



# Macro Blickpunkt

Ausgabe 22.07.2020 | LBBW Research | Macro/Strategy

## Wie können KMU ein KI-Projekt starten?

**01** Auf einen Blick S. 2


**02** Wo stehen die Unternehmen? S. 3

**03** Fahrpläne für ein KI-Projekt S. 6

**04** Details und Herausforderungen S. 9

**05** Wer kann weiterhelfen? S. 27

**Dr. Guido Zimmermann**  
Senior Economist  
+49 711 127-71640  
[guido.zimmermann@LBBW.de](mailto:guido.zimmermann@LBBW.de)

[LBBWResearch@LBBW.de](mailto:LBBWResearch@LBBW.de)  
 [LBBW\\_Research](https://twitter.com/LBBW_Research)

Erstellt am:  
22.07.2022 10:59

## Auf einen Blick

- Das „Buzzword KI“ ist in aller Munde: „Jeder redet davon, aber keiner macht es; allerhöchstens im ‚PowerPoint-Status‘ – so könnte man vielleicht das Gefühl beschreiben, das viele kleine und mittlere Unternehmen (KMU) beschleicht, wenn von Anwendungen Künstlicher Intelligenz (KI) gesprochen wird. Gefühlt finden Anwendungen von KI „überall“ statt, nur nicht in der eigenen Unternehmung.
- Insbesondere KMU fühlen sich mit den ersten Schritten in Richtung von KI-Anwendungen oft allein gelassen und überfordert. Wir möchten daher einige Hilfestellungen, die in der anwendungsorientierten Wissenschaft als gesichert gelten können, bereitstellen: Welche ersten Schritte können KMU gehen? Gibt es „Kochrezepte für KI“? Welche Institutionen können KMU weiterhelfen?
- Best-Practice-Ansätze der KI-Transformation eines Unternehmens legen folgende Schritte nahe:
- Erste Pilotprojekte: Beim ersten KI-Projekt ist es nicht so wichtig, dass es sehr groß ist, sondern dass es relevant und v. a. erfolgreich ist. Denn nur wenn es erfolgreich zu Ende geführt wird, kann es als Auftakt für weitere Projekte dienen und Entscheidungsträger von der Bedeutung von KI überzeugen. Es muss zudem derart gestaltet sein, dass externe Kooperationspartner gut mit internen Mitarbeitern kooperieren können. Es sollte technisch machbar sein und einen klaren Business Case in sich tragen. Nach 1-3 erfolgreichen Pilotprojekten sollten die weiteren Schritte angegangen werden.
- Aufbau eines In-House-KI-Teams: Dies ist notwendig, da es eine zentrale Stelle im Haus braucht, die KI-Projekte organisiert und koordiniert.
- Weiterbildung: Eine Unternehmung sollte nicht nur danach trachten, interne KI-Spezialisten aufzubauen, sondern auch alle Führungskräfte sollten zumindest Grundkenntnisse über KI verfügen.
- Formulierung einer KI-Strategie: Erst nachdem 1-3 Projekte erfolgreich abgeschlossen wurden, sollte über eine KI-Strategie und die betroffenen Geschäftsfelder nachgedacht werden.
- Aufbau einer internen und externen Kommunikation in Bezug auf KI: Sofern Anteilseigner und Mitarbeiter stark von der KI-Strategie betroffen sind, sollten sie konsistent darüber informiert werden, was für sie die Implikationen sind.

## Wo stehen die Unternehmen?

Wo stehen die deutschen Unternehmen in Sachen Digitalisierung und in Sachen Künstliche Intelligenz (KI)? Laut einer Trendstudie des Internetverbands Bitkom gibt es kein Unternehmen in Deutschland mehr, das die Digitalisierung ablehnt. In rund 40% der Unternehmen kümmert sich ein Digitalisierungsteam um das Thema, 51% setzen agile Methoden bei der Entwicklung und Implementierung neuer digitaler Systeme ein.

### Bitkom-Umfrage unter KMU, 2020, Anteil der KMU in %

	Akzeptanz Digitalisierung	Existenz Digitalisierungsteam	Agile Methoden
2018	75	29	35
2019	78	36	43
2020	85	41	51

Quelle: Bitkom/TCS

Eine Kerntechnologie ist bereits Standard: Cloud-Computing. 84% der deutschen Unternehmen nutzen IT-Leistungen über das Internet. Etwa die Hälfte der Unternehmen (48%) analysiert Big Data, gut ein Viertel (28%) vernetzt Geräte im Internet of Things (IoT) oder verwendet 3D-Druck (26%). Drohnen (22%), Robotik (20%) und Virtual bzw. Augmented Reality (19%) setzt jeweils jedes fünfte Unternehmen ein.

Spannend sind die Bitkom-Studienergebnisse zum Schlüsselthema der kommenden Jahre und Jahrzehnte: Künstliche Intelligenz (KI). Zwar setzen erst 13 % der deutschen Firmen auf KI. Doch die Potenziale sind groß und die Erwartungen steigen: Jedes dritte Unternehmen diskutiert darüber, KI einzusetzen, oder plant erste Schritte. Fast jedes zweite (46%) beschäftigt sich mit dem Thema. [KI wird zudem als wichtigste Zukunftstechnologie angesehen](#):

- Für 50% der befragten Unternehmen ist KI eine Schlüsseltechnologie für die eigene Wettbewerbsfähigkeit.
- Für 53% haben KI-Kenntnisse in zehn Jahren den gleichen Stellenwert wie Office-Kenntnisse.
- 66% meinen, dass KI den Arbeitsalltag der eigenen Mitarbeiter erleichtern wird.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen das [ZEW Mannheim](#) und das [IW Köln](#): Insgesamt sieht eine Mehrheit der Unternehmen mehr Chancen als Risiken beim Einsatz von KI. Studien zeigen, dass KI-Anwendungen nicht nur finanzielle Vorteile für das Unternehmen mit sich bringen, sondern dieses auch [kulturell und organisatorisch](#) weiterbringen.

Künstliche Intelligenz (KI) wirkt sich auf ein Unternehmen durch drei Hauptfaktoren aus (siehe nächste Abbildung):

---

Wo stehen Unternehmen bei der Digitalisierung?

---



---

48% analysieren Big Data

---



---

13% nutzen KI

---

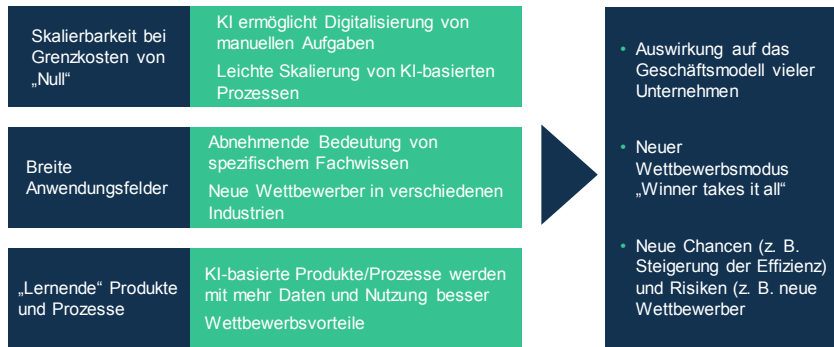


---

KI wichtigste Zukunftstechnologie

---

## Effekte von KI auf Unternehmen



Quelle: IHK München/aaI

Am häufigsten wollen die Unternehmen gemäß der besagten Bitkom-Studie mit KI aktuell Kosten einsparen (56%), Ressourcen minimieren (50%), Innovationen vorantreiben (45%), ihre Effizienz steigern (43%) und ihre Angebote optimieren (41 %). Unternehmen aller Größen haben eine ähnliche Erwartungshaltung.

Die Verbreitung von KI in Unternehmen nimmt mit der Größe zu. Kleinere Unternehmen mit 100 bis 199 Mitarbeitern sind in der Regel eher zurückhaltend, wenn es um den Einsatz neuer Technologien geht. Gemäß dem ZEW wiesen unter den sehr kleinen Unternehmen mit 5-9 Beschäftigten 2021 nur 7,5% einen KI-Einsatz auf, während von den sehr großen Unternehmen mit 1.000 oder mehr Beschäftigten fast 40% zu den KI-Nutzern zählten.

Eine Differenzierung nach Branchengruppen seitens des ZEW zeigt, dass der höchste Anteil von KI nutzenden Unternehmen in Dienstleistungsbranchen zu finden ist. Die höchsten Werte weisen naturgemäß die Informations- und Kommunikationsdienstleistungen auf. In der Industrie weisen dagegen viele Branchen eine unterdurchschnittliche KI-Nutzung auf. Überdurchschnittliche Werte zeigen sich zwar für die Elektroindustrie, den Fahrzeugbau und den Maschinenbau. Doch auch diese Industriezweige erreichen nicht die Verbreitungswerte wie die zuvor genannten Dienstleistungen. Im Baugewerbe und im Handel ist die Verbreitung von KI ebenfalls niedriger als im gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt.

Die beiden häufigsten Anwendungsgebiete für KI sind gemäß ZEW Produkte und Dienstleistungen sowie die Prozessautomation. Sie werden von jeweils mehr als jedem zweiten KI einsetzenden Unternehmen genutzt. Dahinter folgt der Anwendungsbereich Datenanalyse. Eher selten ist der Einsatz im Bereich Kundenkommunikation (zu dem auch das Marketing zählt). Gemäß der Bitkom-Studie konzentriert sich die Mehrheit der Unternehmen, die KI einsetzen oder den Einsatz planen bzw. diskutieren, auf den Einsatz in Logistik (57%), Personalwesen (56%) und Buchhaltung (53%). Vier von zehn Unternehmen beschäftigen sich außerdem mit den Chancen von KI für IT (45%), Kundenservice (44%) und Produktion (41%).

Dem Thema KI steht gemäß der Bitkom-Studie mehr als die Hälfte (55%) „eher aufgeschlossen“ bis „sehr aufgeschlossen“ gegenüber. Das ist zumindest eine gute Nachricht. Denn nach Einschätzung von Experten zögern viele Unternehmen den Einsatz neuer Technologien hinaus. Diese

---

## Wie wirkt sich KI auf ein Unternehmen aus?

---

---

## Wer nutzt KI?

---

defensive Strategie kann sinnvoll sein, ist jedoch beim Thema Künstliche Intelligenz riskant: KI ist nicht nur irgendein Trend, sondern ein entscheidender Baustein für die Zukunftsfähigkeit von Unternehmen.

Gemäß der Ende 2021 erschienenen Studie „[KI-Readiness im Verarbeitenden Gewerbe: Stand und Perspektiven für Baden-Württemberg](#)“ werden KI-nahe Technologien und Maßnahmen noch eher selten von Industriebetrieben im Produktionsumfeld eingesetzt. Zwar erreichen einzelne Technologien und Maßnahmen einen Verbreitungsgrad von bis zu 60 Prozent, allerdings setzen nur sehr wenige Betriebe mehrere Technologien und Anwendungen gleichzeitig ein bzw. sind in unterschiedlichen KI-Bereichen aktiv. Gemäß eines sog. KI-Readiness-Index weisen lediglich fünf Prozent der Betriebe eine hohe Bereitschaft für KI-Anwendungen auf, während die breite Masse von knapp 70 Prozent über keine oder lediglich eine geringe Bereitschaft verfügt. Dennoch sind 26 Prozent aller Industriebetriebe Deutschlands bei einer mittleren KI-Readiness vorzufinden, was Hoffnungen weckt, dass der Anteil der Spitzengruppe und somit auch die grundsätzliche KI-Bereitschaft in der Industrie in näherer Zukunft ansteigen wird. Baden-Württemberg ist die führende Region in Deutschland, was den Einsatz von KI-nahen Technologien und Maßnahmen im Verarbeitenden Gewerbe angeht.

---

Welche Unternehmen sind bereit für KI?

---

---

Unternehmen in Baden-Württemberg führend

---

# 03

## Fahrpläne für ein KI-Projekt

KMU sind zunehmend gefordert, die Anwendungspotenziale für KI zu heben. Warum findet aber gefühlt bei „allen anderen“ KI statt, nicht aber im eigenen Unternehmen? **Wo und wie anfangen mit KI, wenn diesbezüglich bislang keine Expertise im Unternehmen existiert?** Welche ersten Schritte kann ein KMU unternehmen? Kann hierbei auf „Kochrezepte für KI“ zurückgegriffen werden? Wie gelingt die Umsetzung von KI von den Konzepten auf PowerPoint-Folien in die Produktion robuster und wieder verwendbarer KI-Lösungen? Diese Fragen wollen wir im Folgenden auf Grundlage der uns bekannten Literatur zu Fragen der angewandten KI versuchen zu beantworten.

**In aller Kürze: Was ist notwendig für ein erfolgreiches KI-Projekt?**

- Ein **Management**, das die Relevanz von KI erkennt und versteht.
- Langfristig eine **KI-Strategie**, die in die Digitalisierungsstrategie der Unternehmung eingebettet ist.
- **Mitarbeiter**, die sich mit KI auskennen. Ohne KI-kompetente Mitarbeiter können keine **Use Cases** entwickelt werden.
- **Daten** als essenzielle Grundlage für KI.
- Eine funktionsfähige **Dateninfrastruktur**, die einen robusten KI-Prozess der replizierbaren, skalierbaren und automatisierten Produktion von KI-Analysen möglich macht.
- **Berücksichtigung ethischer und rechtlicher Fragen**, eingebettet in die **KI-Strategie** der Unternehmung.
- Eine **Unternehmenskultur**, die KI befördert.
- Möglicherweise **neue Organisationsformen**, die KI-Projekte zu einem erfolgreichen Abschluss führen.

**Welche Meilensteine muss ein KMU durchlaufen, um KI erfolgreich in Anwendung zu bringen?** Das [aii-Institut](#) hat hierfür eine grobe **Roadmap** entwickelt:

- 1) **Status-Quo-Analyse:** Im ersten Schritt muss analysiert werden, ob eigenes Know-how im Unternehmen aufgebaut werden soll.
- 2) **Bewertung KI-Nutzen:** Auch beim zweiten Meilenstein müssen zunächst Fragen zum Unternehmen abseits von KI beantwortet werden. Was ist die Zielsetzung eines Unternehmens? Was soll mit KI erreicht werden? In welchem Verhältnis stehen diese Zielsetzungen zu den grundsätzlichen Firmenzielen?
- 3) **Entwurf KI-Strategie:** Im nächsten Schritt sollte ein Konzept für die Umsetzung einer spezifischen KI-Strategie für das Unternehmen entworfen werden. Die KI-Strategie definiert die übergeordneten Ziele aller KI-Anwendungen, die im Unternehmen entwickelt oder eingesetzt werden. Für den Entwurf einer Strategie sollte konkret bewertet werden, wie sich Produkte oder Prozesse eines Unternehmens mithilfe von KI optimieren, Umsätze oder Gewinne erhöhen, Kosten senken oder innovative Geschäftsmodelle entwickeln lassen. Die KI-Strategie sollte dabei mit der allgemeinen Unternehmensstrategie im Einklang stehen.

---

Welche Zutaten braucht man für KI?

---

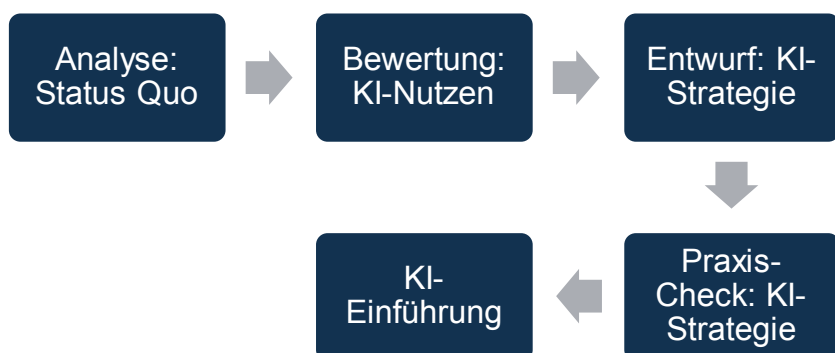
---

Fahrplan für KI

---

- 4) **Praxis-Check KI-Strategie:** Basierend auf der entwickelten KI-Strategie und den identifizierten Anwendungsfällen sollten Unternehmen anschließend die nötigen Voraussetzungen für Pilotprojekte schaffen. Welche Informationen und Daten werden benötigt, um das KI-Modell für das geplante Pilotprojekt zu trainieren? Verschiedene Konzepte für die Einführung von KI-Technologien sollten anhand mehrerer Faktoren überprüft werden: Dazu zählen Produkte, Geschäftsmodelle, Datenbasis und digitale Infrastruktur sowie die personellen und finanziellen Ressourcen im Unternehmen.
- 5) **KI-Einführung:** Wenn KI-Anwendungen im Unternehmen erfolgreich implementiert wurden, sind sowohl bei intern entwickelten als auch bei zugekauften KI-Lösungen Feedback-Schleifen notwendig, damit KI-Modelle kontinuierlich besser werden. Für diesen iterativen Entwicklungsprozess sollten im Unternehmen klare Vorgaben entwickelt werden: Wie können KI-Modelle kontinuierlich verbessert werden? Welche Daten müssen dazu gegebenenfalls noch erhoben werden? Für die nachhaltige KI-Transformation im Mittelstand ist zudem wichtig, dauerhaft Datensicherheit und Datenschutz bei KI-basierten Anwendungen sicherzustellen sowie kontinuierliche mitarbeiterbezogene Maßnahmen im Hinblick auf KI einzurichten.

### Meilensteine der KI-Einführung




---

Meilensteine der Einführung von KI

---

Quelle: aai

Diese Herangehensweise ist in der Abfolge sicher nicht der Weisheit letzter Schluss bzw. es gibt unterschiedliche Wege nach Rom. So weisen [Best-Practice-Ansätze](#) aus den USA, die auf Erfahrungen aus den Big-Tech-Konzernen beruhen, darauf hin, dass die **Transformation eines Unternehmens in Richtung KI wie folgt ablaufen sollte:**

---

Fahrplan KI-Transformation

---

- 1) **Erste Pilotprojekte:** Beim ersten KI-Projekt ist es nicht so wichtig, dass es sehr groß ist, sondern dass es relevant und v. a. erfolgreich ist. Denn nur wenn es erfolgreich zu Ende geführt wird, kann es als Auftakt für weitere Projekte dienen und Entscheidungsträger überzeugen. Es muss zudem derart gestaltet sein, dass externe Kooperationspartner gut mit internen Mitarbeitern kooperieren können. Es sollte technisch machbar sein und einen klaren Business Case in sich tragen. Nach 1-3 erfolgreichen Pilotprojekten sollten die weiteren Schritte angegangen werden.



- 2) **Aufbau eines In-House-KI-Teams:** Dies ist notwendig, da es eine zentrale Stelle im Haus braucht, die KI-Projekte organisiert und koordiniert.
- 3) **Weiterbildung:** Eine Unternehmung sollte nicht nur danach trachten, interne KI-Spezialisten aufzubauen, sondern auch alle Führungskräfte sollten zumindest Grundkenntnisse über KI verfügen.
- 4) **Formulierung einer KI-Strategie:** Erst nachdem 1-3 Projekte erfolgreich abgeschlossen wurden, sollte über eine KI-Strategie und die betroffenen Geschäftsfelder nachgedacht werden.
- 5) **Aufbau einer internen und externen Kommunikation** in Bezug auf KI: Sofern Anteilseigner und Mitarbeiter stark von der KI-Strategie betroffen sind, sollten sie konsistent darüber informiert werden, was für sie die Implikationen sind.

### Schritte zur Transformation in ein KI-basiertes Unternehmen



Quelle: [Andrew Ng](#)



# 04

## Details und Herausforderungen

Eins muss klar sein: die Anwendung von KI erfordert einen ganzheitlichen Ansatz des Unternehmens. Die KI-Strategie muss in die Unternehmensstrategie eingebettet sein. Die strategischen Elemente müssen zudem synchron entwickelt werden.

### Ganzheitlicher Ansatz zur Implementierung von KI



Quelle: IHK München/aa

KI muss in Unternehmensstrategie eingebettet sein

### Einbettung der KI-Strategie in Unternehmensstrategie



Quelle: IHK München/aa

Leider verfügt mit 20% nur ein geringer Anteil mittelständischer Unternehmen über eine Digitalisierungsstrategie. Langfristig ist eine KI-Strategie zwar notwendig. Unternehmen, die KI einsetzen wollen, brauchen im ersten Schritt aber keine erschöpfend ausgearbeitete Strategie. Es geht zunächst vielmehr darum, die Technologie zu verstehen – vor allem die Anwendungsmöglichkeiten für Produkte und Prozesse sowie die dafür notwendigen Daten (K. Müller-Jones in, Bitkom/TCS 2020).

## Das Management muss KI zur Chefsache machen

Überspitzt gesagt verläuft die Diskussion um die Einführung von KI in KMU oft wie folgt: Das Management erkennt selbst oder wird von Mitarbeitern davon überzeugt, dass man „auch etwas mit KI machen müsse“. Das Management beauftragt die IT-Abteilung, sich darum zu kümmern. Es wird ein kleines Projekt mit ein paar engagierten Mitarbeitern, die ein intrinsisches Interesse an KI haben, gestartet. Das Ganze bleibt aber voll und ganz in diesem neu geschaffenen KI-Silo des IT-Silos der Unternehmung. Das Management ist froh, den Auftrag zur Umsetzung dieses „Buzzword-Themas“ delegiert zu haben und sich um das sowieso schon sehr herausfordernde Tagesgeschäft kümmern zu können. Aufgrund des Fehlens eines ganzheitlichen Ansatzes im Unternehmen verkümmert das KI-Projekt im Rahmen der Forschung & Entwicklung (FuE) – lediglich die damit beschäftigten Mitarbeiter haben sich in Bezug auf KI „on the job“ fortgebildet.

Es besteht ein Konsens in den Wissenschaften der angewandten KI, dass KI-Projekte langfristig nicht „fliegen“ dürften, wenn die Unternehmensführung diese Projekte nicht im Sinne einer langfristigen Digitalisierungsstrategie zur Chefsache macht. Was also tun?

- Die Unternehmensführung muss eine Digitalisierungsstrategie für das Unternehmen entwerfen und sich fragen, welche Rolle hier KI spielen kann.
- Sofern KI eine Rolle spielen kann – und das dürfte sie normalerweise – benötigt es für alle Führungsebenen entsprechende Schulungen, damit Grundlagenwissen in Bezug auf KI vorhanden ist. Man kann nur über etwas sinnvoll entscheiden, wenn man davon eine gewisse Ahnung hat. Best-Practice-Ansätze empfehlen hier für die oberste Führungsebene [mindestens 4 Stunden der Fortbildung](#). Nur wenn die Führungskräfte entsprechende Expertise aufbauen, können langfristig sukzessive die notwendigen organisatorischen Änderungen sowie mit der Personalabteilung die notwendigen Fortbildungs- und Einstellungsmaßnahmen in KI kompetenter (neuer) Mitarbeiter eingeleitet werden. Derartige Schulungen könnten z. B. durch wissenschaftliche Mitarbeiter oder Werkstudenten von in der Heimatregion ansässigen Hochschulen durchgeführt werden. Das ist immer noch günstiger, als dieselbe Dienstleistung durch eine Unternehmensberatung durchführen zu lassen.
- Ist KI damit zur Chefsache geworden, sollte organisatorisch diskutiert werden, wie verhindert werden kann, dass KI lediglich zu einem intern prestigeträchtigen FuE-Projekt im IT-Silo der Unternehmung verkommt. Ziel sollte sein, dass das erste Projekt weitere KI-Projekte im Unternehmen anstößt.

Die Form, wie KI-Aktivitäten eines Unternehmens organisatorisch aufgestellt sind, stellt laut ZEW einen wichtigen Aspekt von KI-Kompetenzen dar. Denn die Organisation von KI ist wesentlich, um die Potenziale der Technologie umfassend und produktiv nutzen zu können. Ein wichtiges Merkmal dabei ist, ob das Thema KI von der Geschäftsleitung aktiv verfolgt und vorangetrieben wird. Dies ist bei den allermeisten Unternehmen in Deutschland, die KI aktiv einsetzen, der Fall (84%). Allerdings gibt fast jedes zweite Unternehmen (47%) an, dass das Thema KI in erster Linie

---

Management  
muss KI wollen

---

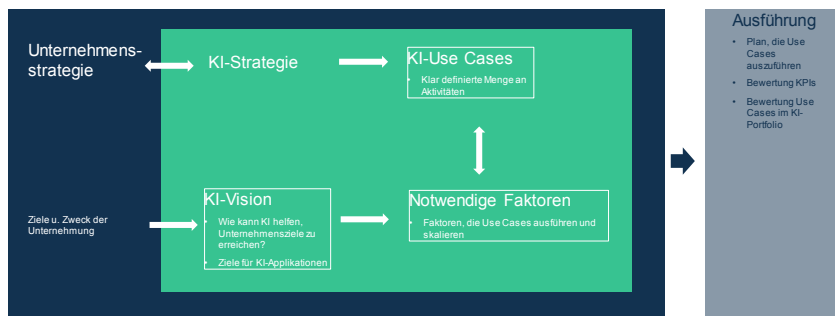
---

Auch  
Management  
benötigt  
KI-Wissen

---

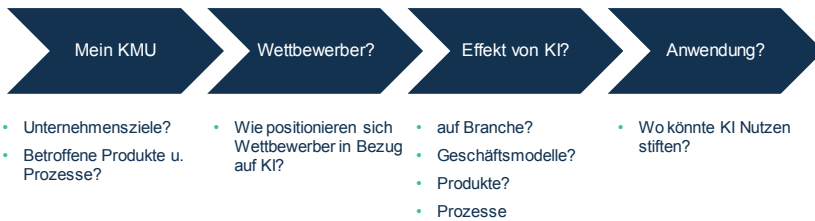
von der IT-Abteilung bzw. den für IT zuständigen Beschäftigten bearbeitet wird. Nur in 33% der Unternehmen gibt es dagegen ein eigenes KI-Team, das das Thema KI vorantreibt. Eine Verankerung von KI primär im IT-Bereich vereinfacht zwar die technische Integration von KI-Anwendungen in bestehende IT-Systeme, birgt aber auch die Gefahr, dass in anderen Funktionsbereichen das Thema KI nicht systematisch verfolgt wird, sondern auf Impulse aus der IT gewartet wird. Die IT-Abteilung selbst ist wiederum oft nicht in der Lage, die KI-Potenziale in den einzelnen Geschäftsprozessen und Einsatzgebieten im Unternehmen zu identifizieren, da sie nicht über das Detailwissen zu diesen Prozessen verfügt. Dass KI-Anwendungsfälle in allen Funktionsbereichen des Unternehmens identifiziert und umgesetzt werden, ist nur bei 31% der Unternehmen der Fall.

### KI-Strategie eingebettet in Unternehmensstrategie



Quelle: <https://www.appliedai.de/hub/elements-of-a-comprehensive-ai-strategy>; LBBW Research

### Welche Fragen muss sich ein KMU stellen?



Quelle: <https://www.appliedai.de/hub/elements-of-a-comprehensive-ai-strategy>; LBBW Research

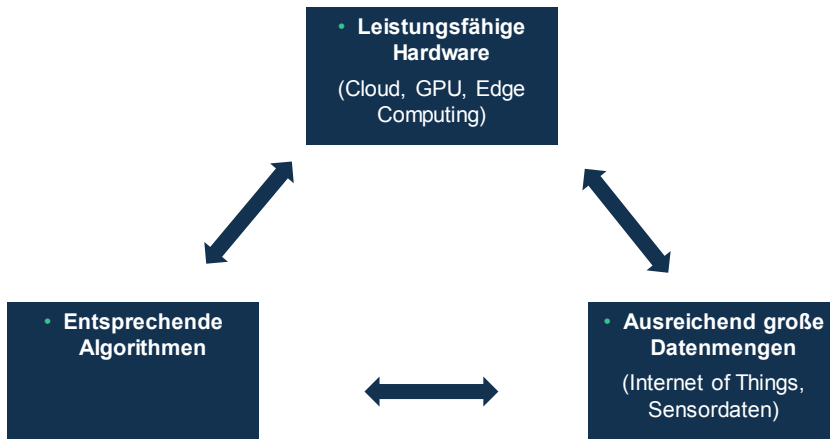
### Welche Führungsebene sollte mit KI betraut werden?

Führungsebene	Anwendung, wenn...
CEO	KI Geschäftsmodell transformieren soll
CFO	CFO über großes Transformationsbudget verfügt
CIO/IT	CIO stark geschäftsorientiert ist
COO	KI-Vision v. a. prozessorientiert ist
CTO	KI-Vision v.a. produktzentriert ist
CDO	KI Teil der digitalen Transformation sein soll

Welche Führungsebene sollte mit KI betraut werden?

Quelle: [https://aai.frb.io/assets/logos/AppliedAI\\_Whitepaper\\_OrganizingAI.pdf](https://aai.frb.io/assets/logos/AppliedAI_Whitepaper_OrganizingAI.pdf); LBBW Research

## Zutaten für ein KI-Projekt



Quelle: <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/zentrum-kommunikation-ki-kochbuch.html>

Welche Zutaten benötigt KI? Kurz und überspitzt gesagt: Algorithmen, Daten und Cloud. Bevor sich aber mit den Algorithmen beschäftigt wird, müssen Use Cases entwickelt werden. Hier gibt es [Blaupausen](#), wie so etwas systematisch geschehen kann. Ebenso gibt es [Prozessablaufpläne zur Entwicklung von automatisierten KI-Analysen](#), wobei die Vorgehensweise in den einzelnen Branchen sicher ähnlich ist, aber notwendigerweise unterschiedlich sein muss.

Es existieren auch verschiedene Typen von Plänen zur Entwicklung von KI-basierten Geschäftsmodellen. Ein KI-Business-Model-Canvas – ein Rahmenwerk zur Visualisierung und Strukturierung von Geschäftsmodellen – ist eine seit langem etablierte Methode zur ganzheitlichen Erfassung und Entwicklung von Geschäftsmodellen. [Welche Fragen müssen hier vorab im Rahmen eines Workshops beantwortet werden?](#)

- Welche Daten werden benötigt?
- Welche Kompetenzen werden für das KI-Projekt benötigt?
- Was soll (messbar) optimiert werden?
- Was ist der Mehrwert des Projektes?
- Wie wird das Projekt in die bestehenden Strukturen integriert?
- Welche Akteure sind am Geschäftsmodell (dauerhaft) beteiligt?
- Welche Kosten wird das Projekt in seiner Entwicklung und Umsetzung verursachen?
- Wer sind die Endkunden des geplanten Produktes oder Services?
- Wie sichert das Projekt die Einnahmen ab?

Vor allem die ersten Schritte der Einführung einer neuen Technologie sind oft mit viel Unsicherheit verbunden. Insbesondere Anwendungen der KI bedürfen einer Reihe an organisatorischen und infrastrukturellen Vorbereitungen, um eine erfolgreiche Einführung zu gewährleisten, wobei nicht alle Herausforderungen sofort erkennbar sind. Ein [KI-Readiness-Check](#) dient dazu, schnell und übersichtlich eine Aufstellung der relevantesten Punkte und wesentlichen Bedingungen für das Unternehmen zu identifizieren. Auf diese Weise wird auch erkennbar, an welchen Stellen eventuell noch nachgerüstet werden sollte.

---

## Daten, Cloud und Algorithmen

---

---

## Planung von Use Cases

---

Der von den [Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren entwickelte KI-Readiness-Check](#) ermittelt im Zuge von 26 Fragen den KI-Reifegrad eines Unternehmens und berücksichtigt dabei mehrere Dimensionen, die relevant für einen erfolgreichen Umgang mit Künstlicher Intelligenz sind. Das bezieht sich sowohl auf technische Kompetenzen und Infrastrukturen als auch auf die strategische Ausrichtung des Unternehmens und die Bereitschaft der Mitarbeiter, solche Veränderungen anzunehmen und voranzutreiben. Der KI-Readiness-Check gibt Anwendern individuelle Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise auf dem Weg zu mehr KI-Readiness. **Es gibt fünf Readiness-Levels:**

---

## KI-Readiness-Check

---

- 1) **Novize:** Das Unternehmen hat kaum Voraussetzungen für den Einsatz von KI erfüllt. Es hat keine Anwendungsszenarien für KI-Technologien identifiziert und sich noch nicht mit einer KI-Strategie auseinandergesetzt. Unternehmen dieser Reifegradstufe erfassen Daten in der Regel nur vereinzelt digital.
- 2) **Erkunder:** Voraussetzungen für den Einsatz von KI-Anwendungen wurden vom Unternehmen identifiziert. Die Mitarbeiter beginnen, sich für das Thema KI zu interessieren. Auch eine KI-Strategie soll perspektivisch eingeführt werden. Obwohl die Daten im Unternehmen noch unstrukturiert und dezentral erfasst werden, wurden wichtige Kompetenzen zum Umgang mit KI-Anwendungen identifiziert.
- 3) **Entdecker:** Das Unternehmen hat die notwendigen Maßnahmen zur Erfüllung der Voraussetzungen für die KI-Einführung identifiziert und konkrete Anwendungsszenarien erfasst. Die Bereitschaft der Mitarbeiter, KI-Projekte mitzutragen, ist teilweise gegeben, da sie vom Unternehmen bereits beim Kompetenzaufbau im Bereich KI unterstützt werden. Die KI-Strategie befindet sich in der Planung. Daten werden bereits strukturiert, aber noch dezentral erfasst.
- 4) **Vorbereiter:** Zum Erfüllen der notwendigen Voraussetzungen für die KI-Einführung wurden konkrete Maßnahmen definiert. Auch für die identifizierten Anwendungsszenarien wurden bereits erste Lösungsansätze ermittelt. Das erweiterte Angebot zum Kompetenzaufbau stößt auf eine große Bereitschaft der Mitarbeiter, die KI-Projekte aktiv mitgestalten möchten. Die KI-Strategieplanung ist abgeschlossen, die benötigten Daten werden zentral und größtenteils strukturiert erfasst.
- 5) **Anwender:** Die Voraussetzungen für den Einsatz von KI-Anwendungen sind weitgehend erfüllt. Auch die Umsetzung einzelner Anwendungsszenarien läuft bereits an. Die Mitarbeiter sind motiviert, KI-Projekte voranzutreiben und werden durch ihr Unternehmen im individuellen Kompetenzaufbau gefördert. Die Umsetzung der KI-Strategie ist bereits angelaufen. Alle relevanten Daten werden zentral gespeichert, um erste Analysen durchzuführen.

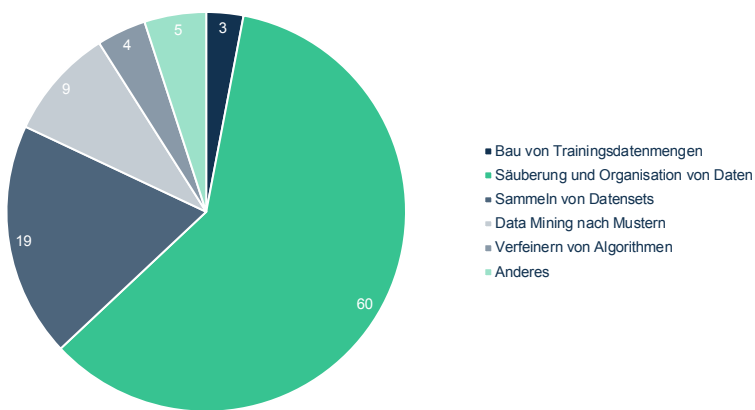
Sollte das Unternehmen im KI-Readiness-Check noch eher zu den Novizen gehören, so sind im Schlusskapitel dieser Publikation Ansprechpartner und Hilfen aufgelistet.

## Welche Daten sind verfügbar?

Daten sind das wesentliche Material, aus dem mit Hilfe verschiedener Instrumente (Modelle) ein KI-Projekt entsteht. Der traditionelle Ansatz von KI stellt den Prozess des Modelltrainings in den Mittelpunkt. Durch die iterative Verbesserung der Modelle steigert sich die Qualität der Ergebnisse im Laufe der Zeit („modellzentrierte KI“). Während das Training des Modells i. d. R. große Aufmerksamkeit erfährt, stehen die zugrundeliegenden Daten oft im Hintergrund. Vor allem bei Internetkonzernen funktioniert dieser Ansatz besonders gut, da diese über riesige Datenmengen und über die Fähigkeiten zu ihrer Auswertung verfügen. Im Gegensatz dazu gibt es bei diesem Ansatz aufgrund mangelnder Datenmengen kaum Potenzial für den Einsatz von KI in KMU. [Daher lohnt es sich für KMU, einen Blick auf die Daten zu werfen.](#)

Ohne Daten kann eine KI nicht lernen. Die Eignung eines maschinellen Lernverfahrens hängt von der Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger Datenbestände ab. [In typischen Data-Mining-Projekten werden bis zu 80% des Aufwands für die Aufbereitung der Datenbestände verwandt.](#)

## Anteil der Arbeitszeit eines Datenanalysten, in %



Quelle: Forbes

Daten haben einen wachsenden Wert. Dies liegt daran, dass die KI-Algorithmen im Prinzip replizierbar sind. [Eine Unternehmung kann sich nur im Wettbewerb differenzieren und gegen Wettbewerb abschotten, indem es über hochwertige, große Datenvolumina verfügt.](#)

Daten werden durch die Digitalisierung von Prozessen im Unternehmen generiert. [Grundvoraussetzung für KI ist somit die Digitalisierung des Unternehmens. Skalierbare KI-Projekte scheitern in KMU gerne daran, dass ebendiese Digitalisierung bislang nicht in ausreichendem Maße geleistet wurde.](#) Wichtig ist in diesem Zusammenhang daher zunächst eine Datenstrategie auf Basis von Anwendungspotenzialen. KI stellt aber eine Vielzahl an Herausforderungen für eine Datenstrategie.

---

## Welche Daten sind verfügbar?

---

---

KI setzt Digitalisierung voraus

---

## Herausforderungen an eine Datenstrategie



Quelle: IHK München/aaI

In einem ersten wichtigen Schritt muss untersucht werden, welches Projekt sich prinzipiell für einen Einstieg in die Thematik eignen könnte und ob hierfür überhaupt Daten verfügbar sind? Soll z. B. eher ein Projekt zur Auswertung von Daten im Vertrieb, in der Produktion oder in den Back-Offices gestartet werden?

Sind diese Grundfragen grob geklärt, so ist mit den Verantwortlichen zu entscheiden, welche Mitarbeiter für das Projekt von Nöten sind. Wer sind die sog. Product Owner? KI-Projekte sind normalerweise Teamarbeit – Mitarbeiter aus unterschiedlichsten Abteilungen müssen hier mit Entwicklern und Data Scientists zusammenarbeiten.

Zwar ist es im Prinzip möglich, ein solches erstes KI-Projekt ohne spezifisches Vorwissen zu starten. Denn normalerweise finden sich hierfür sehr an dem Thema und der hierdurch impliziten zukunftssträchtigen Fortbildung engagierte Mitarbeiter. Es ist aber sehr zu empfehlen, sich hier sehr früh Hilfe von extern zu holen. Dies können Freelancer, Mitarbeiter benachbarter Hochschulen, Start-ups oder Unternehmensberater sein. Eine Unternehmung benötigt nicht Tausende von speziell geschulten „Data Scientists“, aber zumindest einen gelernten Data Scientist, der weiß, was er tut und dies den internen Mitarbeitern im Laufe des Projekts beibringen kann. Der Data Scientist hat zwar das essenzielle Wissen, wie man die Daten und die Dateninfrastruktur aufbauen muss, um ein KI-Projekt zum Fliegen zu bringen, ihm fehlt aber das notwendige Domain-Wissen. Über dieses verfügen die internen Mitarbeiter. Es ist einfacher, den internen Mitarbeiter sukzessive das notwendige Data-Science-Wissen beizubringen als externen Data Scientists das spezifische Domain-Wissen.

Mit Daten verhält es sich wie beim Kochen. Während die Zubereitung der Zutaten eine verhältnismäßig lange Zeit in Anspruch nimmt, fällt der eigentliche Prozess des Kochens oft sehr kurz aus. Im Gegensatz zu den Internetkonzernen kann es für KMU sinnvoll sein, die Daten in den Mittelpunkt zu stellen und sich mit der optimalen Vorbereitung und Verwendung der Daten für das Modelltraining zu beschäftigen („datenzentrierte KI“). Das Konzept der „datenzentrierten KI“ kann als Übergang vom Modell-Fokus auf den zugrundeliegenden Datensatz, welcher für das Training und die Evaluation des KI-Modells verwendet wird, beschrieben werden. Laut einer [Studie des IW Köln](#) sind allerdings in 71 Prozent der Unternehmen in Deutschland nicht die Voraussetzungen gegeben, um

---

## Datenstrategie

---

---

## Welches Projekt?

---

---

## Welche Mitarbeiter?

---

---

## Kooperationen

---

---

## Datenzentrierte KI statt modellzentrierte KI

---

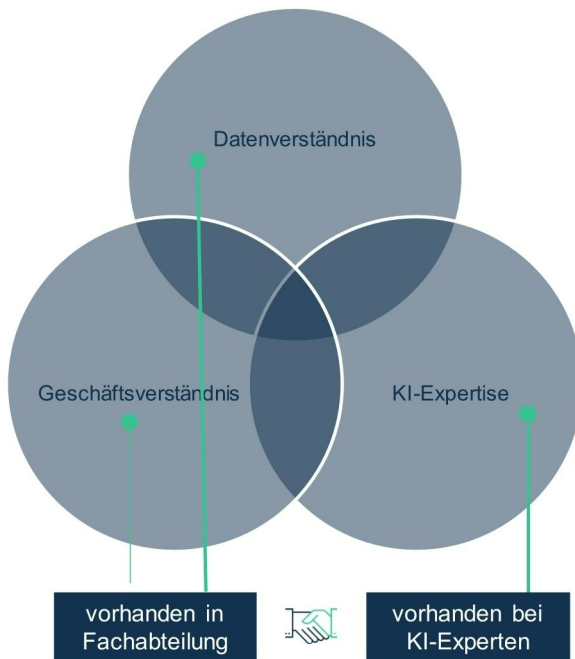


ihre Daten effizient bewirtschaften zu können. Die „Data Economy Readiness“ ist bei den deutschen Unternehmen größtenteils noch nicht gegeben.

Datensätze haben verschiedene Eigenschaften. Schwerpunkt bei der Konzeption der „datenzentrierten KI“ ist die Menge sowie die Konsistenz und Qualität der Daten. Durch die stetige Verbesserung dieser Attribute und damit des Dateninputs soll der Wert der daraus resultierenden Informationen gesteigert werden. Der Fokus verschiebt sich somit von der Quantität der Daten hin zur Qualität. Während bei der „modellzentrierten KI“ das KI-Modell optimiert und mit immer neuen Daten gefüttert wird, wird bei der „datenzentrierten KI“ der Modell-Code als unveränderlich angesehen und die gegebene Datenmenge optimiert.

Was ist mit Datenqualität gemeint? Daten müssen eine intrinsische Datenqualität aufweisen (Glaubhaftigkeit), eine kontextuale Datenqualität haben (Vollständigkeit), repräsentativ sein, leicht verständlich und interpretierbar sein, sowie einen technischen Zugriff möglich machen als auch sicher sein. Die Datenqualität wird durch die enge Zusammenarbeit von Fachabteilungen und KI-Experten sichergestellt.

### Sicherstellung der Datenqualität durch interne Kooperation



Quelle: IHK München/aai

Das „Eigentum“ der Daten im Unternehmen muss geklärt sein. Wer ist der „Data Owner“, der für einen bestimmten Teil der Daten im Unternehmen verantwortlich ist? Der Data Owner hat die volle Kontrolle über die Daten und stellt auch den Schutz und die Qualität sicher. Zudem übt er auch Kontrolle über die Datenzugriffe aus.

---

Good Data  
besser als nur  
Big Data

---

---

Wer ist „Data  
Owner“?

---

Wichtig ist es, sich zunächst auf die Daten zu konzentrieren, die wirklich wertvoll sind, d.h. für den Anwendungsfall vorhanden sind. Der Mehrwert des Sammelns der Daten nimmt nämlich mit zunehmenden Datenvolumina ab, da dieses mit Kosten einhergeht: Kosten der Speicherung, Aufwand des Sammelns und der Pflege von Daten, Kosten der IT-Sicherheit, Möglichkeit des Datenzugangs für Unbefugte, rechtliche Risiken (DSGVO).

### Dateninfrastruktur

Die Anwendung von Algorithmen zur Auswertung von Daten ist im Prinzip keine „Rocket Science“, sofern die Mitarbeiter über ausreichende Kenntnisse des Machine Learning und der in Betracht kommenden Algorithmen verfügen. „Rocket Science“ ist dagegen eher die Aufbereitung der Daten und der Aufbau der Dateninfrastruktur. Ziel von KI-Projekten ist ja nicht, dass diese Eintagsfliegen bleiben, sondern die Unternehmung hat ja bestenfalls das Ziel, eine Infrastruktur aufzubauen, die dauerhaft und robust beständig KI-Analysen liefert. Es gilt hier das Bonmot, das bei KI lediglich 1% der Arbeit die Datenanalyse betreffen, 99% der Zeit aber die Aufbereitung der Daten. Hierzu benötigt man eine entsprechende Dateninfrastruktur. KI-Projekte bestehen daher zu rund 90% aus Software-Engineering und zu lediglich 10% aus dem eigentlichen maschinellen Lernen.

An dieser Stelle ist eine IT-spezifische Grundfrage zu klären. Wie soll die Datenspeicherung erfolgen?

### Vor- und Nachteile verschiedener Datenspeichermöglichkeiten

	Zentrale Datenspeicherung	Hybrider Ansatz	Dezentrale Datenspeicherung
Sichtbarkeit verfügbarer Daten	+	+	-
Möglichkeit des zentralen Monitoring der Datenqualität	+	-	-
Einfacher Zugriff und Nutzbarkeit für Gesamtunternehmen	+	+	-
"Single Version of Truth"	+	-	+
Flexibilität	-	?	+

Quelle: IHK München/aa

Soll das KI-Projekt „on-premise“ oder in einer Cloud stattfinden? Intuitiv würden wahrscheinlich die meisten KMU dafür votieren, ihre Daten im Unternehmen („on-premise“) halten zu wollen und diese nicht in „die Cloud“ zu geben. Diese Grundentscheidung ist sehr schwierig. Es gibt bei allem Vor- und Nachteile. Es hängt zudem vom Einzelfall und den betroffenen Daten ab. Ohne uns diesbezüglich eine Kompetenz anzumaßen, so haben wir den Eindruck, dass es ganz ohne Cloud nicht gehen dürfte. Der notwendige Aufbau einer Dateninfrastruktur für ein erfolgreiches KI-Projekt ist viel zu komplex, als dass sich ein KMU damit belasten sollte. Cloud-Anbieter bieten die notwendige Expertise in Sachen Cyber-Sicherheit, Experten, die Hilfestellung bieten können, und Transparenz in Bezug auf die anfallenden Kosten an. Nachteil ist sicher, dass nun ein neuer Fixkostenblock anfällt. Viele deutsche KMU haben zudem zu Recht oder zu Unrecht Angst, ihre Daten in die Clouds der großen US-Tech-Konzerne (AWS, Microsoft, etc.) zu geben. Es sollte daher geprüft werden, ob es nicht auch deutsche oder europäische Anbieter (Stichwort Gaia-X) gibt, die hier Partner sein können. [Zwei Drittel aller Betriebe nutzt inzwischen Cloud-Services.](#)

## Fokus auf wertvolle Daten

90% der Arbeit ist Software-Engineering und Aufbereitung der Daten

## Soll man in die Cloud?

2/3 aller Betriebe nutzen Cloud

Verschiedene Anbieter stellen vorgefertigte und bereits trainierte KI-Dienste zur Verfügung, die sich mit wenig Aufwand einführen lassen. Die Angebote eignen sich beispielsweise für die Implementierung von Sprach- oder Bildererkennung. Gemäß der der bereits zitierten Bitkom-Studie greift **knapp die Hälfte der Unternehmen (47%), die KI nutzen** bzw. deren Einsatz planen oder diskutieren, auf solche Dienstleistungen zurück und **kauft oder mietet externe Systeme**. Vier von zehn Unternehmen entwickeln außerdem Systeme in strategischen Partnerschaften (40%). **Auf Eigenentwicklung setzt dagegen kaum ein Unternehmen (2%),** wenn überhaupt, entwickeln eher mittelgroße Unternehmen (4%) und Großunternehmen (5%) ihre eigenen Systeme.

---

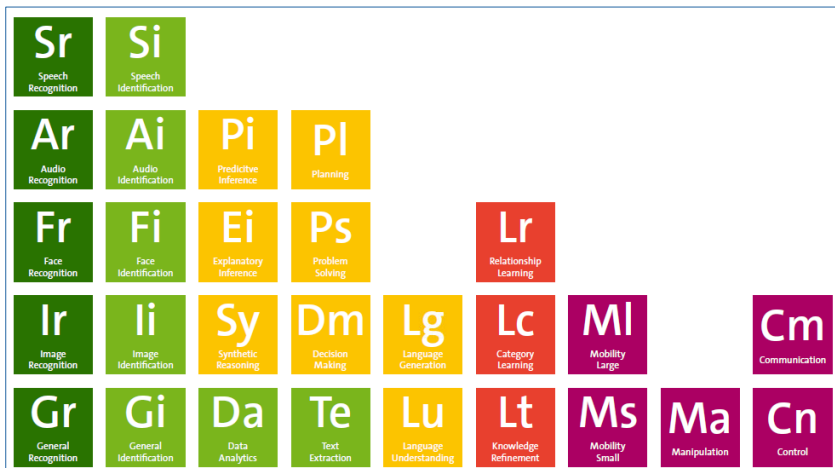
## Hälfte aller Unternehmen nutzt externe KI-Dienste

---

### Welche Algorithmen nehme ich?

Wir wollen an dieser Stelle nicht erneut unterschiedliche Arten der KI erklären (siehe hierzu den Anhang). Entscheidend ist, dass es nicht „die“ KI gibt, sondern eine Vielzahl von Arten, die miteinander kombiniert werden können – vergleichbar mit dem Periodensystem in der Chemie. Es hängt vom Einzelfall ab, welche Methoden verwendet werden.

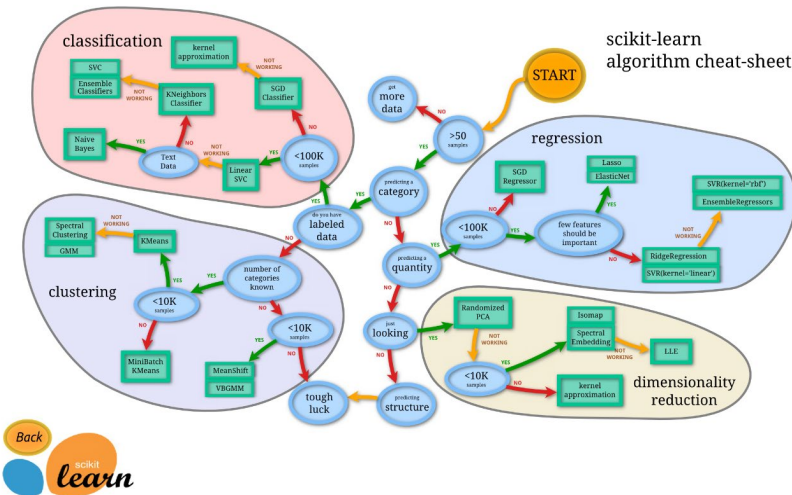
### „Periodensystem“ der Methoden von KI



Quelle: Bitkom

Gerade Anwender mit noch wenig Erfahrung überfordert die Vielzahl an Algorithmen, die für eine Big-Data-Analyse in Frage kommen. Glücklicherweise gibt es „Road Maps“, die dem Anwender Hilfestellungen geben (siehe für ein Beispiel in der nächsten Abbildung).

## „Road Map“ für die Auswahl von Algorithmen



Quelle: [http://scikit-learn.org/stable/tutorial/machine\\_learning\\_map/index.html](http://scikit-learn.org/stable/tutorial/machine_learning_map/index.html)

## Die Datenpipeline – KI in der Anwendung



Quelle: IHK München/aaI

## MLOps: Entwicklung Infrastruktur für replizierbare ML-Produkte

Machine Learning als wichtigste Anwendung der KI in der Praxis hat sich seit den 2010er Jahren massiv verändert. Bestanden viele ML-Projekte damals noch aus komplizierten Modellen, die mit sehr großen Datensets gefüttert wurden, und resultierte der Mehrwert v. a. aus dem Marketing-Wert prestigeträchtiger Projekte, so ist heute das Ziel, der Wiederholbarkeit, Replizierbarkeit und Skalierung der Komplexität den Vorrang zu geben. In der angewandten KI gewinnt immer mehr das [Paradigma MLOps \(Machine Learning Operations\)](#) an Bedeutung, dass den Prinzipien einer replizierbaren, robusten, skalierbaren und automatisierten Produktion von KI-Anwendungen Rechnung trägt. Der Mehrwert der Modelle soll sich aus dem Mehrwert für die Produkte und Dienstleistungen eines Unternehmens ergeben. Die hierfür notwendige Infrastruktur muss folgenden [Anforderungen in der Praxis](#) gerecht werden:

- Die Infrastruktur muss online und in Echtzeit verfügbar sein.

## Datenpipeline

## MLOps für automatisierte KI-Lösungen

- Die Modelle müssen ständig neu trainiert werden können. Die Infrastruktur muss daher mit ständig wechselnden Datenverteilungen umgehen können.
- Die Infrastruktur muss auch mit „schmutzigen“ Daten und Extremwertverteilungen umgehen können.
- KI senkt die Kosten von Prognosen und Entscheidungen. Entscheidungen müssen (halb-) automatisch erstellt werden.

### Ethische und rechtliche Fragen

Das Unternehmen sollte frühzeitig klären, inwieweit ethische und rechtliche Fragen in Bezug auf die Analyse der Daten zu klären sind. Dies ist v. a. der Fall, wenn Kundendaten analysiert werden sollen.

KI-Projekte (insbesondere Deep Learning) benötigen viel Strom. Die [Implikationen von KI-Projekten für die Nachhaltigkeitsstrategie](#) der Unternehmung müssen damit bei Skalierung von Pilot-Projekten frühzeitig berücksichtigt werden. Bei Verwendung von Cloud-Services obliegt dagegen die Frage der Nachhaltigkeit dem Cloud-Anbieter. In diesem Zusammenhang ist es zu empfehlen, frühzeitig eine – in die IT- und Unternehmensstrategie eingebundene – KI-Strategie und KI-Ethik für die Unternehmung zu entwerfen.

KI geht mit Chancen, aber auch [neuen Risiken](#) einher. Insbesondere sind die [rechtlichen Implikationen der Analyse von](#) Daten im Vorhinein zu berücksichtigen. Hierzu gibt es [ausgezeichnete Hilfestellungen](#) von Forschungsinstituten.

### Organisatorische Fragen und Unternehmenskultur

Damit KI-Projekte erfolgreich sein können, benötigt es eine entsprechende Organisation der Unternehmung und ein entsprechendes „Mindset“ der Unternehmung. 92% aller in einer [Studie](#) befragten Führungskräfte in den USA sahen [kulturelle Hürden als die größten Hindernisse für die Anwendung von KI](#) an. Was folgt daraus?

- [KI muss Chefsache sein](#). Die Unternehmung muss sich darauf verständigen, dass sie ein KI-Unternehmen in dem Sinne sein will, dass KI ihr bei der Erfüllung der Aufgaben und Kundeninteressen helfen soll.
- [KI verändert die Aufgaben für die Führungskräfte](#).
- Da eine KMU normalerweise externe Hilfe beim Start eines KI-Projekts benötigen dürfte, [muss es eine entsprechende Attraktivität auf mögliche neue Mitarbeiter, die zumeist jüngeren Alters sein dürften, ausstrahlen](#). Unternehmen mit einem stark hierarchischen-patriarchalischen Flair dürften hier relativ an Attraktivität einbüßen. Vielleicht bietet der Start eines KI-Projekts die Gelegenheit für die Unternehmung, ein paar Zöpfe, Hierarchien und Gewohnheiten abzuschneiden, abzubauen und zu beenden.
- [Ein beliebter Fehler von KMU ist in diesem Zusammenhang, bei der Digitalisierung die Form, nicht aber die Inhalte der Organisationsweise der US-Tech-Unternehmen zu kopieren](#). Es reicht nicht, „Lounge-Räume“ und Tischtennisplatten für die Mitarbeiter aufzustellen, sich zwanghaft zu duzen und keine Krawatten mehr zu tragen. Diese formalen Änderungen haben in den US-

---

## Ethische und rechtliche Fragen

---



---

## Kulturelle Hürden als größte Hindernisse

---

Tech-Unternehmen nur einen Zweck, nämlich die Zusammenarbeit von Mitarbeitern zu verbessern. KI-Projekte sind Team-Work, werden aber auch an harten KPIs (Key Performance Indicators) gemessen.

- **KI gelingt zumeist nur mit Kooperationspartnern und Hilfe von extern.** Um den Transfer von Wissen z. B. aus Hochschulen in die Unternehmen erfolgreich zu gestalten, benötigt es bestimmte organisatorische Voraussetzungen auf Unternehmensseite.
- Um KI sicher und erfolgversprechend einzusetzen, müssen Unternehmen nicht zuletzt auch das Vertrauen in die Technologie stärken. Gemäß der zitierten Bitkom-Studie sehen 95% der befragten Firmen die **Kommunikation von Maßnahmen und Zielen als wichtigen Baustein zum Erfolg.**
- Genauso wichtig ist die **Weiterbildung von Mitarbeitern** (94%). Mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen (53%) stimmt der Aussage zu, dass **KI-Kenntnisse in zehn Jahren den gleichen Stellenwert haben werden wie Office-Kenntnisse.** Bei Unternehmen, die KI bereits nutzen beziehungsweise deren Einsatz planen oder diskutieren, liegt der Anteil sogar bei 64%. Digitalisierungsförderungen (z. B. in diesem Fall KI) sollten daher in die Zielsetzungskataloge der Mitarbeiter geschrieben werden – „What you measure, is what you get“. Insbesondere sollten die Führungskräfte mit den Mitarbeitern eruiert, wo die Schnittmenge zwischen den Interessen der Mitarbeiter und den Digitalisierungsaufgaben der Unternehmung liegen, um so die Fortbildungsaktivitäten der Unternehmung zu steuern.
- Sollten Digitalisierungs- und KI-Projekte scheitern, sollte aufgearbeitet werden, woran es gescheitert ist.

**KI-Projekte benötigen wahrscheinlich auch neue Organisationsformen.**

In der Regel werden heute zwei Organisationsformen bei der Projektarbeit unterschieden:

- **Der „Wasserfall“:** Hier wird top-down ein Projekt minutiös geplant und ausgearbeitet und entsprechend umgesetzt, ohne Feedback-Schleifen zu durchlaufen. Diese Wasserfall-Methode ist die gängige Praxis z. B. bei Bau-Projekten. Mangels Feedback-Schleifen und frühzeitigen Korrekturschleifen kann diese Vorgehensweise auch schiefgehen.
- **Agiles Arbeiten:** Das Konzept der Agilität stammt ursprünglich aus dem Software Engineering. Ziel der Software-Produktion ist, den Kunden, digitale Funktionalitäten per Applikationen bereitzustellen. Aufgrund der Schnelllebigkeit des Fortschritts in diesem Bereich und aufgrund der „The-Winner-Takes-It-All“-Natur der Software-Märkte ist es essenziell, mit einem neuen Produkt sehr schnell auf den Markt zu kommen, um hierdurch frühzeitig die für einen Erfolg notwendigen Netzwerkeffekte zu generieren. Bei Software ist es daher wichtiger, mit einer halbwegs gangbaren Lösung an den Markt zu kommen und dann iterativ in Feedback-Schleifen nachzubessern, als zu spät mit einem perfekten Produkt. Software wird zudem in Teams entwickelt: Entwickler arbeiten mit Kollegen zusammen, die über das notwendige Domain-Wissen verfügen, das von den Entwicklern in Software gegossen wird. Neue Software bietet normalerweise dem Kunden neue Funktionalitäten an. Agiles Arbeiten ist auch in deutschen KMUs zunehmend gangbar und gibt.

---

## Kooperationen essenziell

---

---

## Weiterbildung

---

---

## Neue Organisations- formen

---



## KI-Projekte unterscheiden sich wesentlich von anderen Projekten der digitalen Transformation eines Unternehmens:

- Verfügbarkeit und Qualität der Daten sind für eine erfolgreiche Durchführung entscheidend.
- (Wiederholtes) Trainieren der Modelle ist wichtiger als die Pflege großer Code-Datenbanken.
- Ethische Fragen sind insbesondere bei Verwendung von Kundendaten sehr wichtig.
- Ohne ein tiefes Verständnis des Geschäftsmodells des Unternehmens können KI-Projekte nicht entwickelt werden.
- Der Fachkräftemangel ist bei KI besonders ausgeprägt.

So wichtig Agiles Arbeiten auch für KI-Projekte ist, so mag dieses doch nicht ganz adäquat sein. Denn bei KI-Produkten ändern sich nicht unbedingt Funktionalitäten von Applikationen, sondern die Zutaten – sprich die Daten und Algorithmen –, die die Funktionalitäten begründen. Zwar ist es für ein KMU daher sinnvoll, auch im Rahmen von KI-Projekten mit dem hoffentlich bereits bekannten Konzept des Agilen Arbeitens zu starten. Es dürften aber im Laufe des Projekts organisatorische Anpassungen notwendig sein. Denn viele Machine-Learning-Projekte – gerade in der industriellen Produktion – sind davon abhängig, dass eine kleine Gruppe von Machine-Learning-Experten die Anwendungsdomäne und die technischen Lösungen komplett durchdringt. Bei steigender Komplexität und Größe der Produktionsanlagen ist dies nicht mehr zu leisten. Die Skalierung auf große Projektteams setzt eine andere Organisation und Werkzeuge für strukturiertes Wissensmanagement voraus.

Generell wird KI in deutschen Unternehmen als relevantes Thema angesehen. Dem gegenüber steht jedoch, dass nur wenige Unternehmen KI wirklich einsetzen und ein niedriges Ausgabenniveau für KI haben, obwohl ein enormes Potenzial für die Unternehmen in der KI-Technologie steckt. Den Hintergrund für das Auseinanderklaffen zwischen Wunsch und Realität bildet eine Reihe von Herausforderungen, insbesondere für KMU. Folgende Gründe sind hierfür im Wesentlichen zu nennen:

- Hauptgründe für den mangelnden Transfer von KI-Wissen in KI-Anwendungen durch Unternehmen sind vor allem mangelndes Know-how sowie fehlende Fachkräfte. Der Fachkräftemangel wird als einer der Haupthürden für die Implementierung von KI in den Unternehmen betrachtet, insbesondere von KMU.
- Viele KI-Anwendungen in Unternehmen scheitern an der fehlenden Skalierbarkeit von KI-Lösungen. Zum einen wird oft unterschätzt, dass KI nur einen Bruchteil einer KI-Lösung ausmacht. Der Aufwand der Datenerfassung und -aufbereitung wird auf bis zu 80 Prozent geschätzt. Hinzu kommt zusätzlich die Einbettung der KI in den Anwendungscode. Zum anderen sind KI-Lösungen sehr sensitiv in Bezug auf die verwendeten Trainingsdaten. Abweichungen an Sensoren, die Daten generieren, oder Varianten von zu bewertenden Szenarien erfordern oft ein wiederholtes Training der KI. Aus diesen Gründen kann es zu Fehleinschätzungen hinsichtlich des zeitlichen und finanziellen Aufwands kommen.
- KI sollte nicht als Selbstzweck betrachtet werden. Es sollten konkrete Ziele im Blick behalten werden.

---

KI-Projekte sind anders als „normale“ Digitalisierungsprojekte

---

---

Agiles Arbeiten notwendig, aber nicht hinreichend

---

---

Hürden für KI-Projekte

---



- Die Herausforderungen, denen KMU bei der Implementierung von KI gegenüberstehen, sind sehr vielseitig und komplex. Gerade vielen KMU kommt der vielseitige Nutzen von KI oftmals nicht zugute. Dies liegt vor allem daran, dass die Anwerbung von KI- und Data Science-Talenten für KMU häufig aufgrund des Fachkräftemangels schwierig ist. Die bestehenden Kapazitäten werden nur kurzzeitig durch stetig wechselnde Praktikanten oder Werkstudenten verstärkt, sodass keine nachhaltige Bindung ans Unternehmen entsteht.
- Zudem stehen Daten den KMU oft nicht in ausreichender Menge, Struktur und Qualität für das Trainieren einer KI zur Verfügung oder sie zögern, ihre Daten in Kooperationen zur Verfügung zu stellen, sodass KI-Projekte, die häufig sehr große Datenmengen benötigen, nicht umgesetzt werden können.
- Viele KI-Projekte sind auch mit relativ hohen Kosten verbunden und erfordern ein langfristiges Investment. Ihr Mehrwert stellt sich zudem erst nach einigen Jahren ein, was sie für KMU oftmals eher unattraktiv macht.
- Unternehmen außerhalb des E-Commerce verfügen oft über relativ kleinvolumige Datensets.
- Der Flaschenhals für viele Projekte ist oft nicht das Datenvolumen per se, sondern die richtigen Daten für das richtige Projekt zu haben: „Good Data“ statt „Big Data“ ist oft das Problem.
- Können im E-Commerce KI-Anwendungen recht schnell skaliert werden, sind in industriellen Anwendungen eine Vielzahl sehr spezifischer KI-Anwendungen im Einsatz. Die ökonomischen Vorteile einzelner Anwendungen mag nicht immer gegeben sein, auch wenn dies in der Summe der Anwendungen der Fall ist.
- KMU haben oft Schwierigkeiten erfolgreiche Pilotprojekte dauerhaft und wiederholt in Produktion zu nehmen.

Möchte ein Unternehmen eine fachliche Fragestellung mithilfe maschineller Lernverfahren lösen, benötigt es gemäß des [BEI St. Gallen](#) drei elementare Ressourcen:

- Relevante unternehmensinterne und -externe Daten,
- Machine-Learning-Expertise (ML-Experten) und
- Rechenleistung.

Der Mangel an ML-Expertise stellt insbesondere für KMU ein großes Problem dar, denn diese verfügen häufig nicht über die nötigen finanziellen Mittel, um erfahrene ML-Experten anzustellen. Bei kleinen Unternehmen liegen Initiative und Verantwortung für ML-Projekte meist bei einer einzigen Person, welche über Data-Science-Erfahrung, Domänenwissen sowie IT-Expertise verfügt. Bei mittleren Unternehmen können mehrere Personen involviert sein, jedoch fehlt es hier an einem Rahmen zur Zusammenarbeit und standardisierten Prozessen zur Umsetzung eines ML-Vorhabens. In beiden Fällen führt der Mangel an Know-how häufig dazu, dass identifizierte Anwendungsfälle die Konzept- oder Pilotphase nicht überleben.

Darüber hinaus stellen laut dem BEI St. Gallen Datenverfügbarkeit und Datenqualität ein großes Problem dar: Teilweise reicht die Menge an verfügbaren Informationen nicht aus, um die ML-Modelle hinreichend zu trainieren. Zudem liegen die Datensätze ungenügend standardisiert vor,

was wiederum die Kosten für die Daten-Vorverarbeitung steigen lässt und somit die finanzielle Attraktivität der Vorhaben schmälert.

Problem für die meisten KMU ist damit, dass sie als Mittelständler vor spezifischen Herausforderungen stehen. Diese können aber alle gelöst werden:

- 1) Ein KMU sollte sich zunächst auf **wettbewerbsrelevante Use Cases** fokussieren.
- 2) **Viele KI-Lösungen** sind bereits in der **deutschen Start-up-Landschaft** vorhanden.
- 3) **Die KI-Ressourcen können schrittweise aufgebaut werden:** Zunächst sollten die verfügbaren Ressourcen genutzt werden, um den Bedarf an KI zu eruieren. Danach sollten die ersten KI-Experten eingestellt werden. Trainings und Mass-Open-Online-Courses (Moocs) können genutzt werden, um die Mitarbeiter weiterzubilden. Weitere externe KI-Experten können eingestellt werden. Im Lauf der Zeit werden verschiedene Rollen für die KI-Entwicklung benötigt. Es sollte daher schlussendlich ein KI-Team aufgebaut werden.

---

## Lösungen für KMU

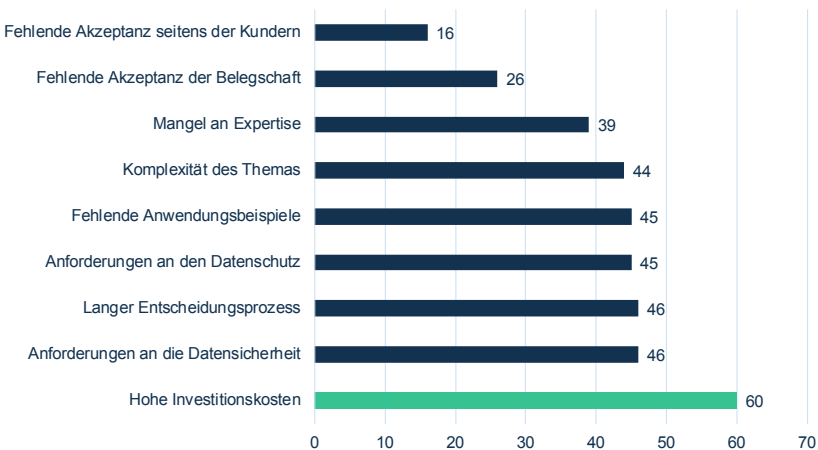
---

### Spezifische Probleme und Lösungen von/für KMU



Quelle: IHK München/aaI

### Herausforderungen bei der Einführung und Umsetzung von KI-Lösungen, Antworten deutscher Unternehmen in %, 2020



Quelle: Bitkom/TCS, LBBW Research

---

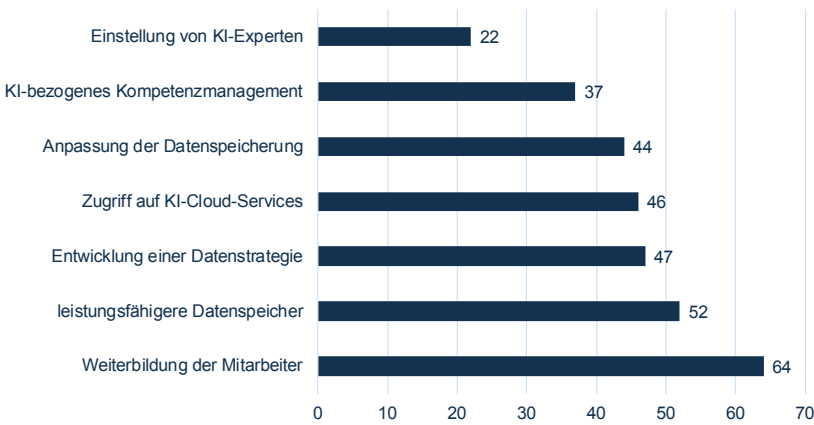
## Hohe Investitionskosten als hohe Hürde

---

Gemäß der zitierten Umfrage-Studie von Bitkom (2020) sind die Herausforderungen für den KI-Einsatz vielfältig. Die meisten Unternehmen (60%) nennen aber vor allem die hohen Investitionen als Hemmnis. Besonders die kleinen Unternehmen zwischen 100 und 199 Mitarbeitern geben dies vergleichsweise häufig an (65%). Auch Sicherheitsaspekte spielen eine große Rolle. So sieht knapp die Hälfte der Unternehmen die Anforderungen an Datensicherheit (46%) und Datenschutz (45%) als

Herausforderung. 45% der Unternehmen kennen noch keine überzeugenden Anwendungsbeispiele.

### Investitionen in Kompetenzen für die KI-Nutzung in KI-aktiven Unternehmen in Deutschland, 2021



Quelle: ZEW

Was sind die [Hauptgründe](#) für das [Scheitern von KI-Projekten](#)?

- **Entwicklung isolierter Use Cases** ohne Einklang mit Unternehmenszielen
- **Schwierigkeiten in der Skalierung** von Piloten in die Produktion
- **fehlende interne Ressourcen und Fähigkeiten**, Use Cases zu entwickeln
- Investitionen in Daten und KI-Infrastruktur **ohne klares Verständnis für Use Cases**
- Implementierung von Use Cases **ohne Plan der Pflege** der Use Cases im Nachgang
- mangelndes Verständnis dafür, wie man Machine-Learning-basierte Lösungen vorantreibt
- **Die Anwendung von Ansätzen zur Entwicklung von bekannten Software-Applikationen auf datenzentrierte KI-Projekte.** KI ist aber anders als herkömmliche Projekte der digitalen Transformation
- **Unterschätzung von Zeit und Kosten** der Datenkomponenten von KI-Projekten
- Mangel an ausreichenden **Datenvolumina**
- Mangel an ausreichender **Datenqualität**
- **Das Einforderung von „Business Cases“** bei der Planung von KI-Projekten mag langfristige Unternehmenserfolge und den Erwerb von Expertise von vornherein verhindern. Salopp gesagt: bei Excel würde man auch nicht nach einem Business Case fragen. **KI ist u. E. aber das „Excel des 21. Jahrhunderts“**
- **Mangelnde Planung** für eine robuste und nachhaltige Produktion von KI-Analysen
- **Falsche Versprechen externer Anbieter**

Derartige Probleme können nur vermieden werden, indem robuste und iterative Methoden eingesetzt werden. Agile Methoden können hier als Basis-Formen der Projektorganisation dienen, müssen aber durch KI-spezifische Methoden komplementiert werden.

---

## Gründe für das Scheitern von KI-Projekten

---

Unternehmen, die bereits erfolgreich KI anwenden, zeichnen sich dadurch aus, dass sie

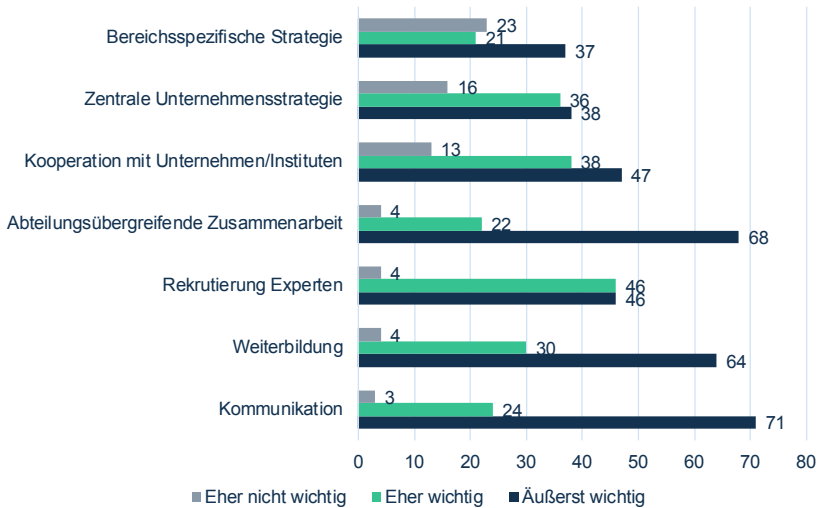
- klare Verantwortlichkeiten für KI-Projekte ausweisen;
- eine Vielzahl von Anwendungen im Unternehmen ausrollen;
- viele Partnerschaften mit Forschungszentren, Start-ups und anderen Unternehmen eingehen, um den KI-Wissenstransfer zu ermöglichen;
- auf die Weiterbildung der Belegschaft setzen;
- den Zugang zu Daten sicherstellen.

---

## Erfolgsfaktoren für KI

---

### Erfolgsfaktoren aus Sicht deutscher Unternehmen für KI-Projekte



Quelle: Bitkom/TCS 2020, LBBW Research

Laut der zitierten Bitkom-Studie **sehen 85% der Unternehmen in Kooperationen mit Unternehmen oder Institutionen eine wichtige Maßnahme für den erfolgreichen Einsatz von KI-Systemen**. Noch wichtiger ist die Zusammenarbeit für kleinere Unternehmen zwischen 100 und 199 Mitarbeitern (90%). Damit stufen kleinere Unternehmen diese Maßnahme als relevanter ein als Unternehmen ab 500 Mitarbeitern (78%).

---

## Kooperationen nötig

---

## Wer kann weiterhelfen?

Die Initiative Beyond Banking des LBBW Corporate Finance steht Kunden zusammen mit dem Data Analytics-Team der LBBW und externen Kooperationspartnern mit Rat und Tat zur Seite. Wir unterstützen Sie gerne bei Ihren ersten Schritten und der Skalierung Ihrer KI- und Data Science-Aktivitäten. Kontakt für das

- Beyond Banking [Valentin.Fercho@LBBW.de](mailto:Valentin.Fercho@LBBW.de) und [Tobias.Zacholowsky@LBBW.de](mailto:Tobias.Zacholowsky@LBBW.de),
- für Data Analytics und KI [Kilian.Retter@LBBW.de](mailto:Kilian.Retter@LBBW.de)

Einführungen in die Algorithmen und Grundtechniken der Wissenschaft der Künstlichen Intelligenz liefert das [LBBW Research](#):

- „Was ist neu an Big Data? – Eine einfache Einführung in die statistischen Eigenheiten von Big Data“, LBBW Blickpunkt vom 15.03.2015.
- „Herausforderungen für das Management durch Methoden der künstlichen Intelligenz“, LBBW Blickpunkt vom 13.07.2017.
- „Künstliche Intelligenz – Was ist das eigentlich?“, LBBW Blickpunkt vom 10.08.2018.
- „Wie geht man ein Datenanalyse-Projekt an? – Essenzielle Fragen vor dem Start – Eine Checkliste“, LBBW Blickpunkt vom 31.07.2018.
- „Nachhaltiger Umgang mit Algorithmen – Ethische Grundprinzipien für Unternehmen“, LBBW Blickpunkt vom 21.01.2019.
- „Warum ist Deep Learning für die Industrie wichtig?“, LBBW Blickpunkt vom 24.09.2020.
- „Anwendungen von künstlicher Intelligenz – Wo stehen die deutschen Unternehmen?“, LBBW Blickpunkt vom 21.09.2020.

Die aai-Initiative bietet für KMUs [kostenfreie Einsteigerkurse](#) an. Weitere [Einsteigerkurse](#) gibt es z. B. auch beim [Fraunhofer Institut](#). Die [Industrie- und Handelskammern](#) bieten ebenfalls regelmäßig Fortbildungskurse zum Thema KI an.

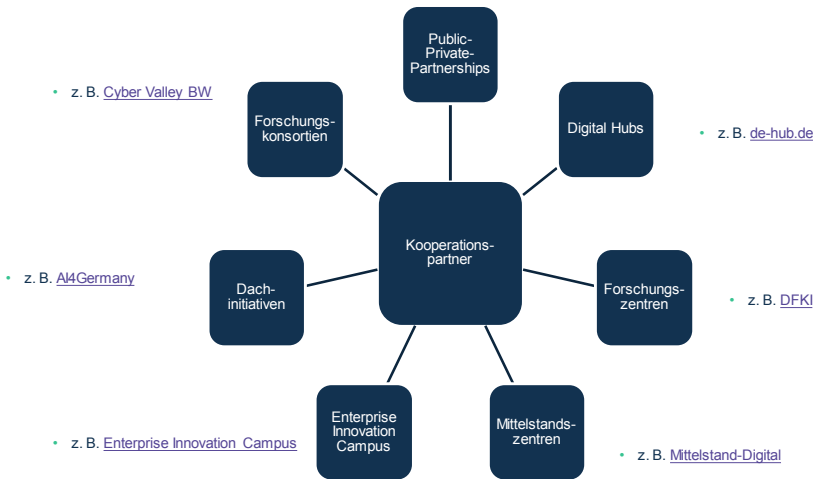
Einen guten Überblick für Führungskräfte über die Chancen und Probleme von KI bietet das [World Economic Forum](#).

Steht ein KMU noch sehr am Anfang der KI-Reise, so bietet das [Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum in Kaiserslautern](#) erste Hilfestellungen an (Kontakt: Sarah Rübel; Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern; @ [sarah.ruebel@komz-kl.de](mailto:sarah.ruebel@komz-kl.de); T 0681 85775-5241).

[Kooperationen mit Anwendungspartnern sind gerade für KMU wichtig](#). Das aai-Institut bietet eine Landkarte von in Deutschland ansässigen Start-ups an, die KI-Lösungen unterschiedlichster Art anbieten: <https://www.appliedai.de/hub/2022-ai-german-startup-landscape>

Weitere nicht-privatwirtschaftliche [Kooperationspartner](#) finden sich in folgender Abbildung (unter den jeweiligen Links):

## Kooperationspartner für KMU



Quelle: [AG1 WP KI in Anwendung bringen.pdf \(plattform-lernende-systeme.de\)](https://www.plattform-lernende-systeme.de)

Lohnt sich ein KI-Projekt überhaupt? Die [aai-Initiative](#) hat für KMUs ein Excel-basiertes Instrument mit dazugehörigem Weißpapier zur Verfügung gestellt, mit dem in einem ersten Schritt eine Vorabevaluierung eines geplanten KI-Projekts mit Blick auf die zu erwartete Rendite (Return on AI) möglich ist.

Einen Leitfaden zur [Make-or-Buy-Entscheidung](#) in Bezug auf KI-Lösungen liefert das [aai](#).

Auch wenn die Implementierung von KI größtenteils Software Engineering bedingt und man nicht um Programmierung herumkommt, so gibt es doch [einstiegerfreundliche Softwareprogramme](#) wie die von der Uni Konstanz entwickelte Software KNIME. Grundsätzlich sollten KMU bedenken, dass ausgebildete Data Scientists zu einem großen Teil auf die beliebte Open-Source-Software Python zurückgreifen. [Ohne eine für Data Scientists berufsspezifisch adäquate Infrastruktur werden Datenexperten nicht für das Unternehmen zu gewinnen sein.](#)

Künstliche Intelligenz ist einer der zentralen Inhalte des Förderschwerpunktes Mittelstand-Digital im Rahmen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). In diesem Zusammenhang werden in unterschiedlichen Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren auch so genannte [KI-Trainer](#) ausgebildet, die mit kostenlosen und anbieterneutralen Workshops, Unternehmensbesuchen, Vorträgen, Roadshows und vielen anderen Angeboten über das Thema Künstliche Intelligenz aufklären. Im direkten Austausch mit interessierten Unternehmen helfen sie, die Chancen und Herausforderung der neuen Technologie zu erkennen und setzen bei Bedarf gemeinsam konkrete Anwendungen um. Weitere Informationen zu den KI-Trainern der einzelnen [Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren](#) sowie anstehenden Veranstaltungen rund um KI finden Sie unter: [www.mittelstand-digital.de](https://www.mittelstand-digital.de)

[Rechtliche Fragen](#) in Zusammenhang mit KI kann dieser Leitfaden in einem ersten Schritt beantworten helfen: [Bertelsmann-Stiftung: KI in Unternehmen – Ein Praxisleitfaden zu rechtlichen Fragen](#)

Das [Service-Meister-Projekt](#) bietet eine KI-basierte, anlagen-, abteilungs-, und firmenübergreifende Service-Plattform für den deutschen Mittelstand an. Ein wichtiges Teilziel ist es, geringer ausgebildete Fachkräfte mit Hilfe von digitalen Ratgebern, wie KI-basierten Service Bots und Smart Services, auch für komplexe Dienstleistungen zu befähigen.



# Disclaimer

Diese Publikation richtet sich ausschließlich an Empfänger in der EU, Schweiz und in Liechtenstein.

Diese Publikation wird von der LBBW nicht an Personen in den USA vertrieben und die LBBW beabsichtigt nicht, Personen in den USA anzusprechen.

Aufsichtsbehörden der LBBW: Europäische Zentralbank (EZB), Sonnemannstraße 22, 60314 Frankfurt am Main und Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin), Graurheindorfer Str. 108, 53117 Bonn / Marie-Curie-Str. 24-28, 60439 Frankfurt.

Diese Publikation beruht auf von uns nicht überprüfbaren, allgemein zugänglichen Quellen, die wir für zuverlässig halten, für deren Richtigkeit und Vollständigkeit wir jedoch keine Gewähr übernehmen können. Sie gibt unsere unverbindliche Auffassung über den Markt und die Produkte zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses wieder, ungeachtet etwaiger Eigenbestände in diesen Produkten. Diese Publikation ersetzt nicht die persönliche Beratung. Sie dient nur Informationszwecken und gilt nicht als Angebot oder Aufforderung zum Kauf oder Verkauf. Für weitere zeitnähere Informationen über konkrete Anlagemöglichkeiten und zum Zwecke einer individuellen Anlageberatung wenden Sie sich bitte an Ihren Anlageberater.

**Wir behalten uns vor, unsere hier geäußerte Meinung jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. Wir behalten uns des Weiteren vor, ohne weitere Vorankündigung Aktualisierungen dieser Information nicht vorzunehmen oder völlig einzustellen.**

Die in dieser Ausarbeitung abgebildeten oder beschriebenen früheren Wertentwicklungen, Simulationen oder Prognosen stellen keinen verlässlichen Indikator für die künftige Wertentwicklung dar.

Die Entgegennahme von Research Dienstleistungen durch ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen kann aufsichtsrechtlich als Zuwendung qualifiziert werden. In diesen Fällen geht die LBBW davon aus, dass die Zuwendung dazu bestimmt ist, die Qualität der jeweiligen Dienstleistung für den Kunden des Zuwendungsempfängers zu verbessern.

