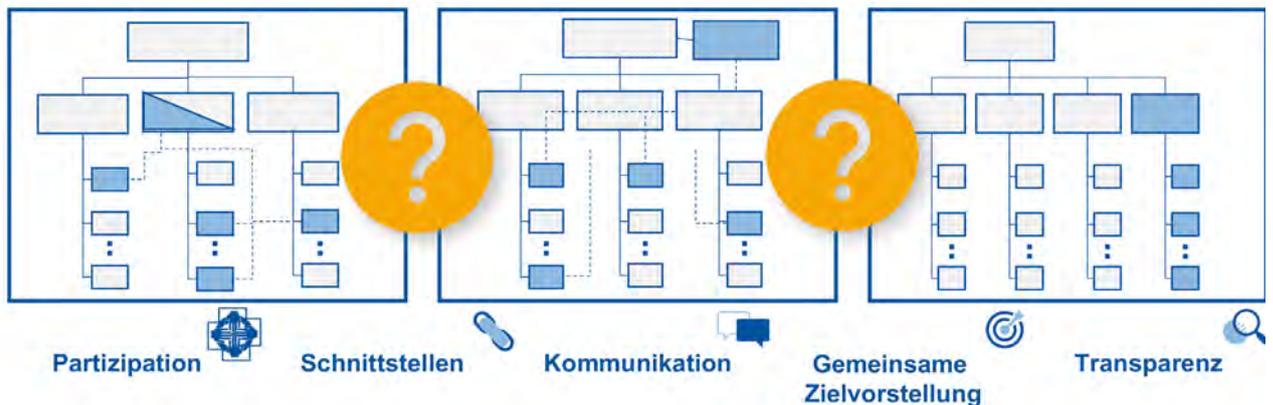


Abbildung 5: Organisatorische Erfolgsfaktoren

ORGANISATORISCHER RAHMEN

Während der gesamten Projektlaufzeit ist zu beachten, dass die Einführung eines KI-Systems – häufig auch schon die Entwicklung eines solchen Systems – zu Veränderungen der Aufgaben der Beschäftigten führen kann. Aus organisatorischer Sicht ist es deswegen wichtig, bei der Umsetzung des KI-Vorhabens mögliche Auswirkungen abzuschätzen und diesen durch organisatorische Maßnahmen und die Partizipation der Beschäftigten zu begegnen. Unternehmen, die ein KI-Projekt anstreben, sollten sich die folgenden Fragen stellen:

- Wer soll das Projekt leiten und wie viele Personen sind mit wie vielen Stunden am Projekt beteiligt?
- Welche Auswirkungen hat die Einführung der KI auf die Arbeit der Beschäftigten (z.B. veränderter Entscheidungsspielraum)?

- Welche Rollen in der Organisation werden durch die beteiligten Personen eingenommen?
- Benötigt es für die erfolgreiche Umsetzung des KI-Projekts eine Umstrukturierung der Aufbau- oder Ablauforganisation?

Im Rahmen dieses Kapitels werden Erfolgsfaktoren für die organisatorische Gestaltung erläutert, die bei der Durchführung der Konsortialprojekte identifiziert werden konnten. Ferner soll die Relevanz der Partizipation wichtiger Akteure im Unternehmen hervorgehoben werden. Außerdem werden beobachtete Projektorganisationsfaktoren dargestellt.

ERFOLGSFAKTOREN FÜR DIE PROJEKTORGANISATION

In der Literatur werden verschiedene Erfolgsfaktoren beschrieben. Für den Projekterfolg sollten die organisatorischen und technischen Schnittstellen in der Organisation betrachtet werden (z.B. Madauss, 2020; Jakoby, 2019). Es gilt zu überlegen, wer Teil des Projektteams wird und mit welchen Organisationsbereichen Schnittstellen bestehen, um eine zielführende Kommunikation

zu ermöglichen und gleichzeitig einen zu aufwändigen und zeitintensiven Austausch zu vermeiden und um die Entscheidungsfindung zu beschleunigen (s. a. Kapitel zur Stakeholderanalyse). Dazu gilt es auch die technischen Schnittstellen zugänglich und stabil zu gestalten. Ferner müssen klare Zuständigkeiten und Verantwortungsbereiche definiert werden, um anfallende Aufgaben

zu bewältigen. Die Formierung eines Kernteams im Projekt begünstigt zudem, dass die beteiligten Mitarbeitenden einer Aufgabe gemeinsam folgen und sich darin bestärken, wenn sie eine gemeinsame Zielvorstellung

haben. Dies kann die Identifikation mit dem Projekt steigern und durch Kommunikation nach außen Transparenz über das Projekt schaffen.

PARTIZIPATION WICHTIGER AKTEURE IM UNTERNEHMEN

Ein wichtiger Erfolgsfaktor bei Veränderungsprozessen wie der Einführung von KI-Anwendungen ist die Partizipation betrieblicher Akteure aus verschiedenen Bereichen. Diese sollten spätestens im Rahmen der **Stakeholderanalyse** identifiziert werden und mindestens diejenigen Akteure umfassen, deren Tätigkeit oder Rolle durch die Einführung der Technologie verändert wird. Eine partizipative Herangehensweise kann schließlich die Nachvollziehbarkeit von Beschäftigten für getroffene Entscheidungen fördern (Steireif et al., 2023).

Zu den wesentlichen betrieblichen Akteuren unter den Beschäftigten zählen jene, die unmittelbar betroffen sind, später die KI-Anwendung nutzen oder mit dieser kollaborieren. Da die Beschäftigten Expert:innen für ihre Arbeitsbereiche sind, sollten sie frühzeitig eingebunden werden, um den Projekterfolg zu gewährleisten. Durch die Partizipative Entwicklung kann zudem zur Akzeptanz der Beschäftigten beigetragen werden. Die frühe Einbeziehung von Anwendenden erhöht somit sowohl die Qualität der entwickelten KI-Anwendung als auch die Akzeptanz.

Führungskräfte können durch verschiedene Arten beteiligt werden. Eine mögliche Art der Beteiligung ist die direkte Einbindung der Führungskraft im Projektteam, beispielsweise als Projektmanager:in, im Zuge der Einführung der KI-Anwendung. Doch auch nicht direkt am Projekt beteiligte Führungskräfte tragen zum Projekterfolg bei, indem sie die Interessen ihrer Bereiche kommunizieren und die Veränderungen in ihre Zuständigkeitsbereiche hineinragen. Die Führungskraft hat die Aufgabe die Bedürfnisse der Beschäftigten in Erfahrung zu bringen und über die Bedürfnisse die Relevanz verschiedener Funktionen einer KI-Anwendung einzuschätzen. Ferner gilt es die Fachleute aus den Fachabteilungen

zu beteiligen, die ihr Wissen zur Verfügung stellen sowie den Veränderungsprozess begleiten und fördern können.

Neben der technischen Expertise, dem Anwenderwissen sowie der Einbeziehung der Führungskräfte ist eine wesentliche Rolle in der Entwicklung von KI-Anwendungen der oder die Datenschutzbeauftragte, da Daten erhoben und verwendet werden. Nicht nur vor dem Hintergrund der Sammlung von Daten ist auch die Beteiligung des Betriebsrats zu berücksichtigen. Der Betriebsrat kann Bedenken und Anforderungen aus der Breite der Belegschaft in ein Projekt einbringen und gleichzeitig als Multiplikator im Unternehmen dienen. Wenngleich über die Auslegung der aktuellen Mitbestimmungsrechte z. T. unterschiedliche Auffassungen vertreten werden, wird eine frühe Einbeziehung des Betriebsrates empfohlen. Auf diese Weise soll nicht nur berechtigten Widerständen vorgebeugt, sondern gerade auch die Expertise des Betriebsrats genutzt werden.

Abschließend ist festzuhalten, dass eine Vielzahl von Akteuren im Unternehmen an der Entwicklung und Einführung von KI-Anwendungen zu beteiligen sind. Zu beachten ist zudem, dass ein hoher Partizipationsgrad mit höheren Abstimmungs- und Ressourcenaufwänden einhergeht, die jedoch für die Erzielung einer hohen Akzeptanz und anschließenden KI-Nutzung gerechtfertigt werden können (Steireif et al., 2023). Hierbei ist auch festzuhalten, dass über den Einführungs- und Entwicklungsprozess hinweg Art und Umfang der Beteiligung der Stakeholdergruppen variieren können und dies auch in dem vorgestellten Vorgehen in dieser Broschüre berücksichtigt ist.

BETRACHTETE AUFBAUORGANISATIONSFORMEN IM RAHMEN DER KI-PROJEKTE

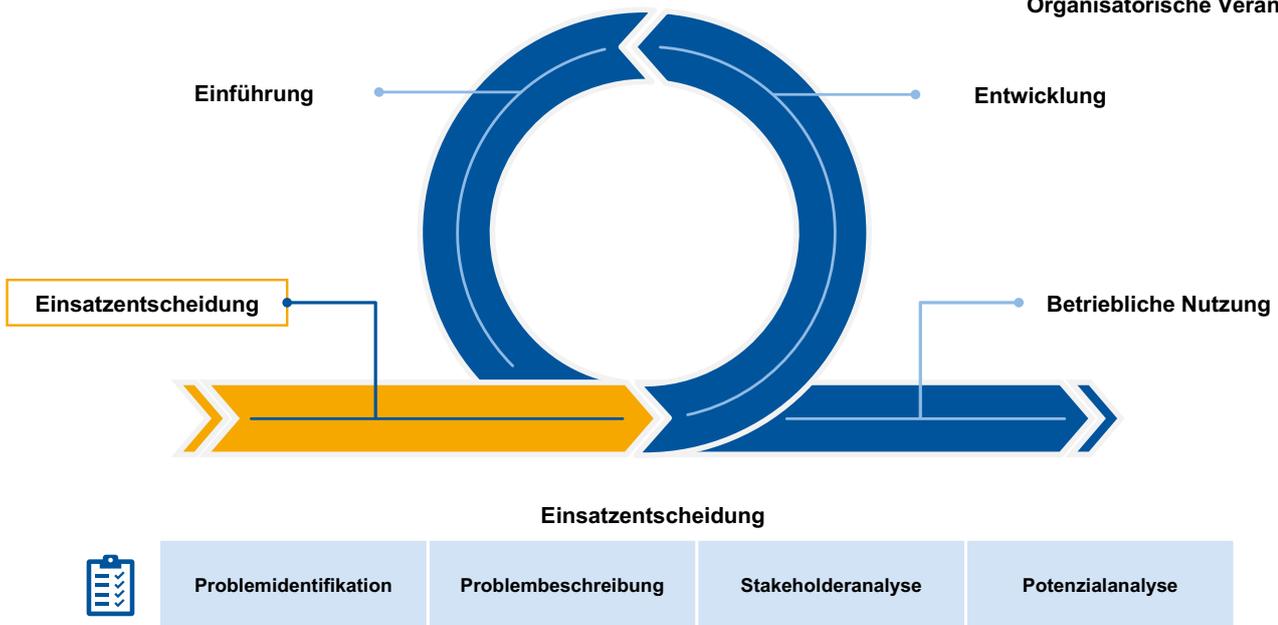
Im Rahmen des Projekts wurden drei verschiedene Aufbauorganisationen bei der Umsetzung von KI-Projekten in Unternehmen beobachtet, die je nach Anwendungsfall mit Vor- und Nachteilen einhergehen (für eine Übersicht der Aufbauorganisationsformen s. z.B. Madauss, 2020; Jakoby, 2019).

Bei der **Projektorganisation** in der Linie übernimmt die Leitung einer Abteilung (Linie) gleichzeitig die Leitung des Projekts und greift primär auf das Personal der eigenen Abteilung zurück. Je nach Situation und Absprache kann auch auf Projektmitarbeitende aus anderen Abteilungen zurückgegriffen werden. Der wesentliche Vorteil einer Linienorganisation ist die Ermöglichung einer effizienten Steuerung durch die Projektleitung. Durch die Anwendung der Linienorganisation ist dadurch keine Personalversetzung notwendig. Demgegenüber stehen die Nachteile, dass in der bestehenden Linienorganisation nicht immer das Personal mit den richtigen Kompetenzen verfügbar ist und es aufgrund des zu erfüllenden Tagesgeschäfts zu zeitlichen Konflikten kommen kann. Die Anwendung der Linienorganisation ist somit insbesondere beim vom Umfang kleineren Entwicklungsprojekten zu empfehlen, da so der Konflikt mit dem Tagesgeschäft reduziert wird.

Die **Stabsorganisation** kennzeichnet sich durch die Einführung einer Projektleitungs-Position als Stabsstelle zur Koordination des Projektverlaufs. Die Position besitzt keine formalen Weisungsbefugnisse und muss deshalb den Dialog mit den Führungskräften suchen, um Mitarbeitende einzubinden. Die Stabsorganisation geht mit einer hohen Flexibilität hinsichtlich der Personalplanung einher, ohne große Veränderungen in der bestehenden Organisation zu erfordern. Zudem wird eine abteilungsübergreifende Kooperation ermöglicht. Entscheidungsfindungen insbesondere im Hinblick auf Ressourcen und Prioritäten können hingegen schwierig und zeitaufwändig werden, da die Projektleitung kaum Weisungsbefugnisse hat. Die Stabsorganisation ist durch das Fortbestehen der Organisation für das Tagesgeschäft aufwandsarm in eine bestehende Organisation zu integrieren. Durch Fehlen der Weisungsbefugnisse sowie Konflikte in den Verfügbarkeiten der Mitarbeitenden ist die Stabsorganisation jedoch nicht für große Projekte zu empfehlen. Geeignet ist die Stabsorganisation vor allem für Projekte mittleren Umfangs.

Bei der **Auftragsorganisation** kann die Projektleitung sowohl auf feste Mitarbeitende der eigenen Abteilung (vollständige Weisungsbefugnis) als auch Mitarbeitende anderer Abteilungen (fachliche Weisungsbefugnis) zurückgreifen. Diese Organisationsform ist sinnvoll, wenn das Projekt einige dauerhafte Mitarbeitende erfordert und weitere Mitarbeitende temporär benötigt werden. Bei mehreren Projekten ist zudem eine große Flexibilität bei der Planung und Steuerung möglich. Da es hierbei in der Regel kein paralleles andersartiges Tagesgeschäft gibt, ist die Gefahr von Ressourcenkonflikten bei der Bearbeitung des Projektes gering.

Die Wahl der Organisationsform für das Projekt der Entwicklung und Einführung von KI-Anwendungen ist somit sowohl vom Tagesgeschäft sowie von der Größe des Projektes abhängig. Kleinere Projekte können durch eine Linienorganisation gestemmt werden, mittelgroße Projekte tendenziell in einer Stabsorganisation und größere Projekte profitieren am meisten von einer Auftragsorganisation. Demgegenüber steht das operationale Tagesgeschäft, welches mit der zunehmenden Größe des Projektes zunehmend im Konflikt um die Kapazitäten der Mitarbeitenden steht. Insbesondere bei größeren Projekten ist es somit nötig, Mitarbeitende vom operativen Tagesgeschäft zu entbinden, um den Erfolg des Projektes gewährleisten zu können.



PROBLEMIDENTIFIKATION



Abbildung 6:
Probleme identifizieren

ZIEL

Bei der Einführung einer KI-Anwendung im eigenen Unternehmen ist die erste Herausforderung die Identifikation von potentiellen Anwendungsfällen. Um Anwendungsfälle für die Einführung von KI zu identifizieren, kann auf eine Vielzahl an bestehenden Methoden zur Unterstützung zurückgegriffen werden. Im Zuge des Experimentierraums hat sich die Durchführung von klas-

sischen Brainstorming-Workshops mit unterschiedlichen Expert:innen im Unternehmen als einfache aber wirksame Methode bewährt. Vorbereitend für die Identifikation der Use Cases ist die grobe Aufarbeitung der Aufgaben und Arbeitsschritte entlang des Auftragsabwicklungsprozesses. Die Aufarbeitung kann bspw. in partizipativer Form durch die Teilnehmenden durchgeführt werden.

METHODE

Für die Strukturierung und Durchführung des Workshops sind folgende Fragestellungen geeignet:

- Welchen zentralen Herausforderungen steht das Unternehmen in der Produktion kurz-, mittel- und langfristig gegenüber, bei denen Digitalisierung einen Lösungsansatz bieten kann?
- Welche Arten von KI-basierten Systemen kommen in der Produktion bereits zum Einsatz? Sind bereits nächste Maßnahmen geplant?
- In welchen produktionsnahen Unternehmensbereichen werden weitere Potentiale für den Einsatz von KI-basierten Anwendungen gesehen? Welche Potentiale sind dies?
- Welche Hemmnisse oder Hürden werden für die technische Umsetzung und die Nutzung von KI-basierten Anwendungen im Unternehmen erwartet?

ERFAHRUNG

Zur Frage der Beteiligung bei der Ideenfindung müssen die unternehmensspezifischen Merkmale in Betracht gezogen werden. Insbesondere von kleineren Unternehmen wurde im Projekt zurückgemeldet, dass die Bedürfnisse der Beschäftigten dem mittleren Management aufgrund der überschaubaren Anzahl an Mitarbeitenden bekannt waren. So reichte es bei einigen KMU aus, das mittlere Management bei der Ideenfindung einzubinden. Demgegenüber war bei Großunternehmen eine Einbeziehung der Beschäftigten aus verschiedenen produktionsnahen Unternehmensbereichen für die Identifikation von Use Cases notwendig, um alle Sichtweisen berücksichtigen zu können.

Im Projekt zeigte sich eine besondere Eignung für KI-Anwendungen bei Problemstellungen, bei denen große Mengen an Daten ausgewertet werden müssen und/oder zeitaufwändig in der Durchführung sind. Der Austausch zwischen den Unternehmen sowie zu Forschungsinstituten hat sich zudem als hilfreich erwiesen, um bestehende Ansätze zu identifizieren und diese auf das eigene Unternehmen zu übertragen. Nach der Ideenfindung folgt nun die Ausdetaillierung der Ideen sowie die Potentialbewertung bis hin zur finalen Use Case Identifikation. Die dazu erforderlichen Schritte werden in den folgenden Kapiteln vorgestellt.

PROBLEMBESCHREIBUNG

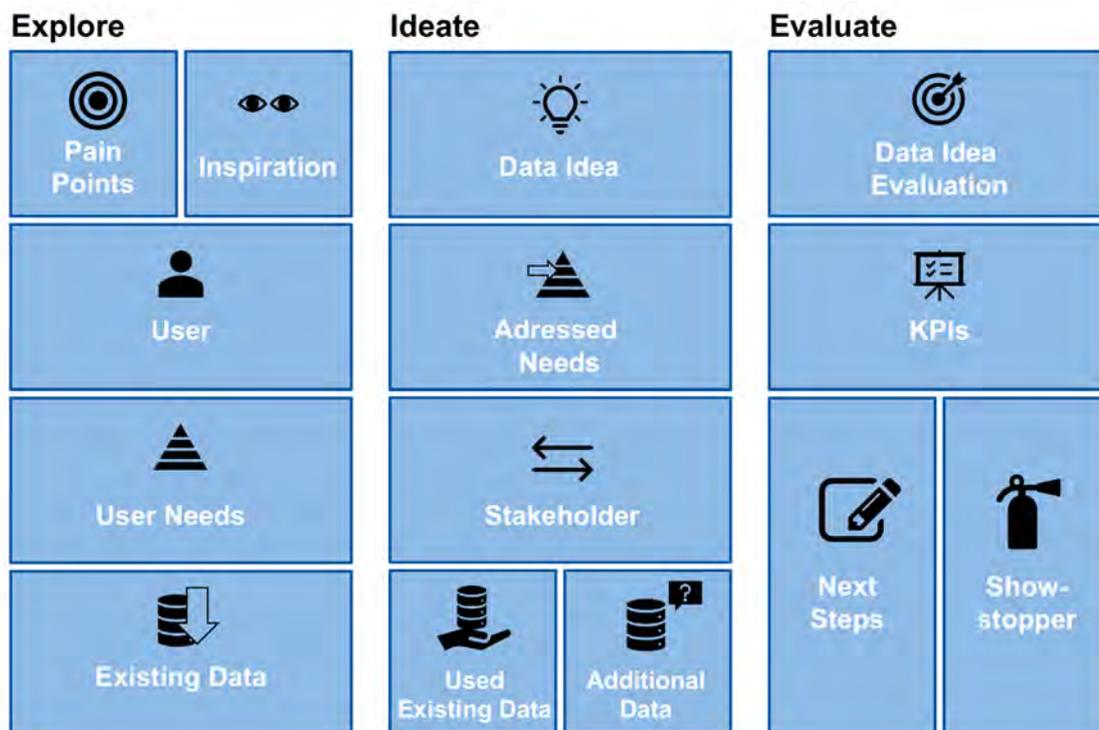


Abbildung 7: Ideation Framework (Gützlaff, 2022)

ZIEL

In diesem Kapitel wird das Ideation Framework (s. Abbildung 7) vorgestellt, welches im Rahmen des KI-LIAS Experimentierraums entwickelt worden ist (Gützlaff, 2022). Das Ideation Framework beschreibt ein Vorgehen zur Identifikation und Spezifikation von KI-Anwendungen und orientiert sich an etablierten Ansätzen wie dem workshopbasierten Data Thinking (Kronsbein & Müller, 2019) und dem Design Thinking (Meinel & Thienen, 2016). Diese Ansätze zeichnen sich durch ihre Fokussierung auf die Bedürfnisse der Nutzenden und Kunden einer Lösung, in diesem Fall der KI-Anwendung, aus. Das Ziel dieser Ansätze ist es, Lösungen für bestehende Probleme

und Bedürfnisse zu identifizieren und umzusetzen. Das **Design Thinking** wird in der Regel von einem interdisziplinären Team durchgeführt und dient der strukturierten Weiterentwicklung von Ideen, die zuvor mit Methoden wie Brainstorming generiert wurden (Meinel & Thienen, 2016). Zur Spezifikation von Use Cases wird in diesem Kapitel ein Vorgehen vorgestellt, welches in Kollaboration mit Stakeholdern workshopbasiert die Ergebnisse erarbeitet. Das Vorgehen gliedert sich in die drei Schritte „Explore“, „Ideate“ und „Evaluate“, wie in der Abbildung 7 dargestellt (vgl. Kronsbein und Müller, 2019).

METHODE

Im Schritt „**Explore**“ werden zunächst die „Pain Points“ erfasst, d.h. dass nach Problemen in der täglichen Arbeit gefragt wird, welche es zu adressieren gilt. Zusätzlich wird unter dem Stichwort „Inspiration“ nach Ansätzen zur

Lösung des Problems gesucht. Hier kann auch nach bestehenden Lösungen gefragt werden, die eventuell aus anderen Firmen bekannt sind oder im privaten Bereich Einsatz finden. Im Weiteren werden die Ideen zuneh-

mend spezifiziert, indem die Teilnehmenden die Bedürfnisse der Nutzenden konkretisieren sowie die bereits in der Organisation bestehenden Daten auflisten.

Im Schritt „**Ideate**“ werden die in dem Schritt „Explore“ erarbeiteten Ideen näher beschrieben. Zuerst wird dabei die „Data Idea“ konkretisiert, d. h. es wird bewertet, welcher Nutzen für den Nutzenden durch die Idee geschaffen wird. Im „Adressed needs“ wird diskutiert, welche Bedürfnisse des Anwendenden adressiert werden. Danach wird eine Übersicht der notwendigen Stakeholder geschaffen, die für die Implementierung der Idee relevant sind. Zuletzt wird der Datenbedarf für die Idee geprüft und mit den bereits existierenden Daten abgeglichen. Das Resultat ist eine Bedarfsübersicht benötigter Daten. Im Workshop kann auch diskutiert werden, ob es evtl. Möglichkeiten gibt, diese zusätzlichen Daten aufzunehmen und bereitzustellen.

Im Schritt „**Evaluate**“ werden die entwickelten Ideen evaluiert und potenzielle nächste Schritte eingeleitet. Dazu werden zunächst die Ideen nach Verbesserungspotentialen und dem tatsächlich geschaffenen Mehrwert evaluiert. Dem folgt die Definition der Erfolgsmessung durch die Festlegung von Key Performance Indicators (KPI), welche den Fortschritt und die Wirkung des Anwendungsfalls überwachen. Zuletzt wird das weitere Vorgehen zur Initiierung der Einführung der Idee generiert sowie mögliche Stolpersteine zur Umsetzung der Einführung antizipiert.

Dieses Vorgehen fördert eine partizipative Identifikation und Spezifizierung von Anwendungsfällen. Das vorgestellte Vorgehen begünstigt eine von den Bedürfnissen der Nutzenden ausgehende Gestaltung des Lösungsansatzes, anstatt von der Technologie getrieben zu sein. Gleichzeitig werden mögliche organisatorische und technische Herausforderungen frühzeitig berücksichtigt.

ERFAHRUNG

Im Umgang mit dem Ideation Framework wurden im Laufe des Forschungsprojekts unterschiedliche Ansätze beobachtet. Diese Ansätze können als Top-Down und Bottom-Up klassifiziert werden und beschreiben die Management-Kultur, welche bei der Durchführung des Framework Anwendung fand. Bei einem Top-Down-Ansatz wurde das Anwendungsgebiet ohne Beteiligung von Mitarbeitenden vorgegeben. Bei einem Bottom-Up-Ansatz wurde die Spezifikationen im Wesentlichen von den Mitarbeitenden gestaltet. Aufgrund der komplexen Abstimmung mit den unterschiedlichen Stakeholdern wurden die Spezifikation der Anwendungsfälle im Vergleich zum Top-Down-Ansatz langsamer ausgestaltet. Dennoch konnten durch die Einbeziehung aller relevanten Stakeholder im Bottom-Up-Ansatz frühzeitig Hindernisse identifiziert und potenzielle Fehler vermieden werden, die möglicherweise von kleineren Teams und im Top-Down-Ansatz übersehen worden wären. Die Beobachtungen ließen vermuten, dass Akzeptanz und Qualität der Ergebnisse bei dem Bottom-Up-Ansatz durch die Betrachtung aus verschiedenen Perspektiven höher ausfällt.

Der schlankere Top-Down-Prozess ermöglichte eine schnellere Integration von Fachexperten für den spezifischen Anwendungsfall in den Detaillierungsprozess. Ansätze mit Top-Down Managementstrukturen mussten dabei notwendigerweise das Wissen über Prozessde-

tails und Funktionen in weniger Teilnehmenden bündeln. Die IT-Abteilung und das Feedback indirekt betroffener Abteilungen mussten dabei proaktiv und frühzeitig in den Prozess einbezogen werden, um deren Sichtweisen abbilden zu können. Ein möglicher Ansatz, bei einem Top-Down-Vorgehen die Mitarbeitenden in den Entwicklungsprozess zu involvieren war das Einholen von Feedback der endgültigen Nutzenden und die Aufnahme des Feedbacks in den Entwicklungsprozess, wie es in der weit verbreiteten SCRUM-Vorgehensweise der Softwareentwicklung üblich ist (vgl. Gloger, 2010).

Mithilfe des **Ideation Frameworks** können Anwendungsfälle identifiziert und spezifiziert werden. Es gilt, die Vorteile des direkten Feedbacks zu schnell entwickelten Prototypen mit der umfassenden Absicherung durch partizipative Ansätze und die Integration von Gremien zu kombinieren.

STAKEHOLDERANALYSE

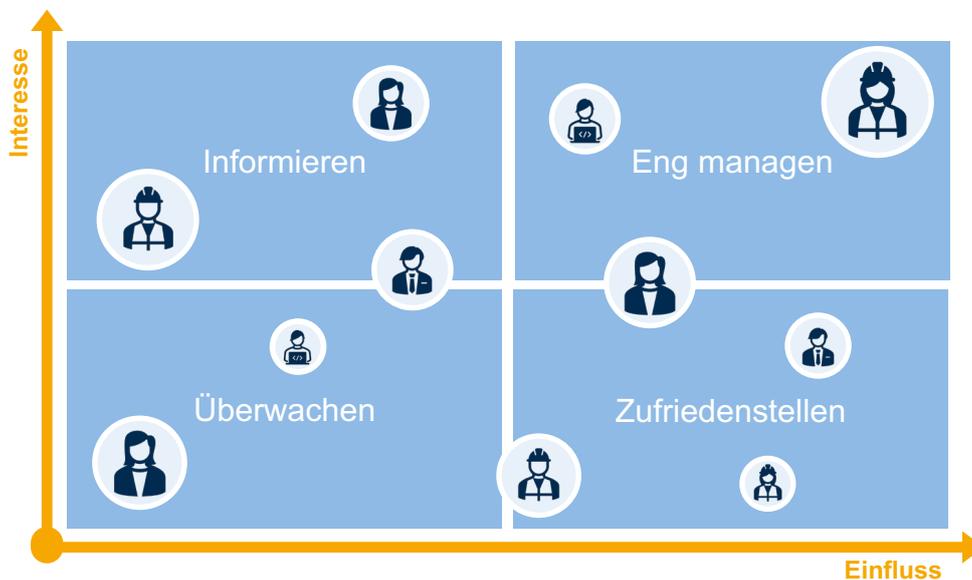


Abbildung 8: Einfluss-Interesse-Diagramm

(angelehnt an Winch & Bonke, 2002)

ZIEL

In Anlehnung an Freeman (2010) werden hier unter dem englischen Begriff „Stakeholder“ die Gruppen und Individuen verstanden, die Einfluss auf das KI-Projekt ausüben können oder durch das KI-Projekt oder seine Ergebnisse beeinflusst oder tangiert werden. Um Konflikte mit Stakeholdern in späten Projektphasen zu vermeiden und den Projekterfolg zu sichern, ist ein Stakeholdermanagement, also die Einbeziehung der Stakeholder und ihrer Interessen, von großer Bedeutung (Krips, 2017; Kuster et al., 2019). Durch die frühzeitige Identifizierung und Einbindung von relevanten Stakeholdern können Erwartungen

erfasst und berücksichtigt werden sowie falsche Erwartungen reduziert werden. Für ein erfolgreiches Stakeholdermanagement im Projekt bedarf es einer systematischen Identifikation der Stakeholder und ihrer Interessen, um auf dieser Grundlage eine Planung ihrer Berücksichtigung durchführen zu können. Denn die Einbindung vieler Personen ist im Sinne einer effizienten Projektabwicklung zu teuer und zeitaufwändig. Die Grundlagen für die Planung werden im Rahmen einer sogenannten **Stakeholderanalyse** erarbeitet (s. Deutsches Institut für Normung e.V., 2009; Krips, 2017).

METHODE

Für die Stakeholderanalyse sind im Allgemeinen drei Schritte vorgesehen (Krips, 2017). Im Schritt der **Stakeholdererhebung** sollen zunächst alle relevanten Stakeholder identifiziert werden. Bei Einführungsprojekten von KI-Systemen in der eigenen Produktion genügt zumeist die Betrachtung von unternehmensinternen Stakeholdern. Wenn das KI-System auch unternehmensexterne Prozessabläufe betrifft, kann eine Einbeziehung von externen Stakeholdern in Betracht gezogen werden. Um die internen Stakeholder zu identifizieren, bietet sich

ein klassisches Brainstorming an (Krips, 2017). Hierzu können bereits bekannte Stakeholder eingeladen werden (bspw. Vertreter:innen der späteren Anwender:innen und des Betriebsrats), um anhand verschiedener Leitfragen alle relevanten Stakeholder(-gruppen) zu erfassen. Leitfragen können lauten: Wer kann auf das Projekt Einfluss nehmen? Wer braucht die Projektergebnisse? Wer kann den Projekterfolg fördern oder hemmen? (Kuster et al., 2019). Im Kontext der KI-Einführung ist insbesondere auch folgende Frage relevant: Auf welche Perso-

nen(-gruppen) wirken sich Einführung und Nutzung aus (z.B. durch Ressourcenallokation, veränderte Aufgaben/Zuständigkeiten, veränderte Prozesse)?

Die identifizierten Stakeholder werden dann im zweiten Schritt, der **Stakeholderbewertung**, hinsichtlich der Kriterien „Interesse am Projekt“ und „Einfluss auf das Projekt“ beurteilt. Um auch hier für Unternehmen einen Ansatz zu wählen, der in einem Workshopformat einfach eingesetzt werden kann, bietet es sich an, die Stakeholder in einer Tabelle zu sammeln. Die beiden Kriterien können dann z.B. mithilfe einer dreistufigen Skala (gering, mittel, hoch) getrennt bewertet werden (Krips, 2017).

Zuletzt werden die Ergebnisse im Schritt **Stakeholdereinordnung** in ein Einfluss-Interesse-Diagramm (vgl. Abbildung 8) übertragen. Das Einfluss-Interesse-Diagramm ist in vier Bereiche unterteilt, denen verschiedene Maßnahmen zur Einbeziehung der Stakeholder zugeordnet werden können. In der Literatur finden sich hierzu bereits Empfehlungen (Krips, 2017; Kuster et al., 2019), die ggf. adaptiert werden können, wie beispielsweise das Informieren der Stakeholder über den Projektstand durch quartalsweise Newsletter-Mails oder das Einbeziehen der Stakeholder in Regelterminen.

ERFAHRUNG

Im Zuge der Durchführung des Forschungsprojektes wurde bei einem der beteiligten Unternehmen die Stakeholderanalyse nicht nur von der Projektleitung, sondern partizipativ mit Vertreter:innen aus der IT, dem Betriebsrat, dem Shopfloor und anderen relevanten Bereichen des Use Cases durchgeführt. Hierzu wurde der Workshop online an einem kollaborativen Whiteboard durchgeführt. Die Vertreter:innen wurden dabei durch die Schritte der Analyse geführt und bekamen die Möglichkeit, ihr Interesse an dem Use Case und ihren Einfluss auf den Erfolg des Projekts zu bewerten. So hatten die Akteur:innen die Möglichkeit mitzuentcheiden, inwieweit sie in das Projekt eingebunden werden möchten. Nach der Einordnung in das Einfluss-Interesse-Diagramm wurden gemeinsam für die vier Gruppen verschiedene Kommunikations- bzw. Einbindungspläne für das Stakeholdermanagement definiert.

Bei der Durchführung des gleichen Formats in einem anderen beteiligten Unternehmen konnte die Schlussfolgerung abgeleitet werden, dass bei der Stakeholderanalyse insbesondere auf die digitale Kompetenz und Affinität

der involvierten Abteilungen bzw. Personen zu achten ist. Während der Durchführung hat sich herausgestellt, dass die Beteiligung gehoben werden konnte, als der Workshop auf ein physisches Format umgestellt wurde. Durch die anfangs digitale Durchführung wurden nicht die vollen Potentiale der Stakeholderanalyse ausgeschöpft. In dem vorliegenden Fall konnte beobachtet werden, dass sich Mitarbeitende in der praktischen Anwendung gegen die Nutzung der KI-Anwendung entschieden haben, da ihre Bedürfnisse nicht ausreichend bei der Entwicklung und Einführung mit einbezogen worden sind.

POTENTIALANALYSE

Technologieattraktivität		Umsetzungsfähigkeit	
durch den Einsatz der Technologie erwartete technisch-wirtschaftlichen Vorteile		technische und wirtschaftliche Voraussetzungen zur Umsetzung	
Monetärer Nutzen	Direkter und indirekter monetärer Nutzen der KI-Lösung bezogen auf die betrachtete Tätigkeit	Implementierungsaufwand (-)	Kosten und zeitlicher Aufwand der Implementierung, Differenz zwischen existierendem und benötigtem Reifegrad des Unternehmens
Verbesserung der Arbeitsbedingungen	Nicht-monetärer Nutzen der KI-Lösung bezogen auf die betrachtete Arbeitstätigkeit	Strategiekonformität	inhaltliche, terminliche und kapazitive Übereinstimmung der potentiell einzusetzenden KI-Lösung mit der Unternehmensstrategie
Anwendungsbreite	Erweiterung der einzusetzenden KI-Anwendung auf andere (Unternehmens-)Bereiche (horizontale Erweiterung)	Technologische Kompetenz	Fähigkeit technisches Wissen zu verstehen, anzuwenden und zu verwerten (entsprechend des Stands der Forschung)
Entwicklungspotential	Noch erzielbare Nutzungssteigerung durch Weiterentwicklung der KI-Lösung (vertikale Erweiterung)	Datenverfügbarkeit	Verfügbarkeit digitaler Daten, Erreichbarkeit und Datenqualität
Innovationsgrad	Strahlkraft einer Innovation, interne/externe Imagegestaltung	Technologieakzeptanz	positive, freiwillige und autarke Einstellung des Anwenders zur Nutzung einer bestimmten Technologie
Risiko (-)	Gefahr potentieller Verluste aufgrund interner Faktoren wie ablauf-, organisatorische oder technische Schwachstellen	Kompatibilität	Konsistenz mit Werten, Regularien und bisherigen Erfahrungswerten hinsichtlich Produkten und Prozessen und Grad der Kompatibilität mit bereits verwendeten Technologien im Unternehmen

Abbildung 9: Kriterien der Potentialanalyse (Steireif et al., 2023, S. 260)

ZIEL

Um KI-Anwendungen akzeptanzbasiert im Unternehmen einzuführen, empfiehlt es sich, bereits bei der Identifikation und Auswahl der Systeme die Bewertung der Potentiale gemeinsam mit den Stakeholdern vorzunehmen. Für die partizipative Bewertung des Potentials verschiedener KI-Anwendungen sollten technische und betriebswirtschaftliche sowie organisatorische und soziale Kriterien betrachtet werden, die eine Entscheidung bezüglich der Einführung einer KI-Anwendung unterstützen können (Ulrich & Bachlechner, 2020; VDMA Bayern, 2020). Im Projekt KI-LIAS wurde der Bedarf nach einem partizipativen, objektiven und multidimensionalen Bewertungsrahmen formuliert, der alle betrieblich relevanten Stakeholder einbezieht. Der Bewertungsrahmen unterstützt bei

der Etablierung eines gemeinsamen Verständnisses von den Potentialen und Risiken des zu entwickelnden KI-Assistenzsystems. Das Ziel der Potentialanalyse ist, Unternehmen einen Prozess an die Hand zu geben, der eine systematische Vorgehensweise zur Bewertung und für die Auswahlentscheidung von KI-Assistenzsystemen liefert. Die Einbeziehung möglichst aller relevanten Stakeholder gewährleistet, dass einerseits verschiedene Perspektiven in die Bewertung mit einfließen und andererseits eine frühe Einbeziehung der Beschäftigten gewährleistet wird. Der partizipative Ansatz der Potentialanalyse erhöht dabei die Chancen, ein von den Beschäftigten akzeptiertes KI-System einzuführen.

METHODE

Das Vorgehen zur Potentialanalyse im Projekt wurde bereits bei der Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb veröffentlicht (s. Steireif et al., 2023; Link zur Publikation). Die folgende Beschreibung der Methode bezieht sich nur auf den Teil der Potentialbewertung.

Der erste Schritt bildet die systematische Vorbereitung der Potentialbewertung. Dazu muss eine Auswahl und Operationalisierung geeigneter Potentialbewertungskriterien erfolgen. Als Grundlage hierfür können die in Abbildung 9 vorgestellten Bewertungskriterien verwendet

werden. Außerdem sollte die Vorbereitung eine Stakeholderanalyse umfassen im Rahmen derer alle Akteure identifiziert werden, die bei der Bewertung des Anwendungsfalls einbezogen werden müssen.

Der zweite Schritt befasst sich mit der eigentlichen kriterienbasierten Potentialbewertung der KI-Anwendungen. Für die Bewertung von KI-Anwendungen wird auf die Bewertungskriterien zurückgegriffen, welche im vorangegangenen Schritt ausgewählt operationalisiert wurden. Diese teilen sich bestenfalls auf die beiden Dimensionen Technologieattraktivität und Umsetzungsfähigkeit auf. Die Technologieattraktivität beschreibt die mit der Technologie erwarteten, technisch-wirtschaftlichen Vorteile. Die Umsetzungsfähigkeit fokussiert diejenigen Aspekte, die aus

technischer und wirtschaftlicher Perspektive notwendig für eine Realisierung sind.

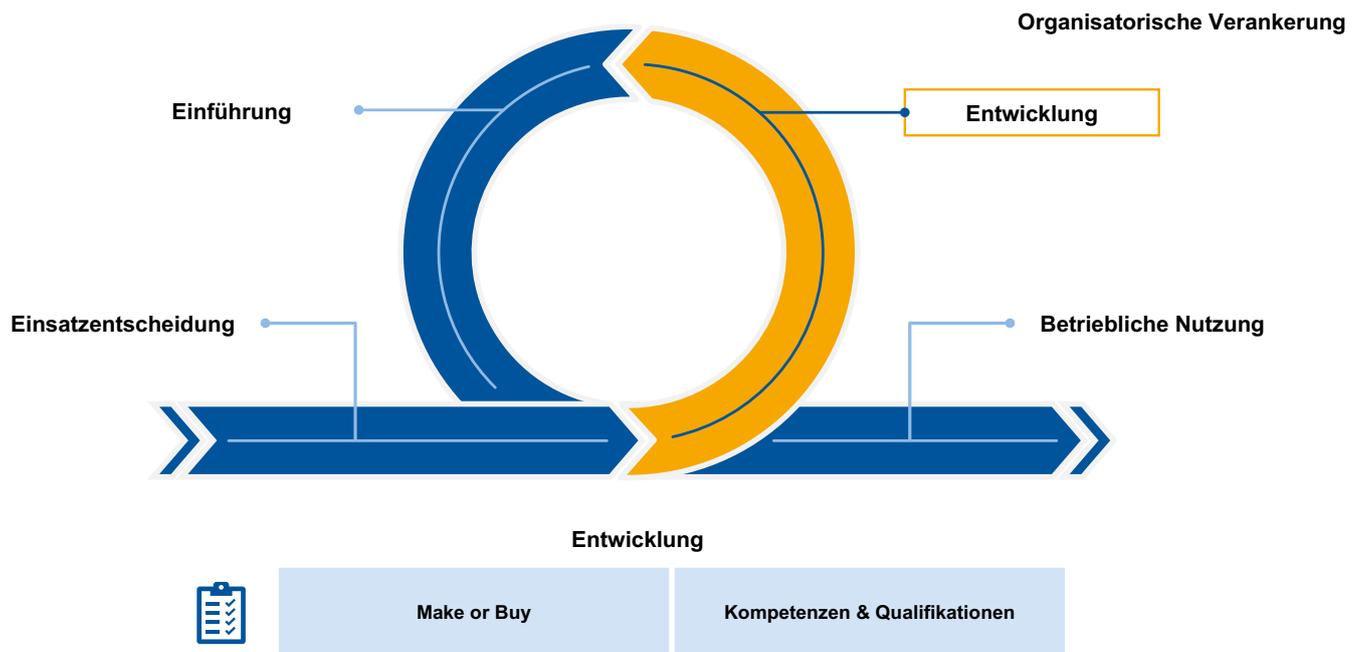
Für die Durchführung der Potentialanalyse kann wahlweise auf eine qualitative oder auf eine quantitative Durchführung zurückgegriffen werden. Die quantitative Durchführung empfiehlt sich insbesondere bei Unternehmen bzw. Use Cases, bei denen eine größere Anzahl an Personen eingebunden werden soll. Für die quantitative Bewertung werden die Kriterien anhand von Fragestellungen operationalisiert und in einen (Online-)Fragebogen übertragen, welcher dann von den beteiligten Stakeholdern ausgefüllt wird. Für die qualitative Bewertung bieten sich Workshops an, in denen die Kriterien unter den Stakeholdern diskutiert werden können.

ERFAHRUNG

Bei einem Unternehmen (KMU) wurde die Potentialbewertung als qualitatives Vorgehen durchgeführt. Dabei waren für einen Use Case die Projektleitung sowie die Montageleitung, Leitung der Produktionsplanung und Vertreter des Lean Managements anwesend. Bei dieser rein qualitativen Bewertung wurde deutlich, dass die moderierte Diskussion einige Meinungsdivergenzen offenlegte, sich im Laufe der Diskussion jedoch ein einheitliches Verständnis bei den Teilnehmenden entwickelte. Die Durchführung der Potentialanalyse als qualitative Analyse hat somit den Vorteil, dass nicht beachtete, mögliche Potentiale aber auch Grenzen der geplanten Assistenzsysteme zwischen den Teilnehmenden diskutiert werden können und so ein einheitliches Bild von der geplanten Lösung entsteht.

Als Unterstützung zur Auswahl eines Use Cases wurde bei einem weiteren Unternehmen (Konzern) die Potentialanalyse rein quantitativ mithilfe von Fragebögen

durchgeführt. Die Befragung fand online mit Hilfe des Werkzeugs Microsoft Forms[®] statt. Der Fragebogen beinhaltete neben einer Beschreibung des jeweiligen Use Cases Fragen zu den Kriterien der Potentialanalyse. Für den Fragebogen wurde eine 5-stufige Skala (sehr niedrig bis sehr hoch) verwendet und an die aus der Stakeholderanalyse identifizierten, direkt beteiligten Personen versendet. Die beantworteten Fragebögen wurden anschließend ausgewertet und in das gewichtete Zielsystem überführt. Mit dieser partizipativen Vorgehensweise wurde sichergestellt, dass eine für alle Stakeholder nachvollziehbare und akzeptierte Anwendungsentscheidung getroffen werden konnte.



MAKE OR BUY

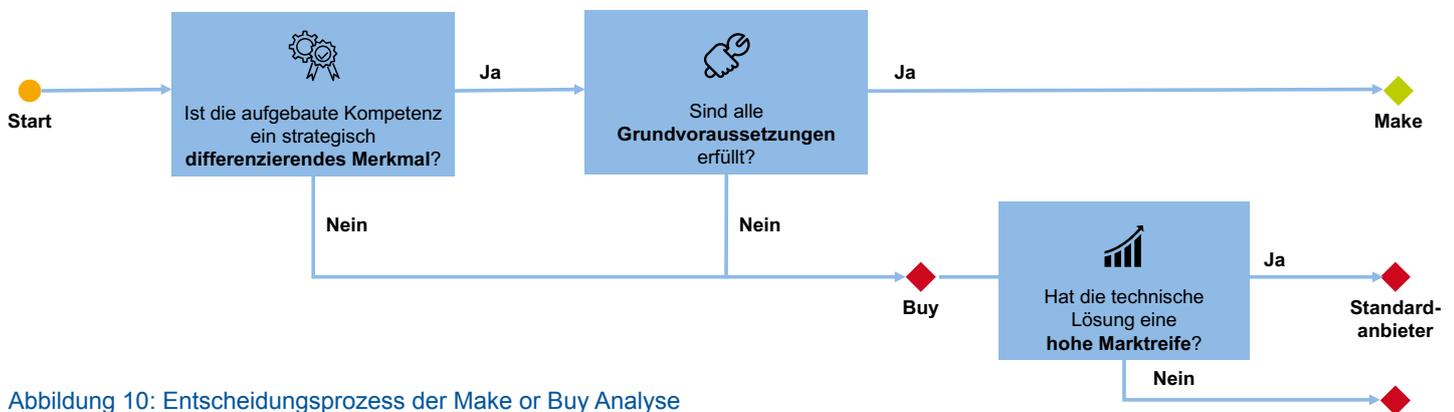


Abbildung 10: Entscheidungsprozess der Make or Buy Analyse

ZIEL

Zum Beginn der Einführung einer KI-Anwendung stellt sich die Frage nach der Eigenentwicklung oder dem Zukauf (Make or Buy). Ziel dieses Kapitels ist es, bei

der Entscheidung zu unterstützen, ob eine angedachte KI-Anwendung in der eigenen Firma entwickelt oder von externen Anbietern eingekauft werden soll.

METHODE

Abbildung 10 stellt das Vorgehen bei dieser Entscheidung dar. Zu Beginn werden die zwei Fragen gestellt: Ist

die aufgebaute Kompetenz ein strategisch differenzierendes Merkmal? Sind alle Grundvoraussetzungen erfüllt?

Können beide Fragen mit „Ja“ beantwortet werden, so wird eine Eigenentwicklung der KI-Anwendung empfohlen. Wird eine der Fragen mit „Nein“ beantwortet, so wird der Zukauf der KI-Anwendung empfohlen. Im Falle des Zukaufes wird zwischen dem Kauf bei einem Standardanbieter oder einem spezialisierten Anbieter unterschieden.

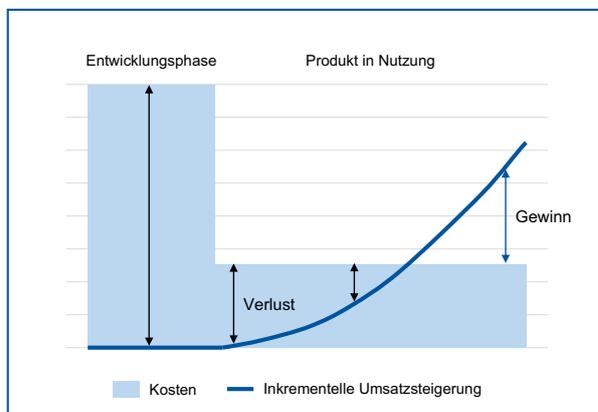
Zunächst sollte geprüft werden, ob die durch die KI-Anwendung geschaffene Kompetenz im Unternehmen ein strategisch differenzierendes Merkmal ist. Hierbei ist zu prüfen, ob mit der geschaffenen Kompetenz das Ziel verfolgt wird, einen Wettbewerbsnachteil zu vermeiden oder einen Wettbewerbsvorteil zu schaffen. Wird die Kompetenz bewusst dazu eingesetzt, um im Wettbewerb auf dem Markt einen wesentlichen und langfristigen Vorteil zu erzielen, so wird diese Kompetenz zu einem strategisch differenzierenden Merkmal. Wenn mit der zu entwickelnden KI-Lösung dieses Ziel verfolgt wird, so empfiehlt sich eine Eigenentwicklung der KI-Anwendung. (PMBOK Guide, 2017)

Kann für die KI-Anwendung ein durch die geschaffene Kompetenz strategisch differenzierendes Merkmal identifiziert werden, gilt es im zweiten Schritt zu prüfen, ob im Unternehmen die notwendigen **Grundvoraussetzungen** für die Entwicklung einer KI-Anwendung bestehen. Diese Grundvoraussetzungen bestehen einerseits aus den vorhandenen Entwicklungskompetenzen im eigenen Unternehmen, andererseits aus der bestehenden Infrastruktur. Die Entwicklungskompetenzen werden durch Mitarbeitende geschaffen, welche die benötigten Fähigkeiten zur Entwicklung von KI-Anwendungen besitzen und durch eine geeignete Organisation in die Position gebracht werden, in der sie die Entwicklungen durchführen kön-

nen. Die benötigte Infrastruktur besteht einerseits aus der physischen Infrastruktur, zum Beispiel Rechenleistung, Sensoren sowie ein ausreichend dimensioniertes Netzwerk zur Datenbeschaffung. Andererseits besteht die Infrastruktur aus der informatorischen Infrastruktur, das heißt, dass genügend Daten zur Entwicklung und dem Training von KI-Anwendungen zur Verfügung gestellt werden können (was auch eine Grundvoraussetzung ist, wenn man eine KI-Anwendung zukauf) und notwendige Software zur Verwaltung und Auswertung der Daten vorhanden ist. Sind die notwendigen Grundvoraussetzungen erfüllt, kann eine Eigenentwicklung der KI-Anwendung durchgeführt werden. Andernfalls wird der Zukauf einer KI-Anwendung empfohlen. (www.wlw.de; www.cio.de)

Die **Eigenentwicklung** einer KI-Anwendung ist zwar nur in spezifizierten Fällen empfehlenswert, weist in diesen Fällen jedoch Vorteile gegenüber dem Zukauf von KI-Anwendungen auf. Der erste Vorteil ist das garantierte geistige Eigentum an der Entwicklung, wodurch der erzielte Wettbewerbsvorteil erreicht werden kann. Ein zweiter Vorteil ist, dass Features nach den eigenen Anforderungen entwickelt werden können, da mehr Flexibilität und Kreativität in der Entwicklung möglich sind. Im laufenden Betrieb sind im Falle einer Eigenentwicklung Änderungen und neue Funktionen bei Bedarf unabhängig von externen Anbietern umsetzbar. Schließlich ist trotz der meist hohen initialen Entwicklungskosten auf Dauer eine Ersparnis möglich, da fortlaufende Lizenzkosten und Wartungsgebühren entfallen. Ein exemplarischer Verlauf einer Kosten- und Umsatzentwicklung ist in Abbildung 10 dargestellt. Nicht zuletzt hat die Eigenentwicklung jedoch eine wesentliche Voraussetzung. Diese ist, dass die

Eigenentwicklung



Fremdbezug

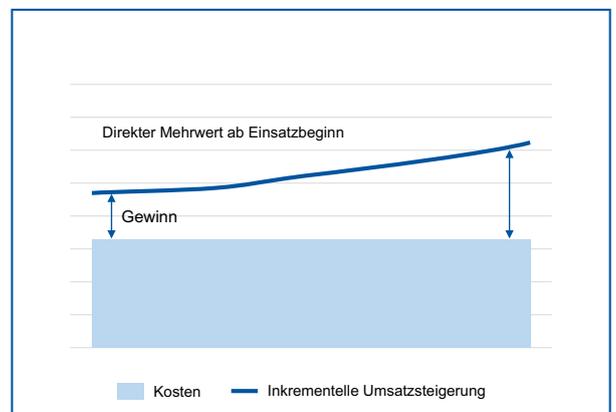


Abbildung 11: Kosten- und Umsatzentwicklung für Make or Buy Entscheidungen (paraboost.de)

selbst entwickelte Lösung besser sein muss als alle am Markt bereits vorhandenen Lösungen, bezogen auf die im Unternehmen vorhandenen Anforderungen. (paraboost.de)

Im Falle eines **Zukaufs** der KI-Anwendung wird je nach ihrer Marktreife eine unterschiedliche Anbieterart empfohlen. Eine hohe Marktreife bedeutet im Zusammenhang von KI, dass es etablierte Anwendungen am Markt von unterschiedlichen Anbietern zu kaufen gibt. In diesem Fall ist es empfehlenswert, diese KI-Anwendung von einem Standardanbieter einzukaufen, d.h. einem Anbieter, welcher eine standardisierte Software anbietet. Anwendungen mit einer hohen Marktreife sind häufig im Bereich von sich wiederholenden Back-Office-Verwaltungsaufgaben zu finden und in der Lage Routinetätigkeiten abzuwickeln, sowie sofortige Mehrwerte zu erreichen.

Im Falle einer hohen Marktreife bestehen mehrere Gründe für die Auswahl eines Standardanbieters. Der erste ist, dass die IT-Infrastruktur für die Implementierung von KI-Anwendungen bereits vorhanden ist. Durch die Größe etablierter Standardanbieter ist das Risiko von Sicherheitslücken zudem geringer. Da Lösungen von Standardanbietern häufig in verschiedenen Kontexten angewendet werden, bestehen zudem bereits Schnittstellen zu anderen Systemen. Eine vorhandene Dokumentation erleichtert das Anlernen neuer Benutzer. Ergänzend dazu ist der Erfahrungsaustausch von Nutzenden möglich. Die Nutzung einer am Markt verfügbaren KI-Lösung ist durch diese Vorteile zwar oft ein Mittel, um mit großer Wahrscheinlichkeit den erwarteten Erfolg zu erzielen, der mögliche Erfolg ist jedoch begrenzt, da kein großer und langanhaltender Wettbewerbsvorteil generiert wird.

Besteht für die betrachtete Anwendung keine hohe Marktreife, so ist es meist nicht möglich, bei einem Standardanbieter die Leistung einzukaufen. Eine geringe Marktreife ist beispielsweise bei KI-Anwendungen vorzufinden, die ein unternehmensspezifisches Problem lösen, wie beispielsweise die Optimierung eines spezifischen Prozesses. Da unternehmensspezifische Probleme nur erschwert durch allgemein erhältliche Software- und KI-Produkte adressiert werden können, ist für die Lösung dieser Fälle meist kein Produkt auf dem Markt erhältlich, welches eine hohe Marktreife hat. In diesem Fall kann die Leistung durch einen spezialisierten Anbieter erbracht werden, welcher die Anwendung spezifisch für das eigene Unternehmen programmiert. Anhang A bietet eine Liste möglicher spezialisierter Anbieter für KI-Anwendungen.

Die Entscheidung der Ausgestaltung von KI-Software ist im Gegensatz zur Beschaffung herkömmlicher Software durch die bewusste Gestaltung der Beziehung zu den Anbietern geprägt. Es ist zu erwarten, dass die Lieferantenbeziehung eine intensive Zusammenarbeit erfordert und die Kommunikation dementsprechend intensiv ausfällt. Insbesondere bei der Auswahl eines spezialisierten Anbieters verändert sich die Beziehung zu dem Anbieter von einer Lieferantenbeziehung zu einer Art Partnerschaft. Eine langfristige Nutzung der KI-Assistenzsysteme sollte angestrebt werden, um die Anschaffungskosten und investierten Ressourcen zu rechtfertigen, sodass auch die Beziehung zu dem Anbieter dementsprechend langfristig gedacht werden muss. Insbesondere bei dem Einsatz von spezialisierten Standardlösungen ist ein intensiver Austausch wünschenswert, um Anpassungen vornehmen zu können und durch die neue Verwendung möglicherweise auftretende Probleme zeitnah zu beheben.

Die Lieferantenbeziehung kann anhand von fünf Ebenen der Zusammenarbeit klassifiziert werden (Bodenhausen, 2022):

- Ebene 1: Verantwortung des Unternehmens für Spezifikation
- Ebene 2: Verantwortung des Unternehmens für Spezifikation und Entwurf
- Ebene 3: Verantwortung des Unternehmens für Spezifikation, Entwurf und Training/Testen
- Ebene 4: Verantwortung des Unternehmens für Spezifikation, Entwurf, Training/Testen und Implementierung
- Ebene 5: Vollständige Verantwortung des Unternehmens (für Spezifikation, Entwurf, Training/Testen, Implementierung und Daten)

Diese fünf Ebenen der Zusammenarbeit können bezüglich Kriterien zur Zusammenarbeit nach der folgenden Tabelle evaluiert werden.

Tabelle 1: Entscheidungskriterien für die Ebenen der Zusammenarbeit mit einem externen Entwickler für KI-Anwendungen (Bodenhausen, 2022)

Kriterien\Ebenen der Zusammenarbeit	Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Ebene 4	Ebene 5
Möglichkeit zur Akquirierung neuer Mitarbeitender und Kompetenzen	++	0	-	--	--
Fähigkeit, Spezifikationen zu formulieren	0	+	+	++	++
Zugang zum internen Informationsfluss	--	--	0	++	++
Sicherstellung von Versionskontrolle und Replizierbarkeit	+	+	0	++	++
Fähigkeit, Tests durchzuführen	-	-	0	+	++
Kontrollierbarkeit des Zugriffs auf das Domänenwissen	--	--	0	+	++
Beteiligung an der Wertschöpfung	-	0	+	++	++

Von den Ebenen der Zusammenarbeit ist in der beobachteten Praxis die Ebene 3 „Verantwortung für Design und Training/ Testing“ die in der Praxis am häufigsten beobachtete Ebene der Zusammenarbeit. Die Ebene 3 kann dadurch beschrieben werden, dass ein bekanntes KI-Rahmenwerk ausgewählt wird, um mittels im Unternehmen verfügbarer Daten Trainings und Tests durchzuführen. Da jedes Unternehmen spezifische Gewichtungen der Bewertungskriterien haben kann, kann es keinen einzigen, unternehmensübergreifenden Gewinner dieser Bewertung geben. Das Szenario Stufe 3 ist jedoch eine Art Wendepunkt: ein Unternehmen, dass eine Zusam-

menarbeit der Stufen 4 oder 5 anstrebt, hat eine höhere Wahrscheinlichkeit, diese in einen langfristigen Erfolg umzuwandeln und besonders an der Wertschöpfung teilzuhaben. Wenn die Stufen 4 oder 5 nicht in Frage kommen, können Stufen 1 oder 2 in Erwägung gezogen werden, insbesondere wenn das Bewertungskriterium „Möglichkeit zur Akquirierung neuer Mitarbeiter und Kompetenzen“ sehr stark gewichtet ist. (Bodenhausen, 2022)

Im Anhang A sind zudem Quellen aufgeführt für die weitere Recherche und Identifikation von Anbietern für die externe Entwicklung von KI-Anwendungen.

KOMPETENZEN & QUALIFIKATIONEN

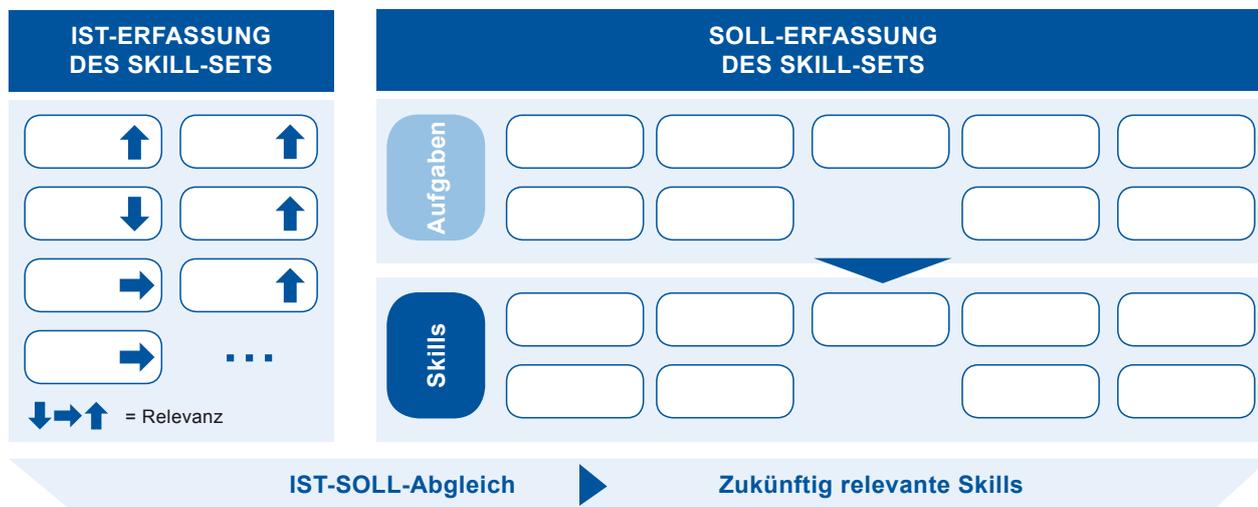


Abbildung 12: Ermittlung der zukünftig relevanten Skills

ZIEL

Für die erfolgreiche Umsetzung des Use Cases ist die Identifikation von (neuen) Kompetenzen notwendig, die durch die Integration und Anwendung KI-basierter Lösungen benötigt werden. Die zuvor durchgeführte Stakeholderanalyse bildet die Ausgangssituation, um die Mitar-

beitenden zu identifizieren, deren Kompetenzen durch die Einführung der KI-Anwendung angepasst werden. Basierend auf der Stakeholderanalyse können Kompetenz-Workshops durchgeführt werden und Qualifizierungsmaßnahmen für die Zielgruppe abgeleitet werden.

METHODE

Im Rahmen des Projektes wurde ein Workshop-Format entwickelt, das genutzt werden kann, um Qualifizierungsbedarfe abzuleiten (Abbildung 12). Dieses Format teilt sich in die drei Schritte „Erfassung des IST-Skill-Sets“, „Erfassung des SOLL-Skill-Sets“ sowie dem „Abgleich zur Identifikation zusätzlicher Kompetenzen“ auf.

Für die **Ist-Erfassung** wird im Rahmen des Workshops auf die europäische Klassifikation für Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe (ESCO) der europäischen Kommission zurückgegriffen. Dazu wird im Vorhinein ein möglichst treffender Beruf ausgewählt und die berufsspezifischen Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen werden aufgelistet. Falls vorhanden, kann auch ein intern bestehendes Kompetenzprofil genutzt werden. Ergänzt wird diese Liste durch die Wahl eines theoretischen Kompetenzmodells (hier bspw. Future Skills; Stifterverband, 2018). Im Rahmen des Workshops

werden dann alle „Skills“ von den Teilnehmenden nach deren Relevanz für die Arbeitstätigkeit eingeschätzt. Ebenso können weitere Skills ergänzt werden.

Anschließend wird gemeinsam die zukünftige, durch KI-unterstützte, Tätigkeitsbeschreibung des Mitarbeitenden mit allen Aufgaben beschrieben. Diese spiegeln sich in der Beschreibung der Rolle des Mitarbeitenden wider. Den Aufgaben werden in einem nächsten Schritt wiederum Fähigkeiten, Kompetenzen und Qualifikationen bzw. „(Future) Skills“ zugeordnet. So ergibt sich das **Soll-Skill-Set**. In einem letzten Schritt wird der Ist-Zustand mit dem Soll-Zustand verglichen, sodass zusätzlich relevante Kompetenzen abgeleitet werden können. Die Dauer des Workshops ist von der zu betrachtenden Arbeitstätigkeit abhängig.

Die durch die Einführung von KI-Anwendungen benötigten Fähigkeiten des Personals teilen sich in drei Gruppen

Über folgenden Link kann die Berufsqualifikation aufgerufen werden:
https://esco.ec.europa.eu/de/classification/occupation_main

Technologische Fähigkeiten	Komplexe Datenanalyse	Vernetzte IT-Systeme
	Smart Hardware & Robotik	Blockchain Technologie
	Nutzerorientiertes Design (UX)	Technologische Übersetzung
Digitale Grundfähigkeiten	Digital Literacy	Agiles Arbeiten
	Digitale Interaktion	Digitales Lernen
	Kollaboration	Daten Ethik
Klassische Fähigkeiten	Problemlösefähigkeit	Eigeninitiative
	Kreativität	Adoptionsfähigkeit
	Unternehmerisches Handeln	Durchhaltevermögen

Abbildung 13: Fähigkeiten und Qualifikationen nach Stifterverband & McKinsey (2018)

auf (Abbildung 13): technologische Fähigkeiten, digitale Grundfähigkeiten und klassische Fähigkeiten. Für jede der drei Gruppen sind beispielhafte Fähigkeiten bzw. Themenfelder aufgezählt. Unter den technologischen Fähigkeiten ist die unter verschiedenen Rollen am häufigsten vertretene benötigte Fähigkeit die komplexe Datenanalyse. Ähnlich dazu ist die unter den verschiedenen Rollen am häufigsten vertretene digitale Grundfähigkeit die Datenethik. Insbesondere für KI-Anwendungen in kleinen bis mittleren Unternehmen spielt aufgrund der hohen Datenbedarfe ein Grundverständnis der Datenethik eine zentrale Rolle. In der Praxis wird die Einführung von KI-Anwendungen häufig mit Methodiken der agilen Arbeiten umgesetzt, weshalb die digitale Grundfähigkeit des agilen Arbeitens ebenfalls an

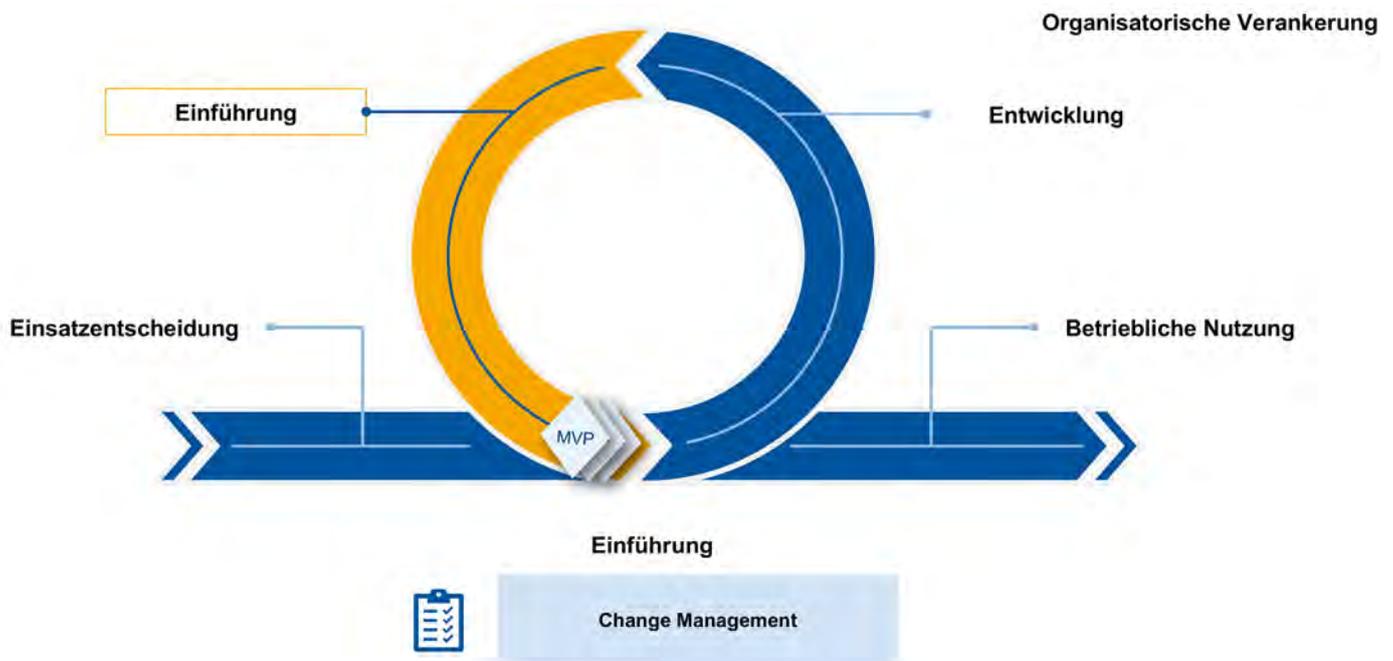
Relevanz erlangt. Hierüber wird gewährleistet, dass das iterative Vorgehen bei der Entwicklung und Einführung der KI-Anwendung akzeptiert ist und Lösungen iterativ fortentwickelt werden. Wesentliche klassische Fähigkeiten umfassen die Adoptionsfähigkeit und die Problemlösefähigkeit, aber auch Kreativität, Eigeninitiative, unternehmerisches Handeln und Durchhaltevermögen sind bei der Einführung von KI-Anwendungen benötigte Fähigkeiten. Die Herausforderungen, vor denen Unternehmen bei der Schulung ihrer Beschäftigten in Form des lebenslangen Lernens stehen, sind die Kosten von Schulungen, die Annahme von Weiterbildungsangeboten und die Akzeptanz neuer Technologien. (Stifterverband & McKinsey, 2018)

ERFAHRUNG

Während des Experimentierraums wurden zur Betrachtung der Kompetenzen Workshops durchgeführt. In den Workshops wurden zunächst die Rollen sowie ihre Aufgaben und die dazugehörigen benötigten Fähigkeiten bzw. Kompetenzen der Beschäftigten erfasst. In einem konkreten Beispiel wurde die Rolle „Maschinenmonteur:in“ näher betrachtet. Nach der Aufnahme bisheriger klassischer Kompetenzen wurden Kompetenzen mit Bezug zu KI dieser Rolle hinzugefügt. Über die bisher benötigten Kompetenzen hinaus muss ein/e Beschäftigte:r in Zukunft digitales Lernen beherrschen sowie eine Veränderungskompetenz als auch Dialog- und Konfliktfähigkeit

mitbringen. Beschäftigte im Use Case sollten ferner in Zukunft Ursachen von fehlerhaften Produkten identifizieren und technische Ressourcen zu Rate ziehen können sowie über Problemlösungskompetenzen verfügen.

Programmieraffines Personal konnte im Forschungsprojekt durch vorhandene Kompetenzen während der Entwicklungsphase leicht mit dem Entwicklungsdienstleistenden kommunizieren. Die Fähigkeit, technische Probleme zu verstehen und in datentechnischen Begriffen zu kommunizieren, hat sich hierbei als besonders relevant erwiesen.



CHANGE MANAGEMENT

ZIEL

Change Management ist der Werkzeugkasten für den Wandel im Unternehmen. Es unterstützt bei der Umgestaltung einer Organisation. Ziel des Change Managements ist die Vermeidung von Widerständen, die Erhöhung der Anpassungsfähigkeit, die Schaffung von Akzeptanz und die Vermeidung von Risiken. Change Management für die Einführung von KI unterscheidet sich dabei kaum vom regulären Change Management von IT-Projekten. Das Change Management innerhalb von technischen Projekten lässt sich in drei Phasen darstellen (s. Abbildung 14). Die drei Phasen **Defreeze**, **Change** und **Refreeze** lassen sich in die Entwicklungsphasen

vom Projekt KI-LIAS einordnen. Durch die abgebildete Entwicklung des emotionalen Status der vom Veränderungsprozess betroffenen Personen kann dieser Ansatz für die Kommunikation innerhalb des Projektteams genutzt werden. Der emotionale Status gibt eine Orientierungshilfe, um Ansatzpunkte für Methoden des Change Managements und Probleme entlang des Prozesses zu identifizieren. Dieser Ansatz kann für eine Einordnung der Stakeholder innerhalb des gesamten Unternehmens genutzt werden. Er dient damit zur Kommunikation ins Unternehmen. (Cosmic Centaurs, 2022; Awati, 2022)

METHODE

Der Ablauf der Veränderung kann in die drei Phasen eingeteilt werden (vgl. Abbildung 14). Ein erfolgreiches Change Management gestaltet diese Phasen proaktiv. Diese verlaufen parallel zu dem Einführungs- und Entwicklungsprozess. Der **Defreeze** beginnt in der Analysephase, wenn die Lösung identifiziert wird. Hierbei wird

das bestehende System in Frage gestellt und Probleme werden identifiziert. Das Unternehmen macht sich in diesem Schritt bereit für die Veränderung. Bestehende Strukturen werden sich bspw. durch die Einführung von KI verändern. Der Defreeze setzt ebenfalls in der Entwicklung des Datenmodells sowie die Vorbereitung und

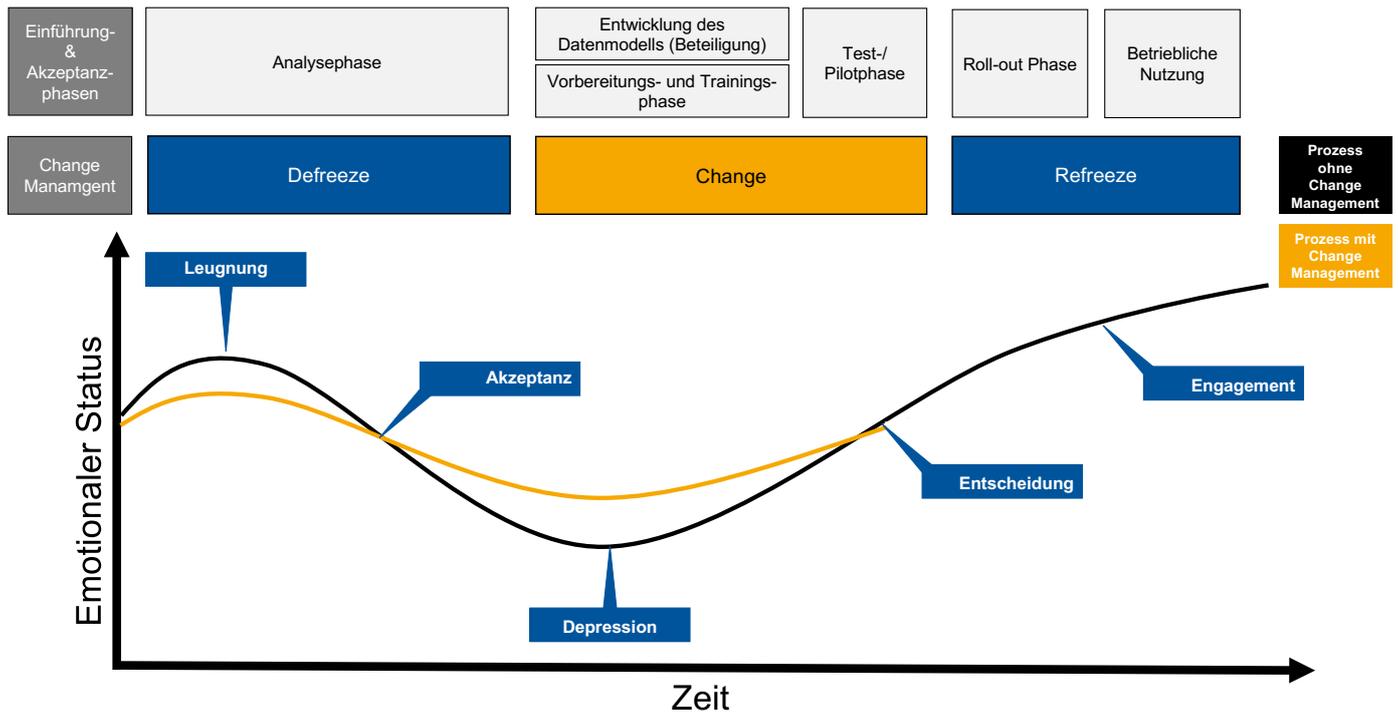


Abbildung 14: Verlauf des Change Managements in Unternehmen (s. Cosmic Centaurs 2022, vgl. Chavan & Bhattacharya 2023, vgl Kübler-Ross 1969, vgl Lewin 1946)

Trainingsphase ein, bei dem die Veränderung breite Teile der Mitarbeitenden erfasst. Nach der Defreeze-Phase folgt die Phase **Change**. Diese Phase findet vor allem in der Entwicklung bzw. Vorbereitungs- und Trainingsphase sowie der Test-/ Pilotphase statt. Die Veränderung wird in dieser Phase greifbar und wirkt sich auf das Unternehmen aus. Die Change-Phase zeichnet sich durch die aktive Veränderung mittels Handlungen des Managements aus. Während der Test-/ Pilotphase kommt es zum **Refreeze**. Die veränderten Strukturen werden im Unternehmen etabliert und bilden die neue Ausgangslage für weitere Projekte. In dieser Phase wird aktiv mit der Lösung gearbeitet. (Awati, 2022)

Der Veränderungsprozess lässt sich weiterhin entlang der Linie aus Abbildung 14 beschreiben, um so den emotionalen Status im Unternehmen abzubilden. Die Linie wird auch Kübler-Ross-Zyklus genannt. Der emotionale Status entwickelt sich über die Zeit. Der Zyklus beginnt mit dem Defreeze und der Identifikation des Problems. Zunächst findet eine **Leugnung** des Problems statt. In vielen Fällen gilt es das Problem klar zu definieren, um weiter voranschreiten zu können. Initiale Projekte werden durch die fehlende Überzeugung der Belegschaft häufig nicht umgesetzt. Nach der Überwindung dieses initialen Problems entsteht ein Problembewusstsein und

es entsteht **Akzeptanz** für das Projekt. Das Problem kann nun angegangen werden. Bei der Entwicklung am Problemfall erhöht sich schrittweise der Aufwand. Das Problem wird in sich größer und neue Handlungsfelder tauchen auf, damit dem Angehen ein höheres Verständnis um Schwierigkeiten entsteht. Hierdurch kommt es zur sogenannten **Depression**. In dieser Phase kann es zur Erwägung des Projektabbruchs kommen. Lassen sich die Probleme lösen, entspannt sich der Status. Die Lösung wird erstellt und geht durch die **Entscheidung** über in die Nutzung. Nach der Phase kommt es zum **Engagement**, in der die Lösung verbessert wird. Dieser Zyklus lässt sich sowohl auf die Entwicklungsphase als auch auf die Produktionsphase anwenden. (Cosmic Centaurs, 2022)

Bei diesem Modell ist zu erwähnen, dass der Veränderungsprozess und der damit verbundene emotionale Status unterschiedlich schnell von verschiedenen Stakeholdern durchschritten wird. Die Stakeholder setzen zudem auch zeitversetzt an den einzelnen Punkten an. So kann es sein, dass die Projektleitung schon engagiert die Lösung verfolgt, während Shopfloor-Mitarbeitende sich in der Depressionsphase befinden und nicht mit dem neuen Werkzeug umgehen können. Ein initial vorgedachtes Change Management berücksichtigt diese unterschied-

lichen Geschwindigkeiten. Es führt zu einer größeren Akzeptanz und einem schnelleren Einsatz im Feld. Durch ein erfolgreiches Change Management wird weiterhin der emotionale Status geglättet, die Extreme treten geringer auf. Dies wird bspw. Über Erwartungsmanagement und Fort- bzw. Weiterbildungen ermöglicht, um den Mitarbeitenden die Möglichkeiten und Grenzen von KI aufzuzeigen. (Cosmic Centaurs, 2022)

Die Methoden für ein Change Management können den drei Phasen des Change Managements untergeordnet werden (Abbildung 15). Im **Defreeze** ist das Ziel zu definieren sowie die Folgen des Projektes abzuschätzen. Diese Folgen werden mit den vorgestellten Instrumenten des Ideation Frameworks und der Potentialanalyse identifiziert und ausdetailliert, welche in dieser Broschüre beschrieben sind. Die Planung und Gestaltung ist für die Mensch-Maschine-Interaktion entscheidend. In diesem Schritt werden die Bedarfe für die Transparenz ermittelt und die Nutzung der Daten sowie das Belastungsprofil definiert. Hier beginnt mit der Umsetzung auch der **Change**. Der Wandel des Unternehmens geht mit

veränderten Anforderungen an die Mitarbeitenden einher. Für das Change Management ist hier vor allem auf die Arbeitsorganisation und Aufgabenverteilung zu achten. Der letzte Schritt umfasst die Evaluation und Anpassung. Hier werden Erfahrungswerte für die Innovation gesammelt. Die Ergebnisse aus diesem Schritt können iterativ in den nächsten MVP gegeben werden. Diese gilt es im **Refreeze** zu beachten. (Stich und Huchler, 2021)

Durch die in dieser Broschüre beschriebenen Methoden wie der Stakeholderanalyse oder der Auswahl und der Einbindung von Mitarbeitenden zur Befüllung des Ideation Frameworks kann die Veränderung partizipativ gestaltet werden. Das Change Management ist somit ein begleitender Prozess zur Entwicklung und Einführung von KI Anwendungen.

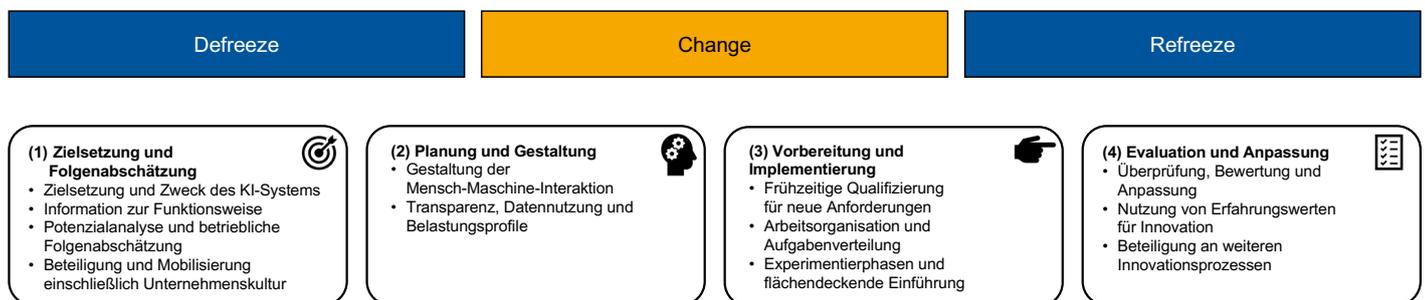
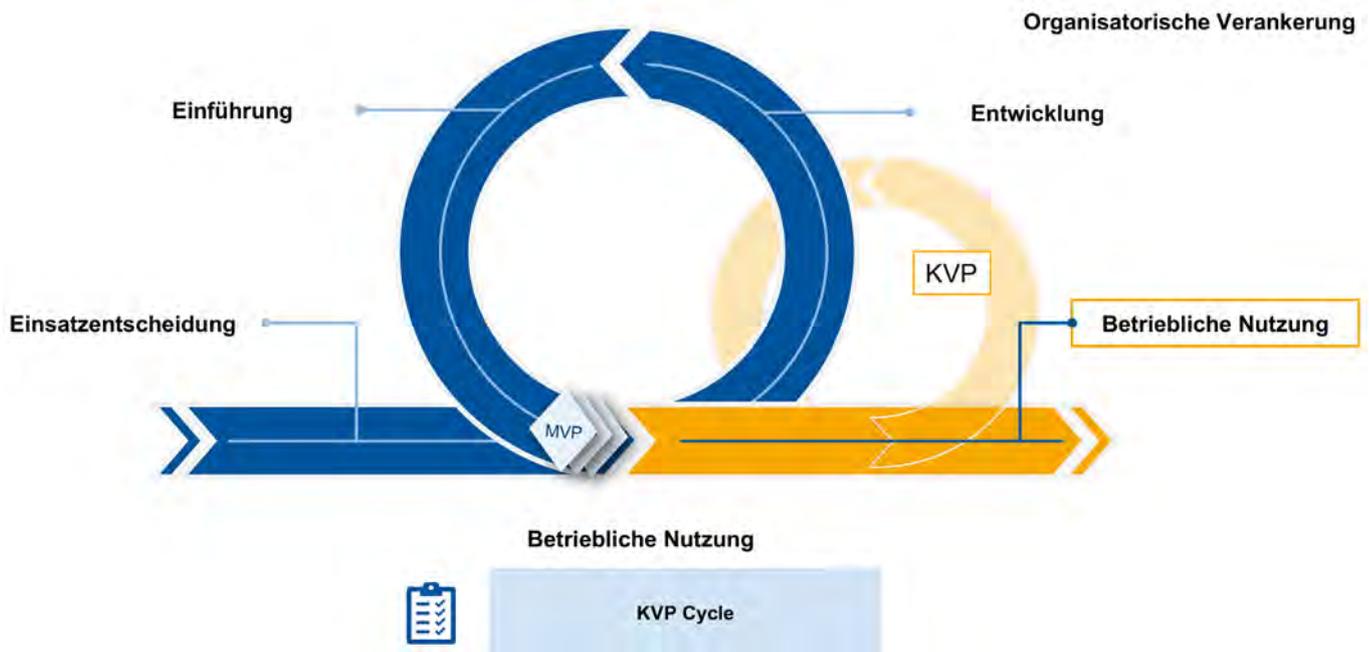


Abbildung 15: Phasen des Change-Managements bei KI (basierend auf Stich und Huchler, 2021 und Lewin 1946)



KVP CYCLE IN DER BETRIEBLICHEN NUTZUNG VON KI



Abbildung 16: Dimensionen der Qualität von KI-Systemen (Töpfer et al. 2021)

ZIEL

Um die zahlreichen Anwendungsfelder von KI zu nutzen und ganzheitlich in den betrieblichen Alltag zu integrieren, müssen innerbetriebliche Rahmenbedingungen und Prozesse geschaffen werden. Dazu gehört die Implementierung eines geeigneten Qualitätsmanagements, das die Hochwertigkeit eines KI-Assistenzsystems gewährleistet. Zudem ist aufgrund der ständigen Wei-

terentwicklung ein nachhaltiges Releasemanagement essenziell, da dieses den Prozess der Einführung veranschaulicht und die Implementierung sinnvoll strukturiert. Schließlich stellt ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) für KI sicher, dass wertvolle Erfahrungen zur weiteren Optimierung gesammelt und in die weitere Entwicklung einbezogen werden.

METHODE

Um die Vorteile der komplexen KI-Technologie voll auszuschöpfen, sollte ein strukturiertes Qualitätsmanagement implementiert werden. Ein wichtiger Schritt bei der Implementierung von KI-Systemen ist die **Definition von Qualitätskriterien**. Hierbei sollten die Geschäftsanforderungen des Unternehmens berücksichtigt werden. In der Praxis sind häufig genannte Kriterien für die Qualität einer KI-Anwendung Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Skalierbarkeit des Algorithmus. (Töpfer et al., 2021)

Ein weiterer wichtiger Aspekt des Qualitätsmanagements ist das **Monitoring** der KI-Systeme. Hierbei werden die Datenströme und Prozesse des Systems überwacht, um sicherzustellen, dass das System fehlerfrei arbeitet. Auch ein System zur Fehlererkennung und Fehlerbehebung ist relevant, um unerwartete Fehler schnell identifizieren und beheben zu können. Die Dimensionen und das Vorgehen zur Bewertung der Qualität sind Abbildung 16 zu entnehmen. (Töpfer et al., 2021)

Eine Herausforderung beim Qualitätsmanagement von KI-Systemen ist die **Validierung** der Ergebnisse. Es ist wichtig sicherzustellen, dass die Ergebnisse des Systems korrekt sind und den vorher definierten Anforderungen entsprechen. Hierbei kann es hilfreich sein, die Ergebnisse der KI-Anwendung mit manuell erstellten Ergebnissen zu vergleichen. Damit wird sichergestellt, dass diese korrekt sind. Ein qualitativ hochwertiges Kontrollsystem für die KI fördert hierbei die Beurteilung der getroffenen Entscheidungen. (Töpfer et al., 2021)

Ein weiterer Aspekt des Qualitätsmanagements ist die **Dokumentation**. Es ist wichtig, alle Prozesse und Entscheidungen im Zusammenhang mit der KI-Anwendung zu dokumentieren, um sicherzustellen, dass das System kontrolliert und anschließend kontinuierlich verbessert

werden kann. Eine Zuteilung der Verantwortlichkeiten für die (Teil-) Prozesse konkretisiert hierbei die Zuständigkeiten von Mitarbeitenden. Letztlich schafft die Definition von Entscheidungsprozessen und einem Notfallsystem Klarheit in die komplexe Struktur von KI-Systemen. (Töpfer et al., 2021)

Schließlich ist das Qualitätsmanagement von KI-Systemen regelmäßig zu überprüfen und zu aktualisieren. KI-Systeme entwickeln sich ständig weiter und es ist wichtig sicherzustellen, dass das Qualitätsmanagement mit den neuesten Entwicklungen und Trends Schritt hält. (Töpfer et al., 2021)

Um der ständigen Weiterentwicklung der KI in Form verschiedener Versionen Rechnung zu tragen, ist eine entsprechende Verwaltung notwendig. Diese Versionsverwaltung wird auch Releasemanagement genannt. Sie bezeichnet die Kontrolle der Versionsfreigabe und ist ein unverzichtbarer Prozess, um sicherzustellen, dass KI-Anwendungen effektiv und effizient genutzt werden. Ein gängiger Ansatz, um das Releasemanagement zu steuern, ist der **Release Management Cycle** (Abbildung 17), welcher aus acht konsekutiven Phasen besteht.

Im Folgenden sind die Schritte zur Erstellung eines Release Managements für KI in kleinen und mittelgroßen Unternehmen aufgeführt:

1. **Anfrage für Änderungen oder neue Funktionen:** Das Release-Management beginnt mit dem Eingang von Anfragen für Änderungen oder neue Funktionen im System. Diese Anfragen können von verschiedenen Beteiligten wie Benutzende oder internen Teams stammen. (vgl. Eby, 2018)

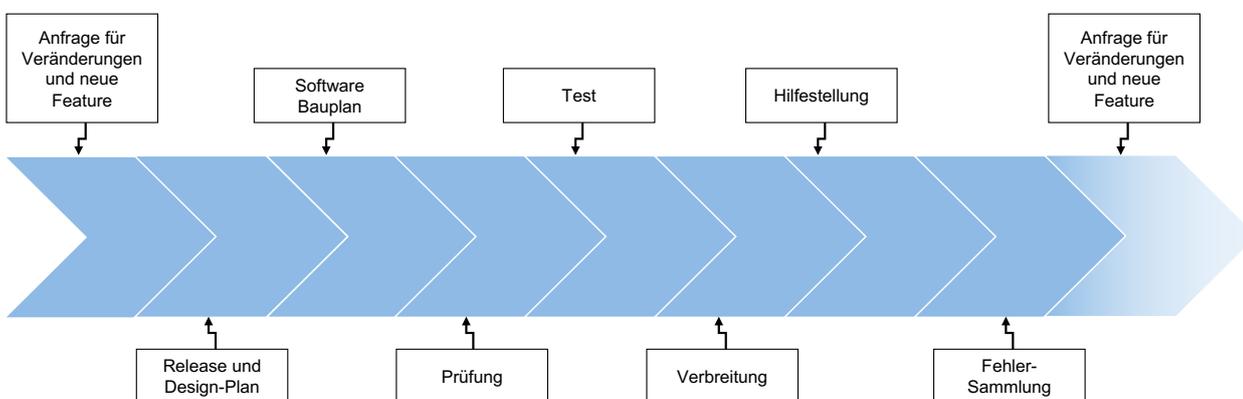


Abbildung 17: Der Release Management Zyklus (Eby, 2018)

2. **Release und Design-Plan:** In diesem Schritt wird der Plan für die Implementierung der Änderungen oder neuen Funktionen erstellt. Dazu gehört die Festlegung von Meilensteinen, Zeitrahmen, Ressourcen und Aufgaben, die für die Implementierung erforderlich sind. (Eby, 2018)
3. **Software Bauplan:** Im nächsten Schritt wird die eigentliche Entwicklung der Änderungen oder neuen Funktionen durchgeführt. Hier werden die Anforderungen umgesetzt und getestet, um sicherzustellen, dass sie den Anforderungen entsprechen.
4. **Prüfung:** Nach der Entwicklung werden die Änderungen oder neuen Funktionen gründlich getestet. Dabei werden verschiedene Testmethoden eingesetzt, um sicherzustellen, dass das System stabil ist und die Änderungen den Anforderungen entsprechen. (Eby, 2018)
5. **Test:** Im nächsten Schritt wird das System von den Benutzenden getestet. Dies ist eine wichtige Phase, da die Benutzenden das System auf Benutzerfreundlichkeit und Funktionalität testen, um sicherzustellen, dass es ihren Anforderungen entspricht. (vgl. Eby, 2018)
6. **Verbreitung:** Nachdem das System erfolgreich getestet worden ist, werden die Änderungen in die Produktionsumgebung übertragen. Hier werden die notwendigen Schritte unternommen, um sicherzustellen, dass die Änderungen in die bestehende Systemumgebung integriert werden können. (vgl. Eby, 2018)
7. **Hilfestellung:** In diesem Schritt wird das System in der Produktionsumgebung eingesetzt. Hier werden die Änderungen oder neuen Funktionen in die Live-Umgebung übertragen und die erforderlichen Prüfungen durchgeführt, um sicherzustellen, dass das System ordnungsgemäß funktioniert. (vgl. Eby, 2018)
8. **Fehlersammlung:** Nach der Bereitstellung des Systems wird eine Bewertung der Änderungen oder neuen Funktionen durchgeführt. Dies ist eine Gelegenheit, Feedback und Leistungsbewertungen zu sammeln, um sicherzustellen, dass das System ordnungsgemäß funktioniert und die Anforderungen erfüllt. Bei dieser Gelegenheit kann auch festgestellt werden, ob weitere Verbesserungen erforderlich sind, um das System weiter zu optimieren. (vgl. Eby, 2018)

Insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) kann es herausfordernd sein, den Einstieg in den KI-basierten Geschäftsbetrieb zu finden. Ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) kann dabei helfen, die Einführung von KI-Anwendungen effektiv zu planen, umzusetzen und ständig zu verbessern. (Jeske & Terstegen, 2021)

Der erste Schritt bei der **Implementierung eines KVP** für KI in KMU besteht darin, klare Ziele zu definieren. In der Praxis hat sich herausgestellt, dass die Analyse der Geschäftsprozesse eine gute Ausgangsbasis bietet, um Bereiche zu identifizieren, in denen KI am meisten zur Steigerung von Effizienz und Produktivität beitragen kann. Um die Effizienz und Produktivität in den Bereichen konkret benennen zu können, ist es ratsam, spezifische KPI zu definieren, welche durch eine potentielle KI-Anwendung verbessert werden sollen. Die Aufnahme und Verfolgung dieser KPI sowie „weiche“ Faktoren im sozialen Umfeld der Mitarbeitenden ist der Ausgangspunkt für einen KVP. (Jeske & Terstegen, 2021)

Nach der Initiierung des KVP ist der nächste Schritt die **Etablierung von Zuständigkeiten** in Form eines Teams von Mitarbeitenden, welche die Implementierung des KVP überwachen. Das Team sollte ein breites Wissen über KI-Technologie haben und in der Lage sein, die Einführung von KI-Systemen effektiv zu planen und zu überwachen. (Jeske & Terstegen, 2021)

Der dritte Schritt besteht darin, eine Kultur des **ständigen Lernens und Verbesserns** zu schaffen. KMU sollten ihre Mitarbeitenden ermutigen, kontinuierlich zu lernen und sich weiterzuentwickeln, um die Fähigkeiten zu erweitern, die für die Implementierung von KI-Systemen erforderlich sind. Es ist wichtig, dass KMU ihren Mitarbeitenden die Möglichkeit geben, Schulungen und Workshops zu besuchen, die sich auf KI-Technologie und deren Anwendung in verschiedenen Geschäftsbereichen konzentrieren. (Jeske & Terstegen, 2021)

Nach der Implementierung von KI-Systemen sollten KMU die Leistung regelmäßig überwachen und **evaluieren**, um sicherzustellen, dass die Ziele erreicht werden und um Schwachstellen zu identifizieren. Die Daten, die von KI-Systemen generiert werden, sollten auch regelmäßig überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie korrekt und genau sind. Die Auswertung von KPI sollte Teil des KVP sein, um kontinuierlich Verbesserungen zu erzielen. (Jeske & Terstegen, 2021)

Schließlich ist der KVP als Prozess zu betrachten, der ständige Verbesserungen und Anpassungen erfordert. Neue Technologien und Methoden werden entwickelt, und es ist wichtig, dass Mitarbeitende den aktuellen Stand relevanter Entwicklungen verfolgen. So können die Chancen und Potentiale von KI nachhaltig realisiert werden. (Jeske & Terstegen, 2021)

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Steigender Wettbewerbsdruck sowie zunehmende Kundenanforderungen führen dazu, dass in der Industrie zunehmend digitale Assistenzsysteme und KI-Anwendungen eingeführt werden. Das Ziel der Assistenzsysteme und KI-Anwendungen ist die schnellere Informationsverfügbarkeit sowie bessere Entscheidungsfindungen. Die Einführung von KI-Anwendungen unterscheidet sich von der Einführung herkömmlicher digitaler und organisatorischer Veränderungen durch eine erhöhte technische und organisatorische Komplexität. In der Praxis

schlägt die Einführung von KI-Anwendungen häufig fehl, da aufgrund von mangelnder Akzeptanz unter den Nutzenden auch technisch erfolgreiche Projekte nicht die erwünschten Ziele erreichen. In dieser Broschüre wird ein akzeptanzförderlicher Prozess zur Entwicklung und Einführung von KI-Anwendungen beschrieben. Die Zielgruppe der Broschüre sind Entscheidungsträger in Unternehmen und die Broschüre bietet einen Leitfaden für den akzeptanzbasierten Entwicklungsprozess von KI-Anwendungen.

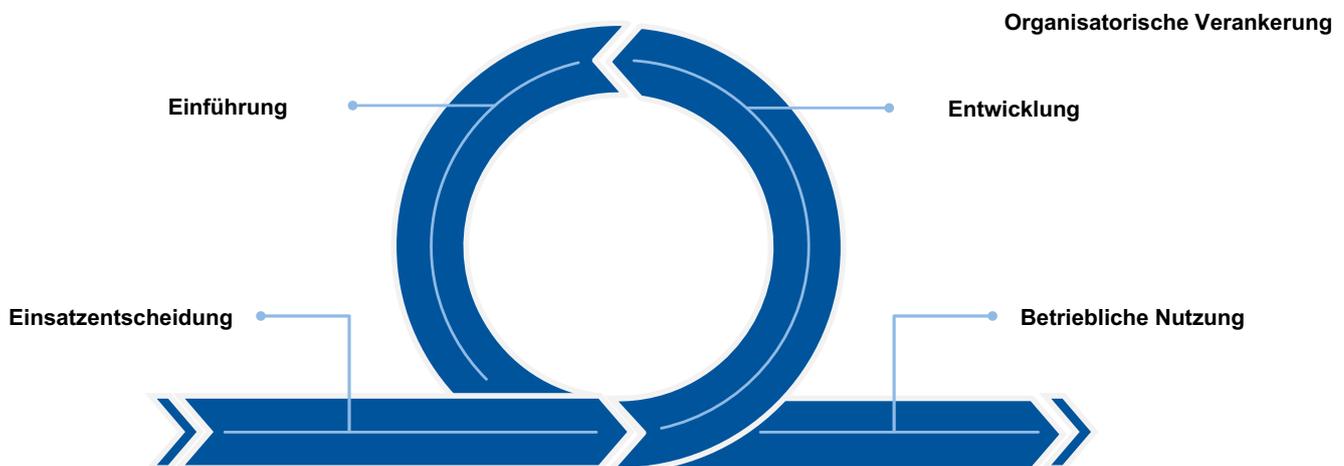


Abbildung 18: Überblick über den Prozess für die akzeptanzbasierte Einführung von KI-Anwendungen

Der in der Broschüre beschriebene Prozess enthält vier Abschnitte, die **Einsatzentscheidung, Entwicklung, Einführung und Betriebliche Nutzung** (Abbildung 18). Die Einsatzentscheidung beginnt mit der Ideenfindung für potentielle Use Cases für KI-Anwendungen. Zur Identifikation von möglichen Use Cases wird ein Vorgehen für Brainstorming Workshops beschrieben sowie mögliche Quellen für Inspirationen. Nach der Ideenfindung folgt die Ausgestaltung und Konkretisierung der Use Cases. Für die Ausgestaltung wurde in Rahmen des Experimentierraums ein Framework entwickelt, in dem Fragen und Themen verortet sind, welche für die Konkretisierung der Use Cases ausdetailliert werden müssen. Nach der Konkretisierung der Use Cases folgt die Potentialanalyse der Use Cases. Für die Potentialanalyse werden Kriterien der Technologieattraktivität und Umsetzungsfähigkeit betrachtet. Die Durchführung der Potentialanalyse

kann auf Basis von Fragebögen durchgeführt werden oder in einem qualitativen Workshop diskutiert werden. Zusammenfassend startet die Einsatzentscheidung mit der Identifikation potentieller Use Cases und endet mit Use Cases, bei denen ein hohes Potential für die weitere Entwicklung und Einführung identifiziert worden ist.

Die Entwicklung von KI-Anwendungen startet mit der „Make or Buy“-Analyse. In der „Make or Buy“-Analyse wird das Potential der Eigenentwicklung für KI-Anwendungen betrachtet sowie potentielle Formen der Zusammenarbeit für zugekaufte Entwicklungsleistungen. Die technische Entwicklung der KI-Anwendung erfolgt dabei parallel zur bewussten Gestaltung der Kompetenzen und Qualifikationen der Mitarbeitenden. Hierzu werden die bestehenden Kompetenzen der Mitarbeitenden betrachtet und die benötigten Kompetenzen unter der

Entwicklung und Anwendung von KI-Anwendungen prognostiziert. Der Abgleich zwischen den bestehenden und benötigten Kompetenzen ergibt den Bedarf an personeller Entwicklung im Unternehmen.

Parallel zur Einsatzentscheidung, Entwicklung und Einführung sind die kontinuierliche Kommunikation und das Change Management notwendig. Change Management orientiert sich dabei an den drei Phasen Defreeze, Change und Refreeze mit dem Ziel, die emotionalen Höhen und Tiefen durch pro-aktive Kommunikation und Erwartungsmanagement zu dämpfen.

Nach der Einführung der KI-Anwendung wird der kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP) behandelt, der die Qualität der entwickelten KI-Anwendungen sicherstellen soll.

Im Rahmen des Experimentierraums wurde in sieben Cluster die Einführung von KI-Anwendungen in der Industrie umgesetzt. Die Anwendungsfälle durchliefen

dabei unterschiedliche Phasen des beschriebenen Prozesses zur akzeptanzförderlichen Einführung von KI-Anwendungen. Die erworbenen Beobachtungen und Erfahrungen sind in dieser Broschüre mit eingeflossen. Potentielle nächste Schritte wären somit die Weiterentwicklung der Use Cases in den Anwenderunternehmen, da so weitere Beobachtungen und Erfahrungen gesammelt werden könnten.

Im Experimentierraum wurde vornehmlich die Perspektive von Unternehmen eingenommen und ausgehend von spezifischen Bedürfnissen KI-Anwendungen entwickelt. Der Ansatz orientierte sich somit am Bedarf der Praxis. In der Praxis ist die Einführung von KI in Unternehmen sowohl durch Bedarf als auch Technologieentwicklungen getrieben. Eine technologiegeriebene Betrachtung der Entwicklungsprozesse hätte somit das Potential, die hier beschriebenen Methoden und Konzepte zu komplementieren.

BETEILIGTE INSTITUTE

INSTITUT FÜR ARBEITSWISSENSCHAFT IAW DER RWTH AACHEN

Die arbeitswissenschaftliche Forschung und Lehre hat an der RWTH Aachen eine lange Tradition, doch die inhaltlichen Schwerpunkte adressieren stets die aktuellen Herausforderungen der Arbeitswelt. Derzeit arbeiten über 90 Beschäftigte am IAW in zahlreichen Forschungsprojekten, deren Ergebnisse in die Ausbildung von jährlich mehr als 1000 Studierenden des Maschinenbaus, Wirtschaftsingenieurwesens, der Psychologie und vielen weiteren Fachrichtungen einfließen. Das Institut für Arbeitswissenschaft untergliedert sich in den Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft und das Lehr- und Forschungsgebiet Systemergonomie. Somit bestehen am Institut für Arbeitswissenschaft insgesamt vier Bereiche: Arbeitsorganisation, Bildung für technische Berufe, Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme sowie Systemergonomie. Im Mittelpunkt unserer Forschung steht die menschenverträgliche Gestaltung und Optimierung von Arbeitssystemen in Entwicklung, Produktion und Service.



Auf Basis innovativer, ergonomisch optimierter Formen der Mensch-Technik-Interaktion fördern wir Kompetenz, Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten von Beschäftigten in komplexen sozio-technischen Arbeitssystemen und unterstützen damit Unternehmen in der Umsetzung eines menschengerechten digitalen Wandels.
Weitere Infos: www.iaw.rwth-aachen.de



Michael Kranz

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Institut für Arbeitswissenschaft
IAW der RWTH Aachen
Eilfschornsteinstraße 18
62062 Aachen
Tel: +49 241 80-99449
m.kranz@iaw.rwth-aachen.de

FIR E.V. AN DER RWTH AACHEN

Das FIR ist eine gemeinnützige, branchenübergreifende Forschungs- und Ausbildungseinrichtung an der RWTH Aachen auf dem Gebiet der Betriebsorganisation, Informationslogistik und Unternehmens-IT mit dem Ziel, die organisationalen Grundlagen zu schaffen für das digital vernetzte industrielle Unternehmen der Zukunft. Mit Erforschung und Transfer innovativer Lösungen leistet das FIR einen Beitrag zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Dies erfolgt in der geeigneten Infrastruktur zur experimentellen Organisationsforschung methodisch fundiert, wissenschaftlich rigoros und unter direkter Beteiligung von Expert:innen und Experten aus der Wirtschaft. Das Institut begleitet Unternehmen, forscht, qualifiziert und lehrt in den Bereichen Dienstleistungsmanagement, Business Transformation, Informationsmanagement, Produktionsmanagement und Smart Mobility.
Weitere Infos: www.fir.rwth-aachen.de



Stefan Kokorski

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
FIR e.V. an der RWTH Aachen
Campus-Boulevard 30
52074 Aachen
Mobil: +49 177 5790415
stefan.kokorski@fir.rwth-aachen.de

WERKZEUGMASCHINEN- LABOR WZL DER RWTH AACHEN



Das Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen steht weltweit seit mehr als 100 Jahren für zukunftsweisende Forschung und erfolgreiche Innovationen auf dem Gebiet der Produktionstechnik. Die vier Lehrstühle Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement, Produktionssystematik, Technologie der Fertigungsverfahren und Werkzeugmaschinen decken alle Kernthemen der Produktionstechnik ab. Gemeinsam mit Industrieunternehmen wird ein Großteil der Forschungsarbeiten durchgeführt. So ist sichergestellt, dass die Ergebnisse schnell in die betriebliche Praxis einfließen und die universitäre Lehre stets aktuell gehalten wird. Geführt wird das WZL mit seinen 850 Mitarbeitern von den vier Professoren Christian Brecher, Thomas Bergs, Günther Schuh und Robert Schmitt.

Weitere Infos: www.wzl.rwth-aachen.de



Calvin Kuhn

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Werkzeugmaschinenlabor WZL
der RWTH Aachen
Campus-Boulevard 30,
52074 Aachen
Mobil: +49 151 43120271
c.kuhn@wzl.rwth-aachen.de

ANHANG

Quellen für die weitere Identifikation möglicher spezialisierter Anbieter für KI-Anwendungen

Quelle	Website
Lernende Systeme – Die Plattform für künstliche Intelligenz	https://www.plattform-lernende-systeme.de/ki-landkarte.html
Digital Today	https://kicc-prozesse.digital/ki-anbieter-suche/?wpv_view_count=12542&wpv-wpcf-ki-produktart=&wpv-wpcf-branche=&wpv-wpcf-ki-benotigte-bandbreite=&wpv_paged=19
Mittelstand 4.0 – Kompetenzzentrum Lingen	https://digital-today.de/liste

GLOSSAR

Agile Softwareentwicklung

Agile Softwareentwicklung bezeichnet Ansätze im Softwareentwicklungsprozess, bei denen die Transparenz und Veränderungsgeschwindigkeit erhöht wird. Das bedeutet, es wird eine iterative und inkrementelle Vorgehensweise umgesetzt, welche eine frühe und kontinuierliche Auslieferung von Software zum Ziel hat, um Risiken und Fehlentwicklungen im Entwicklungsprozess zu minimieren.

Algorithmus

In der Informatik ist ein Algorithmus eine eindeutige Berechnungsvorschrift zur Lösung einer Aufgabe und besteht aus endlich vielen, wohldefinierten Einzelschritten. Ein Lernalgorithmus ist ein Algorithmus, der Beispieldaten (Lern- oder Trainingsdaten) erhält und ein Modell für die gesehene Daten berechnet, das auf neue Beispieldaten angewendet werden kann.

Autonome Systeme

Als autonome Systeme werden Geräte und Softwaresysteme bezeichnet, die ohne Steuerung durch den Menschen und ohne vorprogrammierte Abläufe selbstständig agieren und reagieren. Sie sind von automatisierten Systemen zu unterscheiden, die vorgegebene Handlungsabläufe ausführen, sie aber nicht selbstständig ändern können. Um situativ zu reagieren, müssen autonome Geräte Sensoren haben und Softwaresysteme digitale Datenströme beobachten. Das Verhalten wird meist durch Maschinelles Lernen antrainiert und kann laufend verbessert werden.

Big Data

Mit Big Data werden Mengen von Daten bezeichnet, die zu groß, zu komplex, zu schnelllebig oder zu schwach strukturiert sind, um sie mit herkömmlichen Datenbanksystemen zu verwalten und auszuwerten.

Cloud Computing

Cloud Computing bezeichnet die Nutzung von IT-Ressourcen über das Internet. Dabei werden Daten nicht lokal auf dem eigenen PC abgelegt. Sie befinden sich an einem beliebigen anderen Ort, der oft mit einer Datenwolke (Cloud) illustriert wird.

Data Mining

Unter Data Mining wird die Anwendung von Methoden der Statistik und des Maschinellen Lernens verstanden, um in vorhandenen Datenbeständen Muster, Trends oder Zusammenhänge aufzuspüren.

Data Science

Data Science ist ein interdisziplinäres Wissenschaftsfeld, das sich mit Methoden, Prozessen und Algorithmen zur Extraktion von Erkenntnissen aus strukturierten und unstrukturierten Daten beschäftigt. Im Berufsfeld eines Data Scientist sind Kenntnisse aus den Bereichen Mathematik, Betriebswirtschaftslehre, Informatik und Statistik erforderlich. Ein Data Scientist identifiziert und analysiert verfügbare Datenressourcen, eruiert Bedarfe und entwickelt Konzepte, um die Daten gewinnbringend zu nutzen.

Deep Learning (DL)

Deep Learning ist maschinelles Lernen in Künstlichen Neuronen Netzen mit mehreren bis sehr vielen Schichten, die aus einer Vielzahl künstlicher Neuronen zusammengesetzt sind. Tiefes Lernen ist verantwortlich für die Erfolge in der Sprach- und Text-, Bild- und Videoverarbeitung.

Echtzeit

Echtzeit bedeutet die ständige Betriebsbereitschaft eines Systems und die Fähigkeit, alle Reaktionen und Rechenschritte in einer bestimmten kurzen Zeitspanne durchzuführen.

Künstliche Intelligenz (KI)

Künstliche Intelligenz ist ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Automatisierung von intelligentem Verhalten befasst. Dabei ist weder festgelegt, was »intelligent« bedeutet, noch welche Technik zum Einsatz kommt. Eine der Grundlagen der modernen Künstlichen Intelligenz ist das Maschinelle Lernen. Weitere wichtige Methoden sind logisches Schließen auf symbolischem Wissen, Wissensrepräsentation oder Planungsverfahren.

Künstliche Neuronale Netze (KNN)

Künstliche Neuronale Netze sind Modelle des Maschinellen Lernens, deren Vorbild die natürlichen neuronalen Netze des Gehirns sind. Sie bestehen aus vielen in Software realisierten Schichten von Knoten, die als künstliche Neuronen bezeichnet werden. Mithilfe von Beispielen verändert ein Lernalgorithmus die Gewichte, Zahlenwerte an den Verbindungen zwischen den Knoten, solange, bis die Ergebnisse für die Aufgabe gut genug sind. Die Anzahl der Knoten, Schichten und ihre Verknüpfung untereinander wirkt sich maßgeblich auf die Lösungskompetenz des Modells aus.

Maschinelles Lernen (ML)

Maschinelles Lernen bezweckt die Generierung von Wissen aus Erfahrungswerten, indem Lernalgorithmen aus Beispielen ein komplexes Modell entwickeln. Das Modell kann anschließend auf neue, potenziell unbekannte Daten derselben Art angewendet werden. Damit kommt das Maschinelle Lernen ohne manuelle Wissens eingabe oder explizite Programmierung eines Lösungswegs aus.

Minimum Viable Product

Ein Minimum Viable Product ist die erste minimal funktionsfähige Iteration eines Produkts, die dazu dient, möglichst schnell aus Nutzerfeedback zu lernen und so Fehlentwicklungen (an den Anforderungen der Nutzer vorbei) zu verhindern. Dieses schnell und einfach erstellte Produkt wird nur mit den nötigsten Kernfunktionen ausgestattet, um Arbeit, Geld und Zeit zu sparen. Es wird veröffentlicht, um das Feedback von (möglichen) Kunden und frühzeitigen Anwendern einzuholen. Das Feedback

wird dann dazu genutzt, das MVP iterativ zu erweitern und zu verbessern.

SCRUM

Scrum ist ein Framework für agile Produktentwicklung und agiles Projektmanagement und dient zur Entwicklung, Lieferung und Wartung komplexer Produkte, wobei es auf eine leichtgewichtige, iterativ-inkrementelle Vorgehensweise in kurzen Lernschleifen und kontinuierliche Verbesserung setzt. Es umfasst Ereignisse, Artefakte (Planungs- und Arbeitsergebnisse) und Rollen, die gemeinsam das Strukturieren und Managen der Teamarbeit unterstützen, sowie deren Zusammenspiel. Scrum ist dabei keine Prozessvorgabe, sondern stellt als Rahmenwerk sozusagen ein Spielfeld mit Regeln auf – die konkrete Arbeitsweise können die Anwender von Scrum innerhalb dieses Rahmens selbst definieren.

LITERATURVERZEICHNIS

- Project Management Institute (2017) A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide). ISBN 978-1-62825-184-5
- Awati, R. (2022) Unfreeze, Change, Refreeze (Kurt Lewin Change Management Model). TechTarget. Online verfügbar unter [https://www.techtarget.com/whatis/definition/Kurt-Lewins-Change-Management-Model-Unfreeze-Change-Refreeze#:~:text=Unfreeze%2C%20Change%2C%20Refreeze%20or%20Kurt%20Lewin's%20change%20management,and%20normalize%20them%20in%20the%20organization's%20day-to-day%20operations.,zuletzt aktualisiert am 03.03.2023](https://www.techtarget.com/whatis/definition/Kurt-Lewins-Change-Management-Model-Unfreeze-Change-Refreeze#:~:text=Unfreeze%2C%20Change%2C%20Refreeze%20or%20Kurt%20Lewin's%20change%20management,and%20normalize%20them%20in%20the%20organization's%20day-to-day%20operations.,zuletzt%20aktualisiert%20am%2003.03.2023).
- Bodenhausen, U. (2022) Make or Buy Strategy for AI in Automotive: How Much "Make-AI" is Necessary to Succeed? In 22. Internationales Stuttgarter Symposium. Wiesbaden; Springer Vieweg.
- Chau, P. Y. K.; Hu, P. J.-H. (2001) Information Technology Acceptance by Individual Professionals. A Model Comparison Approach. In: Decision Sciences 32 (4), S. 699–719. DOI: 10.1111/j.1540-5915.2001.tb00978.x.
- Chavan, Sayali; Bhattacharya, Shubhasheesh (2022): Study of employees' behavior during organizational change: effects of business theatre on Kübler-Ross model; *Cardiometry*, (22), 237-243.
- Cosmic Centaurs (2022) 5 Reasons Why Internal Comms Is At The Heart of Change Management. Online verfügbar unter [https://www.cosmiccentaurs.com/post/5-reasons-why-internal-comms-is-at-the-heart-of-change-management,zuletzt geprüft am 03.03.2022](https://www.cosmiccentaurs.com/post/5-reasons-why-internal-comms-is-at-the-heart-of-change-management,zuletzt%20geprueft%20am%2003.03.2022).
- Deutsches Institut für Normung e.V. (Januar 2009). Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 5: Begriffe (DIN 69901-5). Berlin. Beuth Verlag.
- Die Make-or-Buy-Analyse | Leitfaden auf INSIDE BUSINESS. (o. D.). Home. [https://www.wlv.de/de/inside-business/praxiswissen/einkaeufer-ratgeber/make-or-buy-analyse,zuletzt geprüft am 31.01.2024](https://www.wlv.de/de/inside-business/praxiswissen/einkaeufer-ratgeber/make-or-buy-analyse,zuletzt%20geprueft%20am%2031.01.2024)
- Fleming, O.; Fountaine, T.; Henke, N.; Saleh, T. (2018) Ten red flags signaling your analytics program will fail. McKinsey Analytics.

- Freeman, R. E. (2010) Strategic management: A stakeholder approach. Cambridge books online. Cambridge University Press.
<http://www.cambridge.org/core/product/identifier/9781139192675/type/BOOK> <https://doi.org/10.1017/CBO9781139192675>
- Gloger, G. (2010) SCRUM – Der Paradigmenwechsel im Projekt- und Produktmanagement. Informatik Spektrum. Springer-Verlag.
- Gützloff, A.; Fulterer, J.; Maetschke, J.; Schmidhuber, M.; Neumann, H.; Langhanki, J. & Faulhaber, M. (2022) Beispiele für die akzeptanzförderliche Identifikation von Anwendungsfällen für KI-gestützte Assistenzsysteme in produzierenden Unternehmen. In S. A. GfA (Vorsitz), Frühjahrskongress 2022. Symposium im Rahmen der Tagung von Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, Magdeburg.
- Jeske, T.; Terstegen, S. (2021) Chancen der KI für die Arbeitsgestaltung in der produzierenden Industrie. In: Knappertsbusch, I., Gondlach, K. (eds) Arbeitswelt und KI 2030. Springer Gabler, Wiesbaden.
https://doi.org/10.1007/978-3-658-35779-5_23
- Krips, D. (2017) Stakeholdermanagement (2. Aufl.). Springer Vieweg.
- Kronsbein T.; Müller R. M. (2019) Data thinking: A canvas for data-driven ideation workshops. Proceedings of the 52nd Hawaii international conference on system sciences 2019. Maui 561–570.
- Kübler-Ross, E. (1969): On death and dying. New York: MacMillan, Chapter 3, First Stage: Denial and Isolation, p. 35, 37.
- Kuster, J.; Bachmann, C.; Huber, E.; Hubmann, M.; Lippmann, R.; Schneider, E.; Schneider, P.; Witschi, U. & Wüst, R. (2019) Handbuch Projektmanagement: Agil – Klassisch – Hybrid (4. Aufl.). Springer Gabler.
- Lewin, K. (1946): Action Research and Minority Problems; Journal of Social Issues, 2, 34–46
- Liu, L.; Ma, Q. (2006) Perceived system performance. In: SIGMIS Database 37 (2-3), S. 51-59. DOI: 10.1145/1161345.1161354.
- Lucke, D. (1995) Akzeptanz. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften
- Mayeh, M.; Ramayah, T.; Mishra, A. (2016) The role of absorptive capacity, communication and trust in ERP adoption. In: Journal of Systems and Software 119, S. 58–69. DOI: 10.1016/j.jss.2016.05.025.
- Meinel, C.; von Thienen, J. (2016) Design Thinking. Informatik Spektrum. Berlin/Heidelberg: 39(4):310-314.
- Nah, F. F.-H.; Tan, X.; Teh, S. H. (2004) An Empirical Investigation on End-Users' Acceptance of Enterprise Systems. In: Information Resources Management Journal 17 (3), S. 32–53. DOI: 10.4018/irmj.2004070103.
- Rajan, C. A.; Baral, R. (2015) Adoption of ERP system. An empirical study of factors influencing the usage of ERP and its impact on end user. In: IIMB Management Review 27 (2), S. 105–117. DOI: 10.1016/j.iimb.2015.04.008.
- Scheuer, D. (2020) Akzeptanz von Künstlicher Intelligenz. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Schmidhuber, M. (2023) Sozio-technische Problemlösungsfähigkeit von PPS-Systemen. Dissertation, RWTH Aachen University (S. 122 f.)
- Stich, A.; Huchler, N. (2021) Kollege KI Wie Lernende Systeme den Arbeitsplatz von morgen verändern. Online verfügbar unter <https://www.plattform-lernende-systeme.de/reden-und-beitraege-newsreader/kollege-ki-wie-lernende-systeme-den-arbeitsplatz-von-morgen-veraendern.html>, zuletzt geprüft am 03.03.2022.
- Thatcher, J. B.; Stepina, L. P.; Srite, M.; Liu, Y. (2003) Culture, Overload and Personal Innovativeness with Information Technology. Extending the Nomological Net (44). In: Journal of Computer Information Systems (1), S. 74–81.
- Töpfer, A.; Leffler, P.; Brabänder, G.; Silbermann, S. (2021) Bedeutung und Ausgestaltung eines ganzheitlichen Qualitätsmanagements in der Künstlichen Intelligenz (KI). In Forum Dienstleistungsmanagement (S. 256–285). https://doi.org/10.1007/978-3-658-34324-8_11
- Ulrich, M. & Bachlechner, D. (2020) Wirtschaftliche Bewertung von KI in der Praxis – Status Quo, methodische Ansätze und Handlungsempfehlungen. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, 57(1), 46–59.
- VDMA Bayern (Hrsg.). (2020) Leitfaden Künstliche Intelligenz – Potentiale und Umsetzungen im Mittelstand. München.
- Venkatesh, V.; Davis, F. D. (2000) A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model. Four Longitudinal Field Studies. In: Management Science 46 (2), S. 186–204. DOI: 10.1287/mnsc.46.2.186.11926.
- Venkatesh, V.; Morris, M. G.; Davis, G. B.; Davis, F. D. (2003) User Acceptance of Information Technology. Toward a Unified View. In: MIS Quarterly 27 (3), S. 425. DOI: 10.2307/30036540.
- Winch, G. M. & Bonke, S. (2002) Project stakeholder mapping: analyzing the interests of project Stakeholders. Project Management Institute (PMI). The Frontiers of Project Management Research. Pennsylvania: PMI, S. 385–403.

