

Damian Kutzias | Claudia Dukino | Jan-Paul Leuteritz

Leitfaden zur Durchführung von KI-Projekten

Menschenzentrierung von der Idee bis zur Anwendung

Hrsg.: Oliver Riedel | Katharina Hölzle | Wilhelm Bauer | Matthias Peissner

Damian Kutzias | Claudia Dukino | Jan-Paul Leuteritz

Leitfaden zur Durchführung von KI-Projekten

**Menschenzentrierung von der Idee
bis zur Anwendung**

Hrsg.: Oliver Riedel | Katharina Hölzle | Wilhelm Bauer | Matthias Peissner

Gefördert durch

im Rahmen von

Gefördert durch:



ki_observatorium
Observatorium Künstliche Intelligenz in Arbeit und Gesellschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhalt



- Einleitung 5**
 - Die KI-ULTRA Leitfäden 5
 - Über diesen Leitfaden 6
 - Adressat*innen 7
 - Beispiel: Kaffeemaschine der Maschinenbaumanufaktur Barista 7
 - Leseanleitung für die Nutzung des Leitfadens 8
- Ziele und Anforderungen 9**
 - Ziel und Wirtschaftlichkeit 9
 - Anforderungen 9
 - Bedarfe aus der Stakeholderperspektive 11
 - Betroffene Prozesse 11
 - Schlüsselaktivitäten 12
 - Rechtliche Aspekte 13
- Projektstart 17**
 - Datenzugriff 17
 - Projektmanagement 18
 - Technologieauswahl 18
 - Projektteam und Stakeholder 19
- Konzepte und Entwicklung 21**
 - Datenaufbereitung 21
 - Daten verstehen und explorieren 21
 - Modellauswahl 22
 - Datenarchitektur 22
 - Systemarchitektur 22
 - Modellbau 23
 - Robustheit und KI-Sicherheit 24
 - Abschließende Evaluierung 24
- Nutzbarmachung der Ergebnisse 25**
 - Deployment 25
 - Qualifikation und Jobprofile 25
 - Prozesse anpassen 26
- Impressum 28**

Einleitung



So unterschiedlich Anwendungen der Künstlichen Intelligenz (KI) sind, so umfangreich sind ihre betrieblichen Erfolgspotenziale. KI-Anwendungen können z. B. dazu beitragen, neue Geschäftsfelder zu erschließen, effizienter zu arbeiten, die Produktqualität zu verbessern, die Kundenbindung zu stärken und die menschliche Arbeit gesünder und sicherer zu gestalten. Dies fördert eine nachhaltige Entwicklung der Organisation.

Der damit einhergehende technologische, organisationale, soziale und kulturelle Wandel stellt eine umfassende Gestaltungsaufgabe dar, die von allen beteiligten Personen in Unternehmen, Verbänden, Gewerkschaften, Politik und Bildungseinrichtungen erhebliche Anstrengungen erfordert. Wenn Organisationen, Beschäftigte und deren Vertretungen den Wandel gemeinschaftlich gestalten, werden im Einzelfall unerwünschte Auswirkungen vermieden und insgesamt trägt dies auch zur Stärkung der sozialen Marktwirtschaft bei.

Die KI-ULTRA Leitfäden

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) geförderten Projekts KI-ULTRA (»Unternehmenslabore für Transformation und Change im Zusammenhang mit Künstlicher Intelligenz in der Arbeitswelt«) wurden zusammen mit den teilnehmenden Unternehmen, Verwaltungen und Organisationen zwei Leitfäden (siehe Abbildung 1) iterativ entwickelt:

1. Leitfaden zur Durchführung von KI-Projekten:

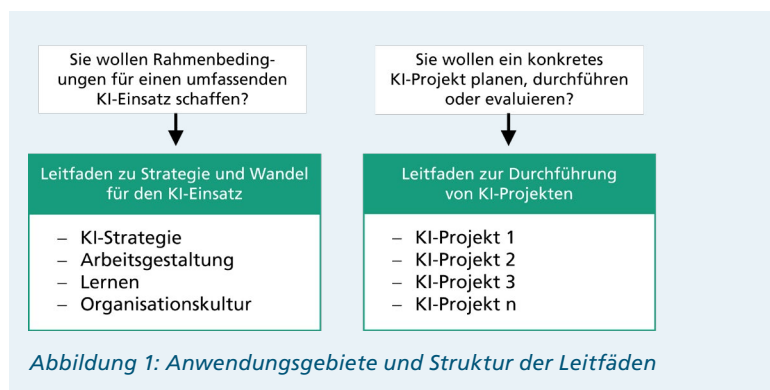
Dieser Leitfaden enthält ein Vorgehensmodell, mit dessen Hilfe Projekte zur Einführung von KI-Anwendungen im Arbeitsumfeld geplant und durchgeführt werden können. Das Vorgehensmodell basiert auf dem Data Science Project Guide (DSPG), welcher in zwei Doktorarbeiten und dem Projekt KI-ULTRA entstanden ist und mithilfe der Unternehmenslabore in der Praxis evaluiert und optimiert wurde.

Lesen Sie diesen Leitfaden, wenn Sie ein konkretes KI- bzw. datenbasiertes Entwicklungs- oder Einführungsprojekt umsetzen wollen.

2. Leitfaden zu Strategie und Wandel für den KI-Einsatz:

Dieser Leitfaden ist auf das Schaffen von günstigen Rahmenbedingungen für den KI-Einsatz über ein konkretes Projekt hinaus ausgerichtet. Lesen Sie diesen Leitfaden, wenn Sie Ihre Organisation im Allgemeinen fit für den Einsatz von KI machen möchten, oder mehr als ein einziges KI-Projekt bei Ihnen geplant ist.

Die Trennung zwischen der operativen Durchführung des KI-Einführungsprojekts (»Wie?«) und dem strategisch angelegten Wandel (»Warum; in welchem Kontext?«) dient der Übersichtlichkeit. Tatsächlich aber hängen beide Ebenen stark miteinander zusammen:



Aspekte der übergeordneten Strategie, wie ethische Richtlinien, können die Aktivitäten in konkreten Projekten beeinflussen. Umgekehrt können die Ergebnisse konkreter Projekte, wie die etablierte Funktionsteilung zwischen Mensch und Technik, Aspekte auf strategischer Ebene wie die Organisationskultur beeinflussen. In den KI-ULTRA Leitfäden skizzieren wir auch allgemeine rechtliche Aspekte, die beim Einsatz von KI-Lösungen beachtet werden müssen. Bitte beachten Sie, dass Rechtsfragen nur überblicksartig in den Leitfäden dargestellt werden können. Die Ausführungen stellen keine Rechtsberatung dar und können eine rechtliche Beratung im Einzelfall nicht ersetzen.

Über diesen Leitfaden

Dieser Leitfaden bietet Ihnen ein Vorgehensmodell zur Einführung von KI in Unternehmen an, welches als Orientierungshilfe dienen soll. Dabei werden relevante Schritte und Fragestellungen von der Projektidee bis hin zur Einführung und Nutzung im Unternehmen aufgezeigt. Besonderer Wert wird hierbei auf die folgenden Aspekte gelegt:

- Die integrierte Betrachtung von **Mensch, Technik und Organisation**, denn nur so kann gewährleistet werden, dass alle Anforderungen an die einzuführende KI-Anwendung einschließlich des Wissens über die menschenzentrierte Gestaltung der Arbeit und die Auswirkungen von KI auf Arbeitsverfahren und Arbeitsabläufe unter Beteiligung der Mitarbeitendenvertretung berücksichtigt werden.
- **Durchgängigkeit** steht in dem Modell dafür, dass die Betrachtung von der Projektidee bis hin zum produktiven Einsatz methodisch mit Fragestellungen und Werkzeugen unterstützt wird.

- **Neutralität** bezüglich Anbieterunternehmen. Das Modell nimmt Abstand von Lösungsempfehlungen, die klar festen kommerziellen Angeboten zuzuordnen sind.
- Mittels einfacher Sprache, relevanter Fragestellungen, der Bereitstellung von Werkzeugempfehlungen sowie einem durchgängigen, praxisnahen Beispiel soll **Einfachheit in der Anwendung des Vorgehensmodells** erreicht werden.

Das auf diesen Kriterien aufbauende Vorgehensmodell ist in vier Phasen gegliedert, welche sich in einzelne Schritte unterteilen, siehe Abbildung 2. Da bei datenbasierten Projekten oft nicht von Beginn an klar ist, ob sich die Ziele gut erreichen lassen, ist es bei solchen Projekten üblich, Rückschritte zu machen und besonders kritisch zu hinterfragen, ob eine Weiterführung Sinn ergibt. Aus diesem Grund sind die Rückschritte bis zur finalen Evaluation der Lösung dargestellt. Die Phasen stellen ein durchgängiges Projekt dar. In der Praxis ist es häufig empfehlenswert, wegen der Unsicherheit bzgl. der relevanten Informationen in den Daten, eine sogenannte Machbarkeitsstudie durchzuführen. Dabei wird ein stark reduziertes Projekt durchgeführt, welches auf die Daten fokussiert ist und andere Aspekte ausblendet. So kann eingeschätzt werden, wie viele projektrelevante Informationen in den Daten stecken.

Nachfolgend werden die vier Phasen kurz vorgestellt:

- **Ziele und Anforderungen:** In dieser Phase sollten Sie aus unternehmerischer Perspektive die geplante Projektidee auf ihre inhaltlichen Anforderungen und Voraussetzungen detaillieren. Dabei geht es darum, alle organisatorischen, prozessbezogenen und technischen Anforderungen und Bedarfe an das Projekt aufzunehmen sowie rechtliche Anforderungen zu prüfen und alle genannten Anforderungen und Voraussetzungen in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit sowie generellen Anforderungen zu betrachten.
- **Projektstart:** Die Phase dient dem strukturierten Aufsetzen des Projektrahmens. Es wird geklärt, wie das Projektmanagement erfolgen soll, wie sich das Projektteam zusammensetzt, wie die Datenbereitstellung erfolgt und welche Technologien auszuwählen sind.
- **Konzepte und Entwicklung:** Diese Phase dient der Entwicklung der KI-Anwendung sowie der konzeptionellen Planung zugehöriger Softwareentwicklung und -anbindung. Die Daten werden gesichtet und aufbereitet. Die KI-Modelle werden aufgesetzt, trainiert und evaluiert. Außerdem werden System- und Datenarchitektur konzeptionell erstellt bzw. auf Basis der existierenden Systeme erweitert. Die entstandene Lösung wird abschließend evaluiert mit der Folge, sie in die Nutzbarmachung zu überführen oder einen Rückschritt in das Modell oder gar einen Projektabbruch durchzuführen, sollte das Ziel nicht erreicht worden oder die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben sein.

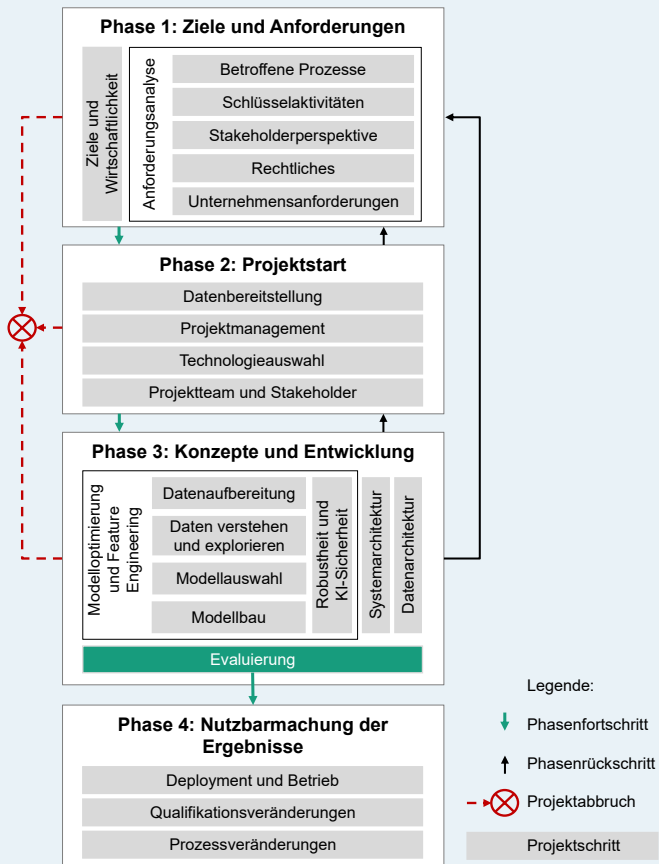








Abbildung 2: Vorgehensmodell zur Durchführung von KI-Projekten

	PE – Projektbezogene Entscheidungsstragende z. B. Geschäftsführung, Teamleitung etc.
	PL – Projektleitung
	Fach – Mitarbeitende Fachabteilung
	SE – Softwareentwickelnde, darunter fallen Personen, die programmieren und testen, aber auch Softwarearchitekt*innen etc.
	KI – KI-Expert*innen, Personen welche sich mit den Daten, Algorithmen und Modellen auseinandersetzen
	IT – Mitarbeitende IT-Betriebe
	BR – Betriebsrat

- **Nutzbarmachung der Ergebnisse:** In der letzten Phase geht es darum, alle Elemente zusammenzufügen und die neu entwickelte KI-Anwendung in den Betrieb zu überführen. Das bedeutet, diese in den Prozess und in die Betriebslandschaft einzubinden sowie die Mitarbeitenden für die KI-Anwendung zu qualifizieren bzw. Personal einzustellen.

Die Einordnung von Projektphasen und Schritten in den Projekten muss nicht zwingend eingehalten werden. In der Praxis kann es sich anbieten, spätere Schritte bereits frühzeitig zu planen und vorzubereiten. Beispielsweise wird die Fortbildung von Mitarbeitenden in der vierten Phase angesiedelt, sollte aber frühzeitig vorbereitet werden. Es kann ebenfalls sinnvoll sein, Schritte gleichzeitig oder gar nicht zu bearbeiten, wenn sie für das aktuelle Projekt nicht relevant sind. Das bedeutet für Sie z. B., dass beim Zukauf einer Lösung viele technische Aspekte aus der dritten Phase wie Modellauswahl und Modellbau nicht im Projekt bearbeitet werden müssen. Bei einer Umsetzung kann ein externer Dienstleister solche Schritte übernehmen. In diesem Fall müssen die Schritte nicht selbst bearbeitet werden, sollten aber zumindest von der Projektleitung geplant und begleitet werden.

Abschließend weisen wir darauf hin, dass das Vorgehensmodell nicht als starres Modell zu verstehen ist. Dem Projektmanagement nimmt es nicht die Verantwortung, eine eigene Sortierung, Priorisierung und Ordnung der zu erledigenden Arbeiten aufzustellen. Vielmehr versteht sich das Modell als Referenzmodell, welches insbesondere als Checkliste verwendet werden kann, um das Vergessen wichtiger Inhalte zu vermeiden und häufige Abhängigkeiten und Zusammenhänge der zu erledigenden Tätigkeiten zu verstehen. Es versteht sich als inhaltliches Vorgehensmodell,

trifft also keine Aussage über die Arbeitsorganisation in Form einer speziellen agilen oder iterativen Arbeitsweise.

Adressat*innen

Der Leitfaden richtet sich an privatwirtschaftliche Unternehmen, Nichtregierungsorganisationen (NGOs) und öffentliche Verwaltungen, welche KI-Anwendungen entwickeln oder einführen möchten. Die vergaberechtlichen Anforderungen bei der Beschaffung von KI-Anwendungen durch öffentliche Auftraggeber sind nicht Gegenstand des Leitfadens.

Hauptadressaten sind betriebliche Entscheider auf der Ebene des Managements, Projektleitende und Fachabteilungen. Bei Projekten mit personenbezogenen Daten der eigenen Belegschaft ist – neben der Fachkraft für Datenschutz – ebenfalls die betriebliche Interessensvertretung der Mitarbeitenden ein wichtiger Adressat und sollte frühzeitig im Prozess mit eingebunden werden. Darüber hinaus werden alle Interessenten angesprochen, die sich mit der Entwicklung und Anwendung von KI im Arbeitsumfeld beschäftigen.

Zusätzlich zu den Adressaten des Leitfadens haben wir mithilfe der o. a. Icons jene Personengruppen gekennzeichnet, die in den inhaltlichen Schritten typischerweise eine aktive Rolle übernehmen.

Um Ressourcen nicht unnötig zu binden, ist es wichtig zu wissen, dass nicht immer alle Adressaten in jedem Projektschritt eine aktive Rolle übernehmen, sondern gezielt nur herangezogen werden sollten, wenn sie auch einen Beitrag leisten können. Eine regelmäßige Informationsweitergabe über die aktuellen Entwicklungen an das gesamte Team im Projekt ist stets empfohlen.

Beispiel: Kaffeemaschine der Maschinenbaumanufaktur Barista

Um diesen Leitfaden durchgängig mit Beispielen veranschaulichen zu können, führen wir an dieser Stelle das fiktive Unternehmen »Maschinenbaumanufaktur Barista« mit den nachfolgenden Unternehmenseckdaten sowie deren Anwendungsfall ein.

Das Unternehmen

Die Maschinenbaumanufaktur Barista stellt hochwertige Kaffeefüllautomaten her und ist ein mittelständisches Unternehmen mit 200 Mitarbeitenden und einer Produktion in Deutschland. Ihr Hauptklientel sind Bars, Hotels sowie anspruchsvolle Kaffeegenießende im Privat- und Unternehmensbereich. Das Unternehmen hat sich zum Ziel gesetzt, ihre Kaffeemaschinen zu smarten Produkten

weiterzuentwickeln. Derzeit beschäftigt Barista in der IT-Abteilung 5 Mitarbeitende, die sich im Wesentlichen um die interne IT-Infrastruktur kümmern wie den Betrieb von Office, ERP (Enterprise-Resource-Planning), CRM (Customer-Relationship-Management) und Betriebssysteme. Zusätzlich ist eine softwareentwickelnde Person speziell für die Entwicklung von Benutzungsoberflächen der Kaffeemaschinendisplays angestellt.

Der Anwendungsfall

Bisher müssen Nutzende der Kaffeemaschinen selbst reagieren, wenn die Kaffeebohnen ausgehen und den Kaffeemaschinenaufstellenden informieren, sofern sie nicht selbst nachfüllen können. Dadurch entsteht häufig Unmut bei den Konsumierenden. Daher ist aktuell ein Verbrauchsprognoseservice geplant, bei dem eine KI rechtzeitig prognostiziert, wann der Kaffeebohnenbehälter voraussichtlich leer ist, um den Nachfüllprozess rechtzeitig anzustoßen.

Die Umsetzung dieses Services stellt das erste KI-Projekt für das Unternehmen dar. Dabei soll das Thema KI durch Lernen an der Praxis durchdrungen und mit Kompetenzaufbau nachhaltig gestärkt werden.

Lesanleitung für die Nutzung des Leitfadens

Dieser Leitfaden ist in die vier oben beschriebenen Phasen gegliedert.

Jede dieser Phasen ist in einem Kapitel dargestellt und untergliedert sich in mehrere Schritte. Diese Schritte sind die kleinsten Einheiten des Leitfadens. Sie behandeln jeweils ein bestimmtes Thema oder Problem und sollen Ihnen dabei helfen, diesbezüglich entscheidungs- und handlungsfähig zu werden. In den Schritten gibt es folgende Elemente:

Icons



Die Icons zeigen an, dass Vertretende dieser Rolle in diesem Schritt üblicherweise zentral und aktiv im Projekt agieren.



Ausgegraute Icons zeigen an, dass Vertretende dieser Rolle eher selten umfangreich in diesem Schritt eingebunden werden müssen.

Beschreibung

Die Beschreibung ist ein Text, der Herausforderungen und Lösungsansätze prägnant darstellt.

Leitfragen

Der Leitfragenblock ist als eine Art Checkliste gedacht, welche den Nutzenden bei der Bearbeitung als roter Faden dienen soll. Versuchen Sie, insbesondere in der Rolle der Projektleitung, sich selbst die Leitfragen zu beantworten.

Maßnahmen und Werkzeuge

Wir verweisen so konkret wie möglich auf Maßnahmen und Werkzeuge, mit welchen der aktuelle Schritt unterstützt werden kann. Dabei sind die Vorschläge bewusst einfach gehalten, um für möglichst viele Projekte passend zu sein und Ihnen ein schnelles Verständnis der Herangehensweisen zu ermöglichen. Die Maßnahmen und Methoden verstehen sich als Referenzvorschläge. Nach Bedarf und Anwendungsfall müssen Sie eventuell andere und eventuell komplexere Maßnahmen und Werkzeuge suchen und wählen. Einige dieser Referenzvorschläge kommen von uns, andere sind allgemein im Internet erhältlich und bei wieder anderen gibt es konkrete Quellen, in denen Sie sie finden können. Wie und wo die Referenzvorschläge zu finden sind, können Sie der nachfolgenden Legende entnehmen.

- Ö** – Öffentliches Template bzw. Methode, frei im Internet verfügbar
- IM** – Individuelle Maßnahmen, welche vom Unternehmen durchgeführt werden
- IAO** – IAO-Template, welches zusammen mit dem Leitfaden bereitgestellt wird

Ziele und Anforderungen

Bei der inhaltlichen Ausrichtung geht es darum, die Projektidee sauber auszugestalten, die Voraussetzungen zu prüfen und Anforderungen abzuleiten. Hierbei gilt es, bereits die Frage zu stellen, ob das Projekt als KI-Projekt sinnvoll ist und falls ja, wie es erfolgreich umgesetzt werden kann. Deshalb sollten Sie sich beispielsweise frühzeitig mit den folgenden Sachverhalten auseinandersetzen:

- Das Projekt sollte - falls möglich - zur Gesamtstrategie der Organisation passen und nicht als losgelöster Satellit starten.
- Alle Akteure werden bei der Aufnahme der Aktivitäten und Anforderungen mitgenommen, z. B. Fachabteilung, Betriebsrat/Personalrat, Fachperson für Datenschutz etc.
- Betroffene Prozesse werden nicht losgelöst, sondern im Gesamtkontext betrachtet.

Ziel und Wirtschaftlichkeit



Wie bei klassischen Projekten steht bei KI-Projekten am Anfang das Festlegen von Zielen. Um auf diesen Zielen auch ein Projekt aufzusetzen, ist in der Regel eine Vorstellung vom Nutzen und den notwendigen Aufwänden erforderlich. Was bei klassischen Projekten schon schwer sein kann, ist bei KI-Projekten ungleich schwerer: Die Unsicherheit, was wirklich in den Daten steckt und ob die vorhandenen Daten auch ausreichen, macht diese Abschätzung zu einer besonderen Herausforderung. Durch diese Unsicherheit empfiehlt es sich, die Möglichkeit für Rückschritte und Projektabbruch von Anfang an einzuplanen. Die Bewertung sollte nicht intuitiv oder durch Einflüsse von außen getroffen werden. Besser ist es, nach den gleichen Grundsätzen zu handeln, die auch für alle anderen Anlageentscheidungen gelten. Das bedeutet, sich einen Überblick zu verschaffen und beispielsweise zu prüfen, ob das Projekt in die Gesamtorganisationsstrategie passt und die Stakeholder im Prozess ausreichend mitgenommen werden.

Leitfragen

- Welche internen bzw. externen Ziele verfolgt das Projekt?
- Welche Ressourcen werden für das Projekt benötigt?
- Welcher Nutzen ist durch das Projekt zu erwarten?
- Wie ist der Return on Investment einzuschätzen?
- Wie passen die individuellen Ziele des Projekts zur Unternehmensstrategie?

Falls die Projektidee innerhalb der Fachabteilung entwickelt wurde, sollte geprüft werden, ob die Idee zur KI-Strategie des Unternehmens passt. Für weiterführende Informationen empfehlen wir das Kapitel »Handlungsfeld: Betriebliche KI-Strategie« im Leitfaden zu Strategie und Wandel.

Maßnahmen und Werkzeuge

- Ö – Business Model Canvas zur Festlegung von Zielen und Anforderungen sowie Prüfen der Projektidee (Beispiel 1)
- IM – Anwendungsfallorientierte Risikoabschätzung zur Zielerreichung
- Ö – Nutzwertanalyse zur Bewertung von Nutzenargumenten

Anforderungen



In Bezug auf Anforderungen haben KI-Projekte viele Parallelen zu klassischen Projekten. Hier sammeln sich die gesamten Aspekte zum Projekt. Hervorzuheben sind jene Anforderungen, die sich aus den Bedarfen der Stakeholder, den Schlüsselaktivitäten und den Aspekten der betrachteten Prozesse ergeben. Wenn die befragten Stakeholder Anforderungen an die KI-Anwendung geäußert haben, z. B., dass sie verstehen möchten, wie diese funktionieren wird, muss dies bei der Erstellung berücksichtigt werden. Es gibt allerdings auch noch grundsätzliche Anforderungen, welche z. B. übergeordnet aus dem Unternehmen kommen

Beispiel 1: Business Model Canvas nach Alexander Osterwalder dient dazu, das Geschäftsmodell und somit die Ausrichtung des Projektes zu definieren. Mithilfe von neun Schlüsselfaktoren können erste Fragen zu Ressourcen, Vermarktung und Potenzialen beantwortet werden, um eine erste Einschätzung zum Erfolg einer möglichen Projektidee zu erhalten. Ein Beispiel ist im Folgenden für die Kaffeemaschinenmanufaktur Barista – das fiktive Beispiel dieses Leitfadens – zu sehen:

Kernpartner <input type="checkbox"/> Qwertz Datenberatung GmbH <input type="checkbox"/> Referenzkunden für frühes Feedback	Kernaktivitäten <input type="checkbox"/> Sensorik verbauen <input type="checkbox"/> Konnektivität herstellen	Wertversprechen <input type="checkbox"/> Prognoseservice für den Verbrauch <input type="checkbox"/> Minimierung von Zeiten, in denen die Maschinen nicht einsatzbereit sind	Kundenbeziehung <input type="checkbox"/> Ausgewählte Kunden begleiten das Projekt <input type="checkbox"/> Es gibt ein Feedback-Formular	Kundensegment <input type="checkbox"/> Bars <input type="checkbox"/> Hotels <input type="checkbox"/> Kaffeegenießende im Privatbereichen
	Kernressourcen <input type="checkbox"/> KI-Expertise <input type="checkbox"/> Server mit Rechenressourcen <input type="checkbox"/> Smarte Kaffeemaschine		Kanäle <input type="checkbox"/> Messen <input type="checkbox"/> Fachzeitschriften <input type="checkbox"/> Proaktiver Vertrieb durch Mitarbeitende	
Kostenstruktur <input type="checkbox"/> Kosten für KI -Expertise der Qwertz Datenberatung GmbH <input type="checkbox"/> Leichte Erhöhung der Produktionskosten durch zusätzliche Sensorik			Einnahmequellen <input type="checkbox"/> Leichte Anpassung der Verkaufspreise (Keine Abonnements!) <input type="checkbox"/> Erhöhung der Verkaufszahlen durch Abhebung von der Konkurrenz	

wie der Umgang mit Ethik, Risikomanagement oder aber auch dem Interaktionskonzept (Usability). Mit dem Interaktionskonzept ist die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstellen gemeint, sodass sie für die Nutzenden einfach und verständlich ist.

Wichtig ist es, die an das Projekt gestellten Anforderungen systematisch in den nachfolgenden Schritten des Leitfadens aufzunehmen und nicht schon zu handeln, bevor das Problem überhaupt richtig verstanden wurde. Somit wird auch ein gemeinsames Verständnis für das Projekt geschaffen, was auch dabei hilft die anstehenden Aktivitäten auf ihre Machbarkeit zu überprüfen, zu klassifizieren und zu strukturieren, um sie abschließend priorisieren und für die anstehende Umsetzung überprüfen zu können.

Leitfragen

- Welche Anforderungen stellen die Stakeholder an das Projekt?
- Welche KI-spezifischen Anforderungen gibt es (bspw. Erklärbarkeit der Ergebnisse)?
- Wie soll der zukünftige Prozess aussehen?
- Welche Anforderungen ergeben sich aus den Schlüsselaktivitäten?
- Welche rechtlichen Rahmenbedingungen sind einzuhalten?
- Wie kann KI genutzt werden, um ein positives Benutzungserlebnis zu gestalten?
- Was für Anforderungen ergeben sich bzgl. Usability?
- Gibt es sonstige Anforderungen z. B. übergreifend aus dem Unternehmen?
- Ändert sich die Arbeit durch das Projekt auf eine Art, die mitbestimmungspflichtig ist?

Maßnahmen und Werkzeuge

- Ö – Requirements Engineering (Anforderungsanalyse)
- Ö – Erstellung von Mockups mit Papier- oder Klick-Prototypen
- Ö – Nutzendenzentrierter Gestaltungsprozess: Iterativer Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher, interaktiver Systeme, die die Nutzenden in allen Phasen einbeziehen¹

¹ <https://germanupa.de/wissen/berufsbild-usability-ux-professional/grundlegend/menschzentrierte-gestaltung>

Bedarfe aus der Stakeholderperspektive



Stakeholder sind allgemein Personen oder Organisationen, die die Anforderungen an das Projekt beeinflussen oder von ihm zukünftig beeinflusst werden können. Sie tragen somit maßgeblich zur Ableitung von Zielen, aber auch Anforderungen bei. Insbesondere bei KI, welche bisweilen als undurchschaubare »Black Box« auftreten kann, indem sie ihre interne Logik vor dem Nutzenden verbirgt, ist es notwendig, frühzeitig sicherzustellen, dass es keine grundsätzliche Abneigung oder fehlende notwendige Kompetenzen bei den Stakeholdern gibt. Deshalb sollte die Vertretung der Mitarbeitenden frühzeitig einbezogen werden.

Leitfragen

- Welche Stakeholder sollten befragt werden?
- Gibt es passive Stakeholder (z. B. Betriebsrat), die sich in das Projekt einbringen und aus diesem Grund auch befragt werden sollten?
- Welche Interessen verfolgen die betroffenen Stakeholder?
- Gibt es unterstützende Stakeholder, die nicht zwangsläufig im Projekt involviert sind, aber Synergien aus anderen Vorhaben einbringen könnten?
- Können sich Konfliktsituationen durch unterschiedliche Ansichten der Stakeholder ergeben?
- Ist grundlegendes Wissen bei den Stakeholdern zu KI vorhanden oder gibt es hier Handlungsbedarf, um die Akzeptanz gegenüber dem Projekt zu stärken?
- Welche Anforderungen stellen die Stakeholder an die Usability der Anwendung?

Maßnahmen und Werkzeuge

- Ö – Stakeholder-Analyse zur Identifizierung relevanter Stakeholder
- Ö – Akzeptanzanalysen und -modelle zur Bewertung der Technologieakzeptanz der Stakeholder
- Ö – Persona-Methode zur Darstellung und Kommunikation von Bedürfnissen

Betroffene Prozesse



Tätigkeiten und somit Arbeitsschritte finden innerhalb von Prozessen statt. Prozesse können dabei gezielt strukturiert und gebildet oder aber gewachsen sein. Soll ein Übergang von (teilweise) manueller Tätigkeit zu einer unterstützten oder gar automatisierten Tätigkeit gelingen, ist es wichtig, die konkreten Arbeitsprozesse zu kennen und zu verstehen. Im Zusammenspiel mit der Zielsetzung ist es empfehlenswert, für die betroffenen Prozesse sowohl den aktuellen Prozess sowie den Zielprozess zu definieren. So können betroffene Mitarbeitende sowie sich ändernde Mensch-Technik-Schnittstellen identifiziert und berücksichtigt werden.

Wesentlicher Faktor ist auch die Tauglichkeit der Prozesse als Grundlage der Arbeit, denn auch ein KI-gestützter schlechter Prozess ist immer noch ein schlechter Prozess.

Leitfragen

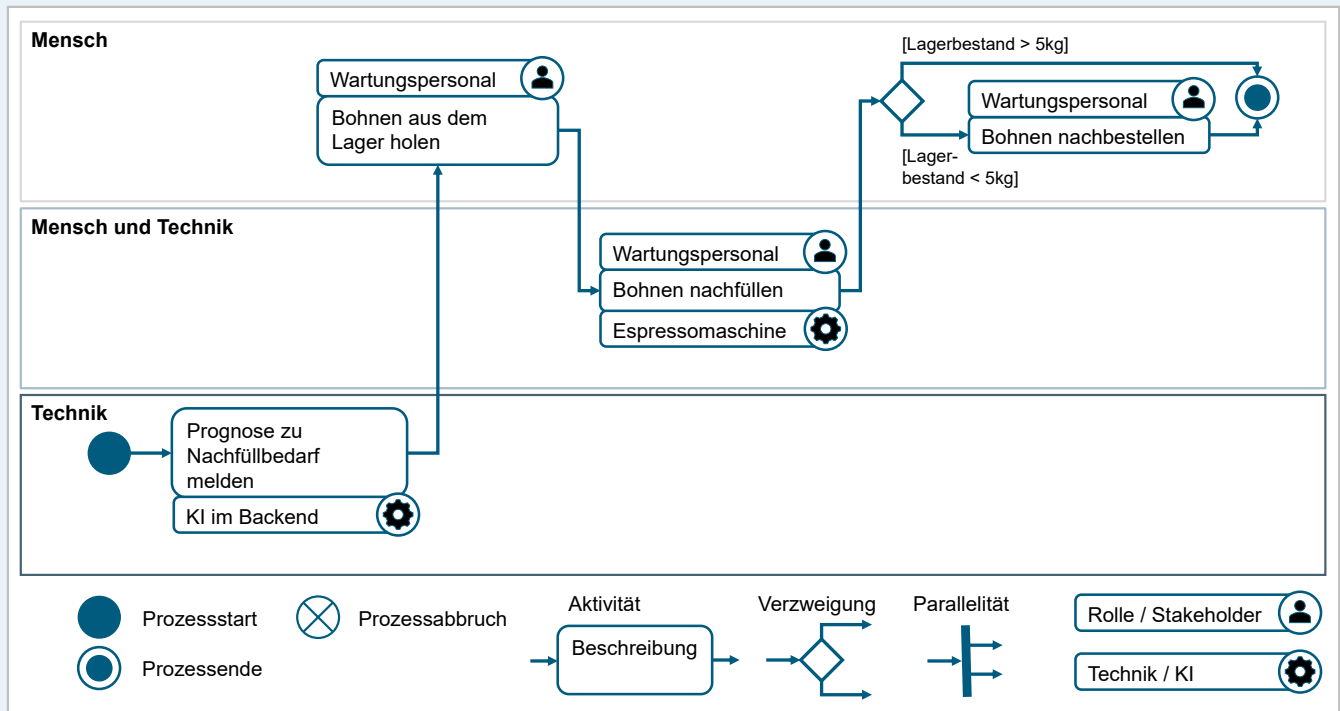
- Welche Prozesse sind im Rahmen der Projektumsetzung betroffen und sind diese bereits transparent aufbereitet oder ist der IST-Prozess noch zu erfassen?
- Ist der Prozess ein inner- (im Unternehmen) oder zwischenbetrieblicher Prozess (mit Partnern oder Dienstleistern)?
- Wer ist verantwortlich für den Prozess (das Unternehmen selbst oder ein externer Partner)?
- Welche Mitarbeitenden sind von dem Prozess betroffen und welche Erwartungen stellen diese an den Prozess?
- Sind die Schnittstellen, an denen es zur Übergabe von Ressourcen, Informationen und Verantwortungen kommt, bereits digitalisiert oder kommt es zu Medienbrüchen im Ablauf?
- Wie soll die zukünftige Aufgabenverteilung zwischen Mensch und Technik aussehen?

Maßnahmen und Werkzeuge

- Ö – Prozessmodellierungswerkzeuge zur Datenaufnahme, Modellierung, Speicherung und Einsortierung sowie zur funktions- und organisationsübergreifenden Kommunikation. Im einfachsten Fall kann das eine Präsentationssoftware aus einem Office-Produkt sein.
- Ö – Prozessmodellierungssprachen wie UML (Unified Modeling Language) oder BPMN (Business Process Model and Notation)
- Ö – Unterstützende strukturierte Analysen für eine grobe Prozessübersicht: Prozessmapping und Makigami
- IAO – Aktivitätsdiagramme aus UML mit Hervorhebung der Mensch-Technik-Schnittstellen (Beispiel 2)

Beispiel 2: Aktivitätsdiagramm für das KI-basierte Nachfüllen von Kaffeebohnen

Hierbei erfolgt mit einfachen Mitteln die Hervorhebung der Mensch-Technik-Schnittstellen, hier am Beispiel des Nachfüllprozesses von Kaffeebohnen, die für die KI-Anwendung von Bedeutung sind. Damit ist es möglich Medienbrüche im Prozess zu erkennen. Ebenfalls kann man erkennen, wenn ein Prozess nicht optimal ist bzw. er einer Veränderung bedarf. Insbesondere im Hinblick auf die Einflüsse auf die betroffenen Menschen empfiehlt es sich, diese zusätzlich hervorzuheben, bspw. durch einen entsprechenden Hintergrund zur Einordnung oder eine Ergänzung von Rollen und Technologie zu den Aktivitäten. Dieses Diagramm dient ebenfalls als Hilfsmittel in der Phase »Vorbereitung der Nutzung« bei der Integration der Anwendung in die unternehmerische Systemlandschaft. Dazu sollten spätestens zu diesem Zeitpunkt sowohl IST als auch SOLL modelliert sein.



Schlüsselaktivitäten



Unter Schlüsselaktivitäten werden wesentliche Arbeitsschritte in betroffenen Prozessen verstanden, welche einen wertschöpfenden Beitrag im Projekt liefern. Es ist wichtig zu verstehen, welche Aktivitäten in der Funktionsteilung zwischen Mensch und Technik in welchem Umfang automatisiert bzw. unterstützt werden können, um die erforderlichen Kompetenzen im Hinblick auf die mögliche neue Anwendung zu verstehen. Dazu ist es notwendig, die Kerntätigkeiten der Anwendenden und deren benötigten Kompetenzen zu analysieren, die menschliche, technische und organisatorische Aspekte umfassen können. In der Forschung ist der Begriff der Automatisierung von Tätigkeiten eng mit dem Begriff der Routine verbunden. Dafür ist es notwendig, den Routine-Anteil einer Aufgabe einschätzen zu können. Dafür sollten

die Anforderungen an Wissen und Interaktion, welche zum Ausführen der Tätigkeit notwendig sind, eingeschätzt werden. Dies ist wichtig, weil sich der Routine-Anteil tendenziell besser für eine mögliche Automatisierung eignet als hochindividualisierte Tätigkeiten.

Leitfragen

- Welche Aktivitäten werden durch die Nutzenden Stand heute ausgeführt?
- Welche Anforderungen stellen die Nutzenden an ihre zukünftigen Aktivitäten (Ziel des Projekts)?
- Wie sieht die Einordnung der Aktivitäten in Routine und Nicht-Routine-Tätigkeiten aus?
- Wie hoch ist der Homogenitätsanteil aller Aufgaben, die zur Durchführung einer Schlüsselaktivität gehören?
- Wie kann das Wissen über menschengerechte Gestaltung der Arbeit bei der Planung von Arbeitsverfahren und Arbeitsabläufen berücksichtigt werden?
- Müssen zur Erhebung der Anforderungen schätzenswerte Daten, bspw. durch Videoaufnahmen der aktuellen Arbeit, verarbeitet werden?

Maßnahmen und Werkzeuge

- IAO** – Bearbeitungsmatrix zur Einordnung von Routine und Nicht-Routine-Tätigkeiten (Beispiel 3)
- Ö** – Shadowing-Methode zur Nutzenden- und Zielgruppenanalyse, d. h., dass die ausführenden Personen bei ihren Tätigkeiten beobachtend begleitet werden, ohne sie zu beeinflussen oder gar zu stören.
- Ö** – Arbeitsanalysen durchführen, indem Nutzende zu ihren Tätigkeiten befragt werden.

Rechtliche Aspekte



Allgemeine rechtliche Aspekte

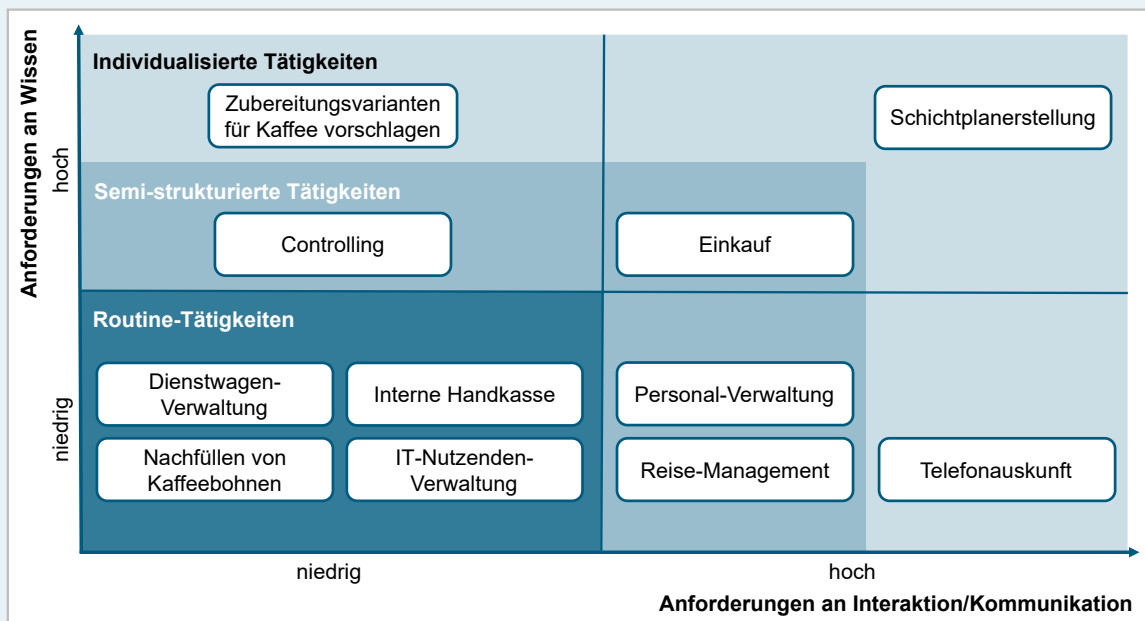
EU-Verordnung zu KI

Nach dem Vorschlag für eine EU-Verordnung zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für Künstliche Intelligenz vom 21.04.2021 ist geplant, je nach Risikobewertung nur gewisse KI-Systeme zu erlauben. Bestimmte KI-Praktiken sollen verboten und Hochrisiko-KI-Systeme an enge Voraussetzungen geknüpft werden.

Arbeitsrecht

KI-Systeme können Mitbestimmungsrechte von Vertretungen der Mitarbeitenden (Betriebsrat/Personalrat) auslösen. Software im Beschäftigtenkontext ist regelmäßig eine technische Einrichtung, mit der sich das Verhalten oder die Leistung der Mitarbeitenden überwachen lässt, weshalb über die Einführung und Anwendung der Betriebsrat mitzubestimmen hat. Führt KI zu einer grundlegenden Änderung der Betriebsorganisation, liegt eine mitbestimmungspflichtige Betriebsänderung vor. Dann müssen ein Interessenausgleich versucht und möglicherweise sogar ein Sozialplan aufgestellt werden. Schon bei der Planung von Arbeitsverfahren und Arbeitsabläufen unter Einsatz von KI ist der Betriebsrat zu unterrichten und sind seine Vorschläge und Bedenken zu berücksichtigen. Ändern sich für Mitarbeitende die Arbeitsumstände erheblich, kann eine Versetzung vorliegen, die der Zustimmung des Betriebsrats bedarf. Wird KI zur Aufstellung von Richtlinien über personelle Auswahl bei Einstellungen, Versetzungen, Umgruppierungen oder gar Kündigungen eingesetzt, muss der Betriebsrat zwingend beteiligt werden. Mitarbeitende dürfen nicht diskriminiert werden. Es muss deshalb sichergestellt sein, dass Entscheidungen über Einstellungen, Versetzungen, Kündigungen, Arbeitszeiten und andere Maßnahmen, die Mitarbeiter betreffen, nicht aufgrund ethnischer Herkunft, Geschlecht, Behinderung oder anderer im Allgemeinen Gleichheitsgesetz enthaltenen Gründe getroffen werden.

Beispiel 3: Bearbeitungsmatrix zur Einordnung von Routine und Nicht-Routine-Tätigkeiten zur vereinfachten Visualisierung der Anforderungen an eine gestellte Aufgabe. Wie hoch ist der Interaktionsanteil bei einer Tätigkeit? Das heißt: Wie viel muss kommuniziert werden, um diese durchzuführen? Gleiches gilt für die Anforderungen an das benötigte Wissen. In der nachfolgenden Abbildung sind Beispiele für Aktivitäten abgebildet, welche exemplarisch darstellen sollen, wie diese einsortiert werden können.



Datenschutzrecht

Insbesondere bei der Beschaffung von Trainingsdaten, anlässlich der Verarbeitung der Daten durch das KI-System und hinsichtlich der Ergebnisse des Datenverarbeitungsvorgangs können rechtliche Fragestellungen aufkommen, die nicht immer offensichtlich sind.

Informationen zu rechtlichen Themen und deren Umgang im Rahmen der Organisationsstrategie können im Kapitel »Rechtliche Risiken minimieren« im Leitfaden zu Strategie und Wandel nachgelesen werden.

Bei der Verarbeitung personenbezogener Daten ist besonders die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) relevant.

Vermeintlich unkritische Daten (z. B. Maschinendaten, welche durch Sensoren am Fließband aufgenommen werden) können Rückschlüsse auf Personen (wie Mitarbeitende, Kund*innen, Lieferanten etc.) zulassen, sodass für die Verarbeitung dieser Daten eine spezifische datenschutzrechtliche Rechtsgrundlage vorliegen muss.

Ein weiterer Grundsatz der DSGVO ist die Zweckbindung, welche besagt, dass personenbezogene Daten nur für festgelegte Zwecke verwendet und nicht in einer Weise weiterverarbeitet werden dürfen, die mit diesen Zwecken nicht zu vereinbaren ist. Soweit für die Umsetzung eines KI-Projektes auf bestehende Datensätze mit Personenbezug zurückgegriffen werden soll, muss daher zunächst geprüft werden, zu welchen Zwecken die Daten ursprünglich erhoben wurden und auf welcher Grundlage die Daten weiterverarbeitet werden können.

Da die DSGVO KI-Lösungen per se als risikobehaftet ansieht, muss daneben im Regelfall eine sog. »Datenschutz-Folgenabschätzung« durchgeführt werden. In dieser müssen u. a. die Verarbeitungsvorgänge systematisch beschrieben und die Verarbeitungszwecke und Risiken bewertet werden. Die Datenschutz-Folgenabschätzung muss abgeschlossen und dokumentiert sein, bevor personenbezogene Daten innerhalb des KI-Projekts (einschließlich einer etwaigen Trainingsphase) verarbeitet werden.

Zudem sollte vorab geprüft werden, wie Betroffenenrechte (etwa Auskunftsansprüche, Löschbegehren, Widerruf von Einwilligungen etc.) im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI-Systemen erfüllt werden können. Sollen KI-Lösungen auch zur Vorbereitung von Entscheidungen genutzt werden, die rechtliche Wirkung entfalten (etwa im Recruiting oder bei der Bewertung von Mitarbeitenden), gelten besonders strenge Anforderungen; eine Nutzung von KI-Lösungen ist hier im Beschäftigtenkontext meist unzulässig.

Soweit nur mit Daten gearbeitet wird, die sich keinem individuellen Mitarbeitenden oder sonstigen Personen zuordnen lassen (etwa rein betriebsbezogene oder aggregierte Datensätze), greift der datenschutzrechtliche Erlaubnisvorbehalt nicht. Daher kann es sinnvoll sein, den Einsatz von KI-Lösungen von Anfang an auf aggregierte

Daten ohne Personenbezug zu beschränken oder Daten vor der Nutzung zu anonymisieren. Im Einzelfall kann dies sogar rechtlich erforderlich sein. Nach dem Grundsatz der Datenminimierung muss die Verarbeitung personenbezogener Daten grundsätzlich auf ein notwendiges Maß beschränkt werden. Soweit sich die Ziele, die mit dem KI-Einsatz verfolgt werden, auch ohne personenbezogene Daten oder mit einem geringeren Datensatz erreichen lassen (etwa der Verwendung von Pseudonymen statt Klarnamen), muss dieser datensparsamere Weg gewählt werden.

Für die Definition der Ziele und Anforderungen ist es daher unerlässlich, möglichst frühzeitig die Fachkraft für Datenschutz bzw. fachkundige Beratende in das Projekt einzubeziehen, um die aufgeworfenen Rechtsfragen im Einzelfall zu bewerten.

Weitere gesetzliche Schutzrechts-Aspekte

Je nach Art und Inhalt der Trainingsdaten wird eine Evaluation der Trainingsdaten erforderlich, bevor mit deren Sammlung begonnen werden kann. Trainingsdaten können unter verschiedenen rechtlichen Gesichtspunkten ihrerseits gesetzlichen Schutz beanspruchen (z. B. urheberrechtlicher Schutz für Texte, Fotos oder Klänge; datenschutz- und persönlichkeitsrechtlicher Schutz für Bildnisse von Personen oder markenrechtlicher Schutz bei Bildnissen von Gegenständen) oder gar ein Geschäftsgeheimnis verkörpern. Daneben besteht auch die Möglichkeit, dass Datenbanken, aus denen Trainingsdaten stammen, selbst urheberrechtlich oder urheberrechtsähnlich schutzfähig sind.

Das deutsche Recht bietet wirksame Ausnahmen vom grundsätzlichen Schutz z. B. im Urheberrecht durch die grundsätzliche Erlaubnis eines Text- und Data Minings (§ 44b UrhG). Wenn der Rechteinhaber es nicht ausdrücklich verbietet – was nicht immer leicht zu identifizieren ist – darf ein »Text- und Data Mining« von veröffentlichten urheberrechtsfähigen Daten durchaus erfolgen.

Dabei ist jedoch stets zu beachten, dass Trainingsdaten naturgemäß sehr komplex sind. Je nach Art oder Inhalt der Daten können diese durch verschiedene Schutzrechte (Urheberrecht, Markenrecht, Geschäftsgeheimnisse etc.) geschützt sein, und daher auch je nach dem Schutzrecht verschiedene Ausnahmeregelungen gelten. Daher ist im Einzelfall zu prüfen, welche Arten von Daten bzw. Inhalte im Trainingsdatensatz vorliegen. Bei urheberrechtlich geschützten Daten kann die (urheberrechtliche) Ausnahme des »Text und Data Minings« anwendbar sein. Bei markenrechtlich geschützten Daten oder beim Vorliegen von Geschäftsgeheimnissen können andere Ausnahmeregelungen gelten.

Ferner ist zu berücksichtigen, dass ein rechtmäßiges Text- und Data Mining voraussetzt, dass Extrahierung der Daten erfolgen muss, um »daraus Informationen (...) zu gewinnen«, also insbesondere, um Informationen über die in den analysierten Datensätzen verborgenen Mustern auszugeben. An diesem Zweck kann ein rechtmäßiges Text- und Data

Mining scheitern, wenn die Extrahierung der Daten z. B. dem Training eines künstlichen neuronalen Netzwerks dient, das die Informationen selbst nicht analysiert, sondern daraus andere Informationen automatisiert zusammenstellt.

In diesem Zusammenhang ist ferner relevant, ob die Trainingsdaten ihrerseits Geschäftsgeheimnisse des Unternehmens oder gar Dritter im Sinne des Geschäftsgeheimnisschutzgesetzes verkörpern. Werden eigene Geschäftsgeheimnisse genutzt, sollte in jedem Fall geklärt werden, ob dadurch eine Offenbarung der jeweiligen Daten erfolgt, die ggfs. dazu führen kann, dass der Geschäftsgeheimnisschutz erlischt (siehe dazu auch im Kapitel »Rechtliche Aspekte betreffend die Ergebnisse der KI-Leistung«).

Datenlizenzen

Wenn Daten aus öffentlich verfügbaren Quellen oder aber von Datenanbietern beschafft werden, sind ggf. Regelungen in Datenlizenzen zu beachten, die einer Nutzung der entsprechenden Datensätze in KI-Systemen entgegenstehen könnten oder aber zusätzliche Lizenzgebühren auslösen. Um dies zu vermeiden, ist zu prüfen, ob Daten, die nicht selbst erhoben werden, entsprechenden Einschränkungen unterliegen.

Zum vertiefenden Umgang mit Datenlizenzen empfehlen wir das Kapitel »Handlungsfeld: Datenstrategie« im Leitfaden zu Strategie und Wandel.

Leitfragen

- Welche Mitbestimmungsrechte der Vertretung der Mitarbeitenden müssen berücksichtigt werden und wann ist diese zu beteiligen?
- Welche der vorgesehenen Risikogruppen der geplanten KI-Verordnung der EU ist der Anwendungsfall zuzuordnen und welche Anforderungen ergeben sich daraus?
- Verändert KI Arbeitsverfahren und Arbeitsabläufe, sodass ein Betriebsrat schon bei der Planung einbezogen werden muss?
- Müssen Betriebsvereinbarungen abgeschlossen werden, weil die erforderliche Software auch geeignet ist, das Verhalten und die Leistung der Mitarbeitenden zu überwachen?
- Macht der Einsatz von KI mitbestimmungspflichtige Versetzungen von Mitarbeitenden erforderlich?
- Führt KI zu einer grundlegenden Änderung der Betriebsorganisation und damit zu einer mitbestimmungspflichtigen Betriebsänderung?
- Wird KI zur Entscheidung über eine personelle Auswahl eingesetzt und besteht die Gefahr, dass verbotene Merkmale in die Entscheidung einfließen?

- Sind die zu verarbeitenden Daten direkt (Person ist bekannt) oder indirekt personenbezogen (es können durch die durchgeführten Auswertungen Rückschlüsse auf eine bestimmte Person gezogen werden, da die Fallzahl zu niedrig ist oder die Merkmale zu eindeutig auf eine Person hindeuten)? Sind die vorliegenden Daten zweckgebunden erhoben worden?
- Sind die Projektziele mit den Zwecken kompatibel, für die eine Datenverarbeitung erlaubt ist?
- Auf welcher Rechtsgrundlage und in welchem Umfang dürfen die Daten eingesetzt werden?
- Ist es notwendig, die Daten vor Nutzung zu anonymisieren oder zu pseudonymisieren?
- Bedarf es vertraglicher Regelungen, Einwilligungen und/oder überarbeitete Datenschutzzinformationen zur Erhebung und Nutzung von Daten?
- Müssen die Risiken für personenbezogene Daten vorab in einer Datenschutz-Folgenabstimmung geprüft und dokumentiert werden? Wer führt diese durch?
- Ist sichergestellt, dass keine unzulässigen automatisierten Entscheidungen durch die KI getroffen werden?
- Gibt es im Unternehmen Aufbewahrungs- und Löschkonzepte? Müssen diese ggf. erstellt oder angepasst werden?
- Ergeben sich aus dem Anwendungsfall heraus weitere rechtliche Anforderungen?

Rechtliche Aspekte betreffend die Ergebnisse der KI-Leistung

Die von einem KI-System generierten Daten (also die Ergebnisse der Berechnung) können je nach Qualität ebenso vielfältig sein wie die Trainingsdaten selbst. Entsprechend können auch diese Ergebnisse, je nach Art und Inhalt, im Einzelfall schutzfähig sein.

Geschäftsgeheimnisschutz

Ein besonderes Interesse des Unternehmens an den Ergebnissen dürfte selbsterklärend sein. Insoweit kommt insbesondere in Betracht, Ergebnisse von KI-Systemen als Geschäftsgeheimnisse anzusehen. Damit ein Geschäftsgeheimnis als solches gesetzlichen Schutz genießen kann, müssen folgende Voraussetzungen zutreffen:

- Es muss sich um eine Information handeln, die
- weder insgesamt noch in der genauen Anordnung und Zusammensetzung **allgemein bekannt** oder ohne Weiteres zugänglich ist
 - und von **wirtschaftlichem Wert** ist und
 - Gegenstand von den Umständen nach angemessenen Geheimhaltungsmaßnahmen durch ihren rechtmäßigen Inhaber ist und
 - bei der ein berechtigtes Interesse an der Geheimhaltung besteht.

Vor diesem Hintergrund ist insbesondere wichtig, dass angemessene Geheimhaltungsmaßnahmen betreffend die Ergebnisse ergriffen werden. Weil das Geschäftsgeheimnisgesetz technologieoffen gestaltet ist, besteht keine gesetzliche Pflicht für den Einsatz bestimmter Geheimhaltungsmaßnahmen. Welche Geheimhaltungsmaßnahme im Einzelfall gemessen an der Schutzbedürftigkeit des konkreten Geschäftsgeheimnisses angemessen ist, lässt sich daher allgemeingültig nicht aussagen. Ein prominentes Beispiel kann aber eine besondere vertragliche Verschwiegenheitsverpflichtung der an den KI-Systemen arbeitenden Mitarbeitenden sein. Darüber hinaus sind technische Zugangshürden, wie z. B. die verschlüsselte Speicherung oder die Erarbeitung eines Berechtigungskonzepts für den Zugang zu den Ergebnissen, häufig vorzufindende Maßnahmen.

Urheberrechts- und Patentschutz

Unter Umständen können Ergebnisse einer KI urheberrechtlich schützbar sein. Das hängt von der Art des Ergebnisses ab. Im Regelfall sind die Ergebnisse jedoch nicht urheberrechtsfähig. Ein urheberrechtlicher Schutz kann nur für persönliche geistige Schöpfungen einer natürlichen Person – also eines Menschen – entstehen. Dasselbe gilt für die »Erfindung«, die, als Patent eingetragen, ebenfalls gesetzlichen Schutz nach dem PatentG genießen kann. Ein KI-System kann aber nie Erfinder oder Urheber des jeweiligen Ergebnisses sein. Auch ist weder der Betreiber noch der Programmierer des KI-Systems als Urheber anzusehen, denn von diesen Personen kann in der Regel keiner als Schöpfer des Ergebnisses selbst angesehen werden. Eine Ausnahme kann etwa dann gelten, wenn das KI-System selbst nur als Werkzeug im Rahmen des Schaffensprozesses oder für die Erfindung genutzt wird. Dann kann ausnahmsweise der Anwendende als Urheber oder Erfinder gelten. Als wichtigste Grundregel gilt dabei, dass die im Ergebnis verkörperte Schöpfung aber das Ergebnis eines geistig individuellen Schaffensprozesses des Anwendenden ist. Dies lässt sich in aller Regel verneinen, wenn z. B. ein künstlerisch anmutendes Bild oder ein Text allein aufgrund von einfachen, das vom KI-System zu erstellende Bild bzw. den Text beschreibenden Befehlen durch das KI-System geschaffen wird. Auch ein Leistungsschutz an Bildern wird in der Regel zu verneinen sein, da durch KI geschaffene Bilder durch die Berechnung von Pixelinformationen entstehen.

Es käme allerdings in Betracht, dass ein durch ein KI-System geschaffenes Datenbankkonstrukt urheberrechtsähnlichen Leistungsschutz als Datenbank (§ 87a UrhG) genießt, wenn die darin enthaltenen Daten bzw. Elemente »systematisch oder methodisch angeordnet und einzeln mithilfe elektronischer Mittel oder auf andere Weise zugänglich sind« und wenn zugleich »deren Beschaffung, Überprüfung oder Darstellung eine nach Art oder Umfang wesentliche Investition erfordert«. Rechteinhaber eines solchen Leistungsschutzrechts ist derjenige, der die Investition tätigt, also in der Regel

das Unternehmen, das auch als juristische Person Leistungsschutzberechtigter sein kann.

Verwertung von KI-Ergebnissen auf Grundlage von vertraglichen Datenlizenzen

Da die mithilfe von KI-Systemen generierten Ergebnisse in der Regel nicht urheberrechtlich geschützt sind, jedoch Rechte Dritter verletzen können (siehe »Rechtliche Risiken minimieren« im Leitfaden zu Strategie und Wandel), ist je Anwendungsfall festzulegen, wie die mit den KI-Systemen erzielten Ergebnisse genutzt werden. Sollen KI-generierte Ergebnisse Dritten zur Verfügung gestellt werden, ist im Hinblick auf den grundsätzlich fehlenden urheberrechtlichen Schutz KI-generierter Ergebnisse zu prüfen, ob eine Weitergabe an Dritte unter Zugrundelegung einer Lizenzvereinbarung erfolgt, welche die Rechte und Pflichten der Parteien festlegt.

Leitfragen

- Können die Ergebnisse der KI-Leistung eine eigenständige wirtschaftliche Bedeutung haben und müssen diese Daten wegen ihrer Geheimhaltungsbedürftigkeit besonderen Schutzmaßnahmen unterworfen werden?
- Sind die Anwendenden auf die Geheimhaltung von KI-Ergebnissen verpflichtet?
- Kommt angesichts von Art und Inhalt der KI-Ergebnisse ein spezifischer gesetzlicher Schutz (etwa ein Leistungsschutzrecht an Datenbanken, die durch ein KI-System erschaffen wurden) in Betracht?
- Sollen KI-Ergebnisse verwertet werden und kommen Datenlizenzen in Betracht, wenn die KI-Ergebnisse selbst nicht schon per Gesetz geschützt sind?

Maßnahmen und Werkzeuge

- IM** – Einbeziehen von Rechtsexpertise, ggf. mit Spezialisierung auf den betroffenen Bereich. Das Verständnis von Rechtssprache sowie deren Auslegung ist von juristischen Fachleuten ausgeprägter verglichen mit dem Rechtsverständnis von fachfremden Menschen. Zudem können sich Gesetze je nach Anwendungsbereich regional und fachlich unterscheiden sowie auch mit der Zeit ändern, wodurch im Zweifelsfall die Konsultation von Rechtsexperten zu empfehlen ist.
- IAO** – Dieser Leitfaden und der Leitfaden zu Strategie und Wandel

Projektstart

In der Phase des Projektstarts sollten Sie sich überlegen, wie Sie die geplante KI-Anwendung optimal umsetzen können. Deshalb gilt es für jeden der nachfolgenden Schritte zu klären, was bereits zur Verfügung steht und welche Dienstleistungen ggf. eingekauft werden müssen. Die folgenden Fragen sind dabei von zentraler Bedeutung:

- Sind Daten für den Anwendungsfall tatsächlich und rechtlich verfügbar und befinden sich diese in nutzbarem Zustand? Müssen externe Daten zugekauft werden?
- Stehen Mitarbeitende mit entsprechendem Wissen zur Verfügung? Verfügen die internen Wissenträger über Kapazitäten, um das neue Projekt zu unterstützen, oder braucht man hierfür externe Unterstützung?
- Gibt es zu der Idee, die man verfolgt, bereits eine fertige Lösung am Markt, die man kaufen kann? Sind die in Frage kommenden Dienstleister vertrauenswürdig, auch mit Blick auf die verwendeten Datensätze? Eventuell reduzieren sich die benötigten Daten sowie projektbezogene Aufwände drastisch, falls eine passende Lösung bereits existiert. So würde sich ein Implementierungsprojekt zu einem Einführungsprojekt ändern, wodurch die dritte Phase sich stark reduzieren würde.

Nehmen Sie sich gerade in dieser Phase die Zeit, um abzuwägen, welcher Weg der für Sie sinnvollste ist.

Datenzugriff



Mit der Verfügbarkeit von Daten stehen und fallen KI-Projekte. Daher sollte vor dem Projektstart bereits geprüft werden, ob der Datenzugriff auf die Trainingsdaten sowohl in tatsächlicher als auch in rechtlicher Hinsicht gewährleistet ist. Der Zugriff kann sich dabei sehr vielseitig gestalten: Kund*innen oder Partner können Daten liefern, was ihre Bereitschaft zur Herausgabe der Daten voraussetzt. In

Es sollte immer eine Dokumentation zu den genutzten und generierten Daten mitsamt möglichen Nutzungsbeschränkungen geführt werden, dazu empfehlen wir das Kapitel »Handlungsfeld: Datenstrategie« im Leitfaden zu Strategie und Wandel.

unserem Kaffeebeispiel könnten Kunden wie Bars, Hotels etc. Daten zur Verfügung stellen. Dadurch könnten die Prognoseergebnisse, wann das Auffüllen und Nachbestellen notwendig sein wird, voraussichtlich deutlich verbessert werden. Sofern personenbezogene Daten genutzt werden sollen, muss eine rechtliche Verarbeitungsgrundlage bestehen (z. B. nach Art. 6 DSGVO oder § 26 BDSG). Soweit die Nutzung personenbezogener Daten auf eine Einwilligung gestützt werden soll, muss hierbei beachtet werden, dass es auf die Einwilligung derjenigen Personen ankommt, deren Daten übermittelt werden sollen. Eine wirksame Einwilligung muss freiwillig und informiert abgegeben werden. Bei personenbezogenen Daten von Beschäftigten ist die Freiwilligkeit regelmäßig nicht gegeben, da ein Abhängigkeitsverhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer besteht. Eine Lösung kann darin bestehen, Daten sofort zu anonymisieren, d. h., dass die nachträgliche Identifizierung von Personen unmöglich wird. Ebenso können Daten in eigenen Systemen liegen, was je nach Organisation nicht automatisch heißt, dass diese auch unmittelbar verfügbar sind, da sie

- nicht in den für die Systeme nutzbaren Formaten gespeichert sind,
- lückenhaft sind oder
- unter besonderem rechtlichen Schutz stehen. Die Daten liegen z. B. unter urheberrechtlichem Schutz oder sie sind Geschäftsgeheimnisse des Unternehmens oder Dritter oder sie unterliegen einer Vertraulichkeitsvereinbarung oder sie sind Gegenstand einer Datenlizenz oder sie gehören zu personenbezogenen Daten. Hier bedarf es zunächst einer Datenaufbereitung und ggfs. einer Rechtlklärung. Dafür muss sichergestellt sein, dass vorhandene Daten für die angestrebten Verarbeitungszwecke

rechtskonform genutzt werden dürfen. Letztendlich können Daten auch selbst generiert werden. Es zählt nicht nur der generelle Zugriff auf die Daten, sondern auch, ob Daten in hinreichender Menge zur Verfügung stehen. Dazu gehört auch, Beispiele zu möglichst allen relevanten Vorkommnissen zu haben, die sich in den Daten widerspiegeln. Sind Fälle zu selten oder gar nicht in den Daten vertreten, können KI-Modelle diese schlecht oder gar nicht lernen. Wie groß die Datenmenge sein sollte, hängt tatsächlich vom Anwendungsfall ab. Möchte unser Kaffeemaschinenhersteller z. B. seine Rechnungen automatisch prüfen und es stellt sich heraus, dass er vornehmlich seine Waren über die gleichen Firmen bezieht, wird er deutlich weniger Rechnungen als Trainingsdaten benötigen, als wenn er divers einkauft und sich die Rechnungen dadurch unterscheiden.

Leitfragen

- Liegen Daten in hinreichender Menge vor, sodass sie dem Anwendungsfall genügen?
- Decken die Daten die relevanten Ausprägungen der Anwendung ab?
- Sind die Daten leicht verfügbar, oder benötigt es komplexe Zugänge oder technische Lösungen für den Zugriff?
- Sind Partner, Kunden oder sonstige Lieferanten bereit, Datenzugriff zu gewähren?
- Sollen Daten verarbeitet werden, die möglicherweise unter rechtlichem Schutz stehen und ist eine hinreichende Rechtklärung erfolgt?
- Sind die erlangten Datensätze auch datenschutzkonform nutzbar?

Maßnahmen und Werkzeuge

- IM** – Probezugriff auf alle relevanten Datenquellen zur technischen und organisatorischen Prüfung
- IAO** – Dieser Leitfadend und der Leitfadend zu Strategie und Wandel

Projektmanagement



Unter dem Aspekt des Projektmanagements stellt sich die Frage, wie das Projekt organisiert wird und welche Strukturen und Methoden zum Einsatz kommen. Bei KI-Projekten kommen zusätzliche Faktoren wie Unsicherheiten durch die Nutzung von Daten und eine überdurchschnittlich hohe Interdisziplinarität, gefordert durch neue Aufgaben, zum Standardprojektmanagement hinzu. Dadurch entsteht ein höherer Kommunikations- und Abstimmungsbedarf innerhalb des Projektteams und mit den späteren Nutzenden. Dies hat

in der Regel zur Folge, dass ein statisches Vorgehen, Ziele und Anforderungen zu definieren und in klaren Abläufen zu erarbeiten, nicht gut funktioniert. Bei KI-Projekten ist es normalerweise notwendig, diverse Modelle und Algorithmen auszuprobieren, um eine optimierte Lösung zu erhalten, denn die Aussagekraft der Daten sowie die guten Wege zur Informationsextraktion sind oft nicht von Anfang an klar. Dafür kann es auch notwendig sein, (frühere) Projektschritte zu wiederholen. Deshalb ist es üblicherweise ratsam, eine iterative oder gar agile Form des Projektmanagements zu wählen, z. B. Scrum oder Kanban. Zusätzlich können zur Unterstützung des Projektmanagements Vorgehensmodelle wie der CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) oder dieser Leitfadend genutzt werden, um inhaltlich die Struktur und Methoden herauszuarbeiten. Insbesondere für IT-fremde Organisationen, welche in der Regel wenig bis keine Erfahrungen bezüglich KI-Projekten besitzen, empfiehlt sich diese Ergänzung, da sie damit unterstützt durch den Prozess geführt werden.

Leitfragen

- Welche Art des Projektmanagements deckt die Anforderungen des Ziels und des Teams am besten ab?
- Soll ein Vorgehensmodell wie CRISP-DM oder dieser Leitfadend angewendet werden und falls ja, in welchem Umfang?

Maßnahmen und Werkzeuge

- Ö** – Agiles Projektmanagement, bspw. Scrum oder Varianten davon
- IAO** – Dieser Leitfadend
- Ö** – RACI-Matrix (Verantwortlichkeitsmatrix oder Responsibility Assignment Matrix) zur Planung der Aufgaben und deren Verantwortlichkeiten

Technologieauswahl



Die Wahl der Technologie (Programmiersprachen, -bibliotheken und Softwaresysteme) mag sich vom Projekt zum Betrieb unterscheiden und auch unterschiedliche Tauglichkeit haben, weshalb in Summe eine Abstimmung in den einzelnen Phasen effizienzsteigernd sein kann. Insbesondere empfiehlt es sich, an dieser Stelle bewusst Entscheidungen über verwendete Technologien für die Lösung im Betrieb zu treffen. Nicht immer ist KI die Lösung für alle Probleme. An mancher Stelle kann das Ergebnis auch ein einfaches Regelsystem sein, das programmiert wird und nicht aus Daten lernt. Hat man sich jedoch für KI entschieden, stellt sich die strategische

Fragestellung, welche Kompetenzen bereits vorhanden sind und welche Anteile selbst umgesetzt und betrieben und welche dagegen extern bezogen werden sollen. Teilweise sind Technologie und Modellauswahl (Algorithmen bzw. KI-Verfahren) auch verzahnt. Werden z. B. selten verwendete oder neu entwickelte Verfahren benötigt, kann das die Technologieauswahl einschränken.

Bei Technologie Dritter sollte sichergestellt werden, dass die Verarbeitung der Daten sowohl eigenen Anforderungen als auch rechtlichen Rahmenbedingungen entspricht. Besonders relevant ist hierbei oft die Frage, ob Daten, die einem Schutzrecht (Datenschutz, Urheberrecht etc.) unterliegen, von Fremdanbieterunternehmen über den eigenen Anwendungsfall hinaus verarbeitet oder eingesehen werden können. Entsprechende Regelungen können z. B. in Lizenzbedingungen enthalten sein.

Leitfragen

- Ist KI die Lösung für das Problem oder genügen einfache Regeln, um die Projektziele zu erreichen?
- Für welche Technologien sind bereits Kompetenzen vorhanden oder sollen zukünftig im Unternehmen sein?
- Welche Anteile der Lösung sollen selbst entwickelt und betrieben werden?
- Welche Einschränkungen ergeben sich durch ggf. existierende Systeme oder festgelegte Anbieterunternehmen?
- Verschaffen sich die Anbieter von (KI-)Systemen unerwünschten Zugriff zu den verwendeten oder generierten Daten?

Maßnahmen und Werkzeuge

- IM** – Aufstellung einer Kompetenzübersicht der eigenen Mitarbeitenden für Programmiersprachen, -bibliotheken und Anwendungssoftware
- Ö** – Abgleich mit bestehenden und geplanten Dienstleistenden und Systemen zur Feststellung von Kompatibilitätsanforderungen
- IM** – Prüfung der Produktbeschreibungen und Lizenzen ausgewählter Technologie im Hinblick auf unerwünschte Zugriffe auf genutzte und generierte Daten

Projektteam und Stakeholder



KI-Projekte sind zunehmend interdisziplinär und erfordern die enge Koordination von Fachexpertise, IT-Wissen und mathematischen Fähigkeiten. Hier bietet es sich an, zu schauen, welche Fähigkeiten die eigenen Mitarbeitenden bereits mit sich bringen. Es stellt sich die Frage, was geschult werden kann und welche Fähigkeiten für das Projekt zugekauft werden müssen. Dabei ist zu beachten, dass, sobald die Lösung in eine produktive Umgebung als Teil eines Systems überführt werden soll, weitere notwendige Fähigkeiten hinzukommen können. Dementsprechend ist die strukturierte Planung durch Prüfung der notwendigen Rollen sowie deren Besetzung ein wichtiger Schritt für die erfolgreiche Projektdurchführung. Je nach Komplexität des Projekts und dessen Einsatzbereich können einzelne Personen mehrere Rollen einnehmen und auch einzelne Rollen auf mehrere Personen verteilt werden.

Neben den aktiven Rollen im Projekt stellt sich auch die Frage der passiven Rollen, also der relevanten Stakeholder für die Durchführung. Dabei können sowohl interne Stakeholder, z. B. Angehörige des Betriebsrats, die Fachkraft für Datenschutz als auch externe Stakeholder, wie Endnutzende, relevant werden und entscheidende Rollen für den Projekterfolg übernehmen.

Leitfragen

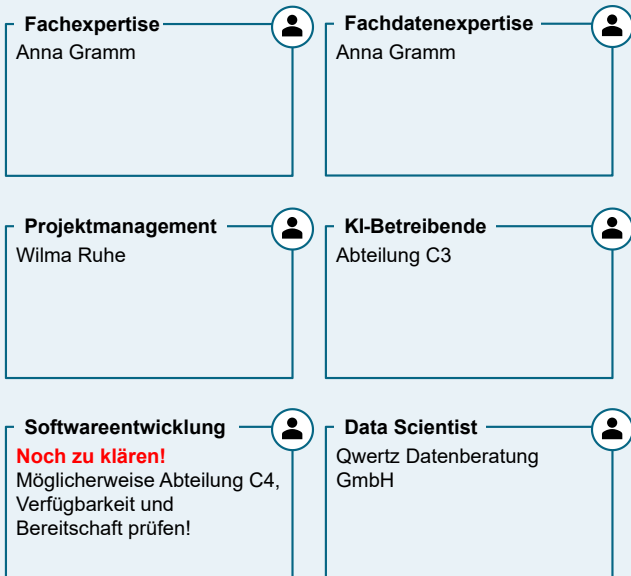
- Welche Rollen sind für das anstehende Projekt relevant?
- Welche Personen besetzen welche Rollen?
- Fehlen Kompetenzen für das anstehende Projekt?
- Welche Stakeholder sollten wann und wie in das Projekt involviert werden?
- Müssen wegen fehlender Kompetenzen externe Dienstleistende hinzugezogen werden?
- Können fehlende Fähigkeiten der Mitarbeitenden geschult werden?

Maßnahmen und Werkzeuge

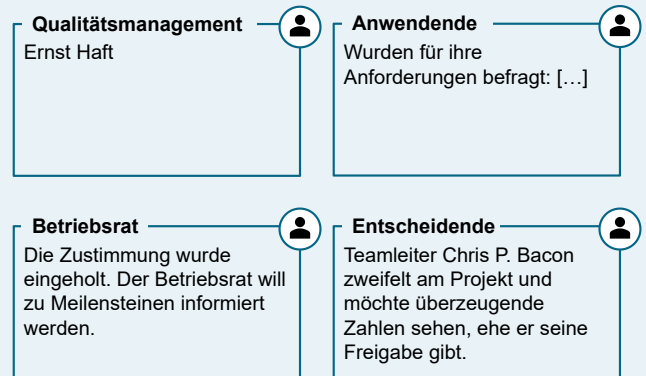
- IAO** – Zuordnung und Beschreibung von Rollen und Stakeholdern (Beispiel 4)

Beispiel 4: Eine Zuordnung von Rollen und Stakeholdern empfiehlt sich bei Projektstart nicht nur, um das Team zusammenzustellen und Mitbestimmungsrechte zu prüfen, sondern insbesondere auch, um Transparenz für den Projektverlauf zu schaffen. Es kann frühzeitig erkannt werden, ob es für bestimmte Aufgaben oder Rollen noch Lücken gibt und wann die Mitarbeitendenvertretung zu beteiligen ist. Ebenfalls kann durch die Betrachtung von Stakeholdern und ihren Interessen Problemen vorgebeugt werden.

Rollen im Projekt



Stakeholder



Konzepte und Entwicklung

Datenaufbereitung



Bevor in die eigentliche Arbeit mit den Daten eingestiegen werden kann und nachdem der rechtliche Status der Daten geklärt ist, sollten diese auf eine passende Form sowie hinreichende Qualität geprüft werden. Dabei kann es erforderlich werden, manche Daten neu zu erheben, neue Mechanismen zur Qualitätssicherung zu etablieren oder Entscheidungen zum Umgang mit Mängeln in den Daten zu treffen. Beispielsweise können Lücken in Daten in einigen Fällen interpoliert werden, in anderen Fällen müssen Teile verworfen werden. Auch Ausreißer in den Werten müssen eventuell behandelt werden, sofern diese nicht als natürlich auftretende Vorkommnisse in den Daten verbleiben sollen. Neben der Qualität der Daten kann es auch notwendig sein, Daten aus verschiedenen Quellen zusammenzuführen und dabei gleiche Qualität und (zeitliche) Auflösung zu garantieren.

Informationen zur Datenstrategie und deren Umgang im Rahmen der Organisationsstrategie können im Kapitel »Handlungsfeld: Daten-Strategie« im Leitfaden zu Strategie und Wandel nachgelesen werden.

Leitfragen

- Sind die vorliegenden Daten vollständig und falls nicht, wie wird mit Lücken umgegangen?
- Ist die Qualität der Daten hinreichend und falls nicht, wie kann diese sichergestellt werden?
- Wie werden Daten aus verschiedenen Systemen und in verschiedenen Auflösungen zusammengeführt?

Maßnahmen und Werkzeuge

- IM** – Strukturiertes Prüfen der Daten mit fachlicher Unterstützung
- Ö** – Office-Tabellenprogramm, z. B. Datenreihen-Funktionen
- Ö** – Datenaffine Programmiersprache, z. B. Python oder R

Daten verstehen und explorieren



Liegen Daten in (vermutlich) hinreichender Menge und Qualität vor, kann die Exploration der Daten beginnen. Dabei wird durch eine Kombination von statistischen Analysen, Fachwissen und Visualisierung aus verschiedenen Perspektiven ein gutes Verständnis für die Daten aufgebaut. Damit kann sowohl die weitere Auswahl von Modellen verfeinert als auch eine vertiefte Einschätzung oder sogar Anpassung der Zielsetzung vorgenommen werden. Auf dieser Basis kann das sog. »Feature Engineering« betrieben werden, also das Auswählen und Formen der Daten für die Verarbeitung in der Modellbildung.

Leitfragen

- Scheint das Erreichen der Projektziele und das Erfüllen der Anforderungen realistisch auf Basis des Datenverständnisses?
- Gibt es neue Erkenntnisse aus den Daten, die weitere Potenziale eröffnen?
- Welche Kombinationen und Formen der Daten sind für die Weiterverarbeitung in den Modellen vielversprechend?

Maßnahmen und Werkzeuge

- Ö** – Statistische Analysen. Die meisten grafischen Werkzeuge bieten entsprechende Funktionalitäten. Auch auf der Ebene freier Frameworks gibt es entsprechende Möglichkeiten, bspw. bietet »ydata-profiling« für die Programmiersprache Python sehr umfangreiche Mittel, die mit wenigen Zeilen Code zur Verfügung stehen.
- IM** – Betrachtung der Daten aus verschiedenen visuellen Perspektiven (Diagrammtypen)

Modellauswahl



Die Auswahl von geeigneten KI-Modellen ist ein iterativer Prozess. Bis zur abschließenden Evaluierung ist es normal, dass sich diese Auswahl verändert. Die Auswahl von KI-Modellen beeinflusst das Feature Engineering, da unterschiedliche Modelle mit unterschiedlichen Arten und Formaten von Daten (besser) arbeiten können. Bei besonders innovativen oder komplexen Anwendungsfällen kann die Modellauswahl durch selten verwendete oder besonders neue Verfahren Einfluss auf die Technologieauswahl haben und sollte aus dieser Perspektive bereits während der Technologieauswahl erstmals angedacht werden. Aufgrund der Unsicherheit, welche Informationen zu welchem Grad in den Daten stecken, bietet es sich an, mit möglichst einfachen Modellen zu beginnen, um somit in Erfahrung zu bringen, ob nennenswerte Informationen in den Daten stecken, und eine Messlatte für komplexere Verfahren zu bieten. Für die Auswahl von komplexen Verfahren kann auf dokumentierte und veröffentlichte Best Practices zurückgegriffen werden, um den Aufwand überschaubar zu halten.

Leitfragen

- Welchen Einfluss hat die Modellauswahl auf die Technologieauswahl?
- Welches ist das einfachste Verfahren, welches für einen initialen Test sowie als Messlatte verwendet werden kann?
- Welche Verfahren bieten sich aus bestehenden Best Practices sowie vorhandenen Kompetenzen heraus an?
- Welche Verfahren sind denkbar? Kommen selten verwendete, besonders komplexe oder sehr neue Verfahren in Betracht?

Maßnahmen und Werkzeuge

- Ö** – Scikit-Learn Algorithm Cheat-Sheet für die Auswahl des Baseline-Verfahrens²
- IM** – Best Practice-Recherche

Datenarchitektur



Je mehr Daten einbezogen werden, desto mehr wird eine angemessene Datenarchitektur sinnvoll, insbesondere wenn es um spätere Produktsysteme geht. Daten müssen aus verschiedenen Quellen gesammelt und zusammengeführt werden. Ggf. stellt sich auf Organisationsebene die Frage nach einer einheitlichen Datenstrategie und -verwaltung. Trifft man solche Entscheidungen lokal im Projekt, erhöht das die Wahrscheinlichkeit für zukünftigen Bedarf an Integrationen verschiedener Datenquellen. Vernachlässigt man das Thema Datenarchitektur, besteht mittel- und langfristig gesehen über mehrere Projekte hinweg das Risiko einer Silolandschaft verschiedener Datenbanken und Quellsysteme. Die Konsequenzen sind technische und organisatorische Schulden, die sich in deutlichen Mehraufwänden in Betrieb und zukünftigen Projekten äußern.

Leitfragen

- Welche Quellsysteme gibt es und wie zugänglich sind diese?
- Was ist die Strategie zur Datenhaltung?

Maßnahmen und Werkzeuge

- IM** – Abgleich mit der Organisationsstrategie zum Thema Datenarchitektur aus dem Leitfaden zu Strategie und Wandel
- Ö** – Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und Risikoanalyse bzgl. Integrationsaufwand vs. entstehender Silos

Systemarchitektur



Sollen Modelle nach dem Projekt in der Praxis regelmäßig angewendet werden, so ist eine Einbettung in die Systeme der Organisation sinnvoll. Diese kann mithilfe einer

² https://scikit-learn.org/stable/tutorial/machine_learning_map/index.html

Systemarchitektur geplant werden. Dabei ist insbesondere relevant, welche Komponenten und Integrationspunkte Bestandteil der Lösung sind. Damit ist zu beachten, welche bestehenden Elemente genutzt und welche neu geschaffen werden müssen. Sind Geräte und Sensorik beteiligt, können sich komplexe IoT-Architekturen ergeben, welche neben den zentralen Geräten, Anwendungs- und Datenhaltungskomponenten weitere Elemente enthalten können wie administrative Elemente oder Geräteverwaltung. Auch die zu verarbeitende Datenmenge hat Einfluss auf die Architektur.

Werden die Datenmengen so groß, dass sie nicht mehr auf einzelnen (Hochleistungs-)Computern verarbeitet werden können, so spricht man von »Big Data«. Für die Verarbeitung solcher Datenmengen funktionieren viele herkömmliche Softwaresysteme nicht mehr, daher müssen spezielle Big Data-Technologien zum Einsatz gebracht werden.

In diesem Kontext kann sich auch die Frage nach der Nutzung von Cloud-Lösungen stellen. Bei der Verwendung von Cloud-Lösungen wird Kontrolle gegen Vereinfachung des Betriebs eingetauscht, was, je nach vorhandenen Kompetenzen, Anwendungsfall und Anforderungen, sinnvoll sein kann.

Leitfragen

- Aus welchen Komponenten besteht das spätere Gesamtsystem? Welche davon gibt es bereits und welche müssen neu hinzugefügt werden?
- Wo sind bei der Entstehung des neuen bzw. erweiterten Gesamtsystems Integrationspunkte, die für die Produktivität implementiert werden müssen?
- Wird eine Big Data-Architektur benötigt?
- Sollen Cloud-Lösungen verwendet werden?

Maßnahmen und Werkzeuge

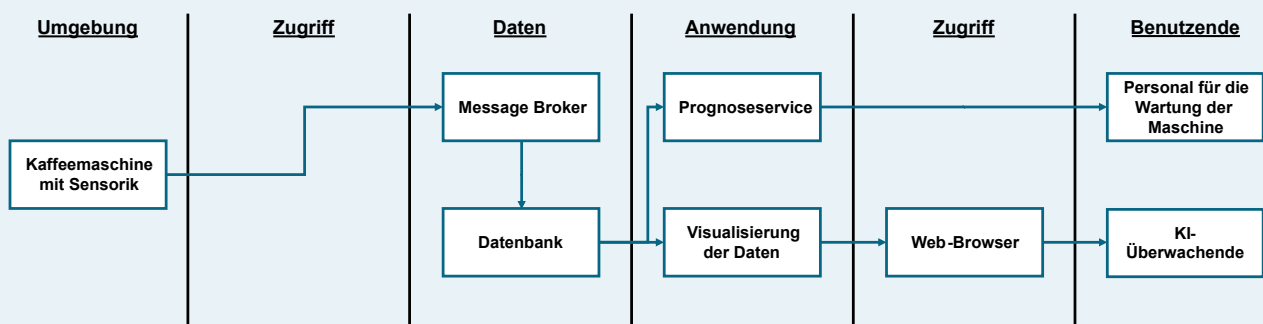
IAO – IoT-Architektursheet zur Erstellung einer Referenzarchitektur. Dabei werden Komponenten und Schnittstellen visualisiert, sodass für das gesamte Projektteam aufgezeigt wird, welche Bestandteile existent sind und welche implementiert werden müssen (Beispiel 5).

Modellbau



Die »eigentliche KI« besteht zumeist aus dem Konfigurieren von Modellen und der Verarbeitung der Daten durch Training. Je nach Modell gibt es verschiedene Anforderungen an die Aufbereitung der Daten: Bspw. können manche Modelle nicht mit fehlenden oder nur mit numerischen Daten umgehen. Neben der Auswahl und dem Training müssen Modelle auch konfiguriert werden. Sogenannte Hyperparameter müssen gewählt und optimiert werden, was sich von Modell zu Modell stark unterscheiden kann. Im Prozess der Analysen zeigt sich die Eignung der Kombination aus Modell- und Hyperparameterwahl, was oft neue Konfigurationen oder auch andere Modelle erforderlich macht. Auch die Daten müssen nicht für jedes Modell gleich sein: Im sog. »Feature Engineering« wird die Auswahl der Daten für das jeweilige Modell getroffen und ebenso die Darstellungsform. Es kann bspw. sinnvoll sein, den Modellen die Daten einzeln oder in aggregierter Form zu übergeben. Der Modellbau besteht meistens aus einer Kombination von eigener Erfahrung, bewährten Verfahren sowie Ausprobieren.

*Beispiel 5: Eine **Systemarchitektur** schafft Transparenz über zu implementierende (Teil-)Systeme und Schnittstellen. Während für Implementierungen deutlich formale und detailliertere Modellierungsmethoden existieren, helfen strukturierte, halbformale Methoden wie diese, um Entscheidungstragenden schnelle Übersichten zu geben und Personen mit verschiedenen fachlichen Hintergründen einbeziehen zu können. Zur Erhöhung der Lesbarkeit ist nicht das bereitgestellte Template gezeigt, sondern ein leicht angepasstes Format. (Im Beispiel: IoT-Architektursheet nach sechs Ebenen.)*



Leitfragen

- Müssen Anpassungen der Daten auf die Modelle stattfinden?
- Welche Hyperparameter gibt es für die gewählten Modelle, welche Standardwerte haben diese und in welchem Umfang kann davon sinnvoll abgewichen werden?
- Welche Daten werden den Modellen zum Trainieren gegeben und in welcher Form?

Maßnahmen und Werkzeuge

- IM** – Programmierung: Fachkräfte erstellen mit maximaler Flexibilität die KI-Modelle durch Programmierung.
- Ö** – Grafische Softwarewerkzeuge: Fachkräfte erstellen mit grafischen Werkzeugen KI-Modelle, welche konfigurierbar vorimplementiert sind und durch grafische Oberflächenelemente kombiniert und konfiguriert werden können.
- IM** – Automatisiertes Maschinelles Lernen (AutoML) automatisiert durch Ausprobieren vieler verschiedener Modelle und Konfigurationen die Suche nach geeigneten Lösungen.

Robustheit und KI-Sicherheit



Neben der grundlegenden IT-Sicherheit stellt sich bei KI-Systemen die Frage nach Robustheit und KI-Sicherheit. Der Grad der »Robustheit« bezeichnet dabei, wie gut ein System mit Abweichungen in den Daten klar kommt. Der Grad der »KI-Sicherheit« bezieht sich auf den Grad der Robustheit hinsichtlich gezielter Manipulationen von Daten. Angriffe auf KI-Systeme können Daten manipulieren, um die Ergebnisse zu verschlechtern oder gezielt zu verfälschen.

Leitfragen

- Sind die für den Anwendungsfall relevanten Daten hinreichend gut in den Daten vertreten, mit denen die KI-Modelle erstellt werden? Falls nicht, kann sich in der praktischen Anwendung die Robustheit drastisch verringern.
- Ist der Anwendungsfall für potenzielle Angreifer interessant? Falls nicht, sollte das dokumentiert werden. Andernfalls sollte die Robustheit von den KI-Expert*innen durch individuelle Maßnahmen erhöht werden.
- Was sind Gegenmaßnahmen für wahrscheinliche Angriffsszenarien? Solche Maßnahmen hängen vom Anwendungsfall und den Daten ab, doch gibt es auch etablierte Verfahren wie das Anwenden von Rauschfiltern bei Audiodaten zur Erhöhung der Robustheit von KI-Modellen.

Maßnahmen und Werkzeuge

- IM** – Gezieltes Konstruieren von Randfällen und Testen derselben
- IM** – Datenbezogener Penetrationstest: Man lässt Testpersonen mit technischer KI-Expertise gezielt versuchen, KI-Modelle zu täuschen oder zu schlechten Ergebnissen zu führen.

Abschließende Evaluierung



Die abschließende Evaluierung nimmt bei KI-Projekten einen besonderen Stellenwert ein, da auch in Betracht gezogen werden muss, dass das ursprüngliche Ziel möglicherweise nicht erreicht werden konnte. Iterationen und Plananpassungen bis hin zum Projektabbruch sind in KI-Projekten an vielen Stellen möglich, besonders bei den Schritten »Datenzugriff«, »Datenaufbereitung«, »Daten verstehen und explorieren« sowie »Modellbau«. Der Grund dafür ist, dass nicht immer klar vorhergesagt werden kann, ob die gewünschten Informationen auch hinreichend gut in den Daten abgebildet sind. Während diese Schritte zur Optimierung von Datenverständnis und KI-Modellen theoretisch beliebig vertieft werden können, stellt die abschließende Evaluierung das klare Ende dieser Iterationsmöglichkeiten dar und entscheidet darüber, ob die Projektergebnisse ihren Weg in die Praxis finden. Dabei werden sowohl Zielsetzungen und Anforderungen geprüft als auch die Wirtschaftlichkeit auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse (z. B. Komplexität der KI-Modelle und erwartete Aufwände zur Pflege und Weiterentwicklung) hinterfragt.

Leitfragen

- Konnte das ursprüngliche Ziel (hinreichend gut) erreicht werden?
- Ist die Überführung in den Betrieb wirtschaftlich?
- Wurden die aufgestellten Anforderungen hinreichend gut erfüllt?
- Welche weiteren Datenpotenziale haben sich während der bisherigen Projektlaufzeit ergeben?

Maßnahmen und Werkzeuge

- IM** – Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Prototyp und Systemkonzepten
- IM** – Sukzessives Prüfen der Anforderungen aus Phase 1

Nutzbarmachung der Ergebnisse

Deployment



Im Deployment werden auf Projektebene entwickelte Konzepte und Lösungen technisch umgesetzt, in die unternehmerische Systemlandschaft integriert und der zugehörige Betrieb etabliert. Das betrifft infrastrukturelle Themen ebenso wie die eigentliche Lösung samt zugehöriger, neuer Komponenten und deren Integration in die bestehende Systemlandschaft. Bei dem Einsatz von Sensorik einzeln oder als Bestandteil von Produkten ist ein Geräte- und Update-Management von besonderer Wichtigkeit. Gerade bei komplexen Systemen kann die bisherige Betriebs-IT diese Aufgaben nicht immer ohne Weiteres zusätzlich übernehmen. Auf der Ebene der KI-Lösung ist insbesondere ein Monitoring zum Qualitätsmanagement und ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess häufig wichtig, da Änderungen in den Daten in vielen Anwendungsfällen zur Normalität gehören und sich das auch auf die Qualität oder sogar die generelle Tauglichkeit der Modelle auswirken kann. Bei KI-Systemen, welche voraussichtlich mehrfach angepasst und weiterentwickelt werden müssen, kann hier ebenfalls ein System zur Automatisierung dieser Anpassungen auf verschiedenen Stufen (kontinuierliches Lernen oder sogar automatisiertes Erstellen von neuen Modellen) etabliert werden.

Leitfragen

- Wie wird die initiale Integration in die bestehende Systemlandschaft umgesetzt?
- Wie wird mit Qualitäts- und Änderungsmanagement bzgl. der KI-Modelle umgegangen?
- Welche Aufgaben des Betriebs müssen angepasst werden, welche kommen neu hinzu und wer übernimmt diese?

Maßnahmen und Werkzeuge

- Ö – Etablieren eines Betriebszyklus³
- IM – Implementierung fehlender Softwarekomponenten und Schnittstellen aus System- und Datenarchitektur

Qualifikation und Jobprofile



Neue Lösungen gehen einher mit neuen Qualifikationsanforderungen der Betroffenen sowie Anpassungen bei der konkreten Ausübung bestimmter Tätigkeiten. Die Kompetenzanforderungen in der digitalen Arbeitswelt verändern sich, sodass sie künftig anspruchsvoller, vielfältiger und komplexer werden und zu veränderten Berufsbildern führen. Die Zusammenarbeit von Mensch und Technik, insbesondere mit KI, sollte deshalb gezielt gefördert werden. Es gibt zahlreiche Gestaltungsansätze, welche die Entwicklung und den Einsatz von digitalen Werkzeugen und Assistenzsystemen erfordern und welche von den Nutzenden akzeptiert und erlernt werden müssen. Besonders wichtig ist das transparente Kommunizieren von neuen Anforderungen, Berufsbildern und damit einhergehenden neuen Perspektiven für die berufliche Weiterentwicklung.

Die zentrale Aufgabe des (Projekt-)Managements ist dabei, die notwendigen Änderungen in den Berufsbildern umzusetzen, ohne die Betroffenen zu überfordern oder zu überrumpeln. Frühzeitig gemeinsam mit den Betroffenen und den Mitarbeitendenvertretungen geplant, können Fortbildungen und Umschulungen etwas sehr Positives sein, nicht nur für das Unternehmen, sondern auch für die persönliche Entwicklung der Mitarbeitenden.

³ Zukunftssichere Lösungen für Maschinelles Lernen, Beck et al. – 2020
(<https://publica.fraunhofer.de/bitstreams/464f64c0-7214-41ff-aaf3-6a0676cc901f/download>)

Leitfragen

- Welche neuen Rollen ergeben sich an der Schnittstelle von Mensch und KI?
- Welche Qualifikationen der Mitarbeitenden und welche Schulungsmaßnahmen sind erforderlich?
- Wie können betriebliche Bildungsmaßnahmen unter Beteiligung des Betriebsrats durchgeführt werden?
- Wie sehen KI-gestützte Aufgaben aus, die für Mitarbeitende attraktiv sind?
- Besteht die Gefahr, dass Mitarbeitende Kompetenzen und Handlungsspielräume verlieren?
- Wie gestaltet sich die Zusammenarbeit von Mensch und KI?

Maßnahmen und Werkzeuge

- Ö – Aufstellung der Aufgabenverteilung nach Tabelle der Automatisierungsstufen⁴
- IAO – Systematische Prüfung der Änderungen der Aufgabenverteilung und Ableitung von Maßnahmen nach Tabellenvorlage »Qualifikation und Jobprofile« (Beispiel 6)
- Ö – Übersicht zur Zusammenarbeit von Mensch und Maschine nach dem »Modell der fehlenden Mitte«⁵

Prozesse anpassen



Mit der Einführung von neuen (KI-)Lösungen können sich Prozesse ändern, neu hinzukommen oder auch wegfallen. Damit ändert sich auch die Art der Arbeit sowie die Zusammenarbeit der Menschen, sowohl untereinander als auch mit der Technologie. Prozesse beinhalten nicht nur Abhängigkeiten und zeitliche Abfolgen, sondern auch Schnittstellen zum Austausch von Informationen und Ergebnissen. Sind Prozesse formalisiert, lassen sich darüber Übersichten und Zuordnungen erstellen, welche Mitarbeitenden welche Aufgaben übernehmen. Bei neuen oder wegfallenden Prozessen ist die Umgewöhnung notwendig und daher meistens relativ leicht. Anders kann das bei sich ändernden, etablierten Prozessen sein. Menschen arbeiten mit der Zeit nach Gewohnheit und erhöhen somit ihre Arbeitseffizienz. Sollen sie nun anders als vorher agieren, bereitet ihnen das häufig Probleme. Hier empfiehlt sich, den betroffenen Mitarbeitenden hinreichend Zeit für die explizite Umgewöhnung einzuräumen.

Beispiel 6: Eine Übersicht zu den Veränderungen in Jobs und Rollen kann dazu genutzt werden, Fortbildungs- und Rekrutierungsbedarfe frühzeitig zu erkennen. In dem bereitgestellten Template ist eine Struktur vorgegeben, welche die Art der Änderung einbezieht, die kognitive Belastung aufnimmt und Bezug zu betroffenen Prozessen herstellt.

Betroffene Rolle	Tätigkeit	Zugehöriger Prozess	Art	Kognitive Belastung	Handlungsbedarf	Notiz
Wartungs-personal	Bohnen nachfüllen	Nachfüllen und Bestellen	Tätigkeit verändert sich	Niedrig	Siehe Notiz	Belastung und Änderung sind gering. Es geht um das Verständnis für einen neuen Prozessanstoß.
KI-Überwachung	KI-Überwachung	KI-Überwachung	Neue Tätigkeit	Mittel	Neue Rolle schaffen	Mit der Inbetriebnahme wird eine neue Rolle geschaffen, welche KI-Lösungen und ihre Qualität sowie die zugehörigen Daten im Auge behält.

⁴ Arbeits- und Prozessgestaltung für KI-Anwendungen, Ganz et al. – 2021, S. 116 (<https://publica.fraunhofer.de/bitstreams/f5f4dafc-b648-4644-8e07-8fb733ba85b3/download>)

⁵ Arbeits- und Prozessgestaltung für KI-Anwendungen, Ganz et al. – 2021, S. 117 (<https://publica.fraunhofer.de/bitstreams/f5f4dafc-b648-4644-8e07-8fb733ba85b3/download>)

Leitfragen

- Gibt es einen Parallelbetrieb von Alt- und Neuanwendung im Übergang?
- Ist ein Pilotbetrieb vor dem Roll-out in andere Organisationsbereiche sinnvoll oder sogar notwendig? Eine Testphase in kleinem Kreis kann Überraschungen bei der Einführung in großen Personenkreisen vorbeugen.
- Wie erfolgt die Etablierung der neuen Prozesse in der Organisation durch Schulungen, Dokumentationen usw.?

Maßnahmen und Werkzeuge

- IM** – Paralleles Etablieren neuer Prozesse / Prozessteile als schrittweiser Übergang
- Ö** – Übergang sich ändernder Prozesse nach dem Grundprinzip des »3-Phasen-Modell von Lewin« (Auflockern, Hinüberleiten, Verfestigen)
- IAO** – Umsetzung der SOLL-Prozesse nach vorhergehender Modellierung von Prozessen im Kontext von Mensch und Maschine durch visuelle Hervorhebung der Rollenverteilungen sowie Schnittstellen zwischen Menschen und Maschinen (vgl. Schritt »Betroffene Prozesse« sowie Beispiel 2).

Impressum

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

www.iao.fraunhofer.de

Autorenschaft

Damian Kutzias, Claudia Dukino, Jan-Paul Leuteritz

Herausgeberschaft

Oliver Riedel, Katharina Hölzle, Wilhelm Bauer,
Matthias Peissner

Kontakt

Presse und Öffentlichkeitsarbeit
Fraunhofer IAO
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
presse@iao.fraunhofer.de

Fraunhofer Publica

<http://dx.doi.org/10.24406/publica-1637>

Fraunhofer IAO, 2023



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons
Namensnennung 4.0 International Lizenz:
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.de>

Die Inhalte zur rechtlichen Expertise wurden
von den Rechtsanwaltskanzleien BHO Legal
und Oppenländer geliefert.

Kontakt



Damian Kutzias
Digital Business Services
damian.kutzias@iao.fraunhofer.de



Claudia Dukino
Digital Business
claudia.dukino@iao.fraunhofer.de



Dr. Jan-Paul Leuteritz
Ergonomics and Vehicle Interaction
jan-paul.leuteritz@iao.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft
und Organisation IAO
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

www.iao.fraunhofer.de