

# KI-Adaption in der Produktentwicklung

## Ansätze und Vorgehen aus wissenschaftlicher und praktischer Perspektive

Benedikt Müller\*,  
Daniel Roth und  
Matthias Kreimeyer

KI-gestützte Produktentwicklungsprozesse weisen Potenzial zur Adressierung aktueller Herausforderungen auf. Deren industrielle Umsetzung bedarf zunächst einer KI-Adaption, welche in einem komplexen Gefüge an Aktivitäten unter Beteiligung von sowohl KI- als auch Domänenexperten erfolgt. Der Beitrag analysiert dies indem Implementierungsstrategien und Vorgehen, sowie praxisorientierte Handlungsempfehlungen zur strukturierten und nachhaltigen Adaption abgebildet werden.

### Einführung

Die deutsche Industrie ist mit tiefgreifenden Transformationen, angetrieben durch Digitalisierung, die exponentielle Zunahme verfügbarer Daten [1] und Herausforderungen am Arbeitsmarkt konfrontiert. Unternehmen müssen ihre Geschäftsprozesse anpassen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Künstliche Intelligenz (KI) bietet entlang der Wertschöpfungskette vielversprechende Potenziale [2], insbesondere im Umgang mit großen Datenmengen. In der Produktentwicklung kann KI Einsatz in Prozessen, Kern- oder unterstützenden Aktivitäten oder als Komponente in Produkten finden oder diese jeweils grundlegend umgestalten [3]. Dabei werden schnellere Innovationen ermöglicht [4], etwa durch generatives Design und

datengetriebene Entwicklung [5]. Zudem kann KI zu erhöhter Flexibilität, Produktqualität sowie verbesserten Arbeitsbedingungen beitragen [4]. Trotz der Potenziale bleibt der Einsatz in frühen Phasen des Produktlebenszyklus, insbesondere in KMU, begrenzt [6]. Ursachen liegen in fehlenden Ressourcen, technischer Expertise und einem Mangel an reproduzierbaren Best Practices [6–8]. Zusätzlich erschweren unternehmens- und projektspezifische Vorgehen und Anforderungen, wie z. B. an Transparenz und Datensicherheit, sowie die Komplexität technischer Daten die flächendeckende Einführung von KI in der Produktentwicklung [9]. In einem von Dynamik und Unsicherheit geprägten KI-Umfeld fällt es Unternehmen dabei oft schwer, konkrete Maßnahmen zur Einführung der

Technologie zu identifizieren. Zudem sind bestehende Ansätze der KI-Adaption oft generisch und wenig anwendungsorientiert. Der Beitrag adressiert diese Problemstellung, indem ein Überblick der KI-Adaption, existierender Vorgehen und Aufgabenverteilungen unter beteiligten Rollen untersucht wird (Bild 1). Dabei wird ein Fokus auf die Perspektive von KI-Kunden gelegt. Ziel ist es, eine praxisnahe Übersicht und Handlungsempfehlungen bereitzustellen, um strategische und operative Maßnahmen zur erfolgreichen Einführung von KI in der Produktentwicklung zu erleichtern.

### Betrachtungsfelder der Einführung von KI in der Produktentwicklung

Künstliche Intelligenz (KI) ist nach ISO/IEC 22989 definiert als die Forschung und Entwicklung von Mechanismen und Anwendungen von KI-Systemen [10]. Wesentliche Betrachtungsfelder im Kontext des Beitrags werden folgend adressiert.

#### KI-Systeme und deren Stakeholder

Ein KI-System wird als ein technisches System beschrieben, das Ausgaben wie Inhalte, Prognosen, Empfehlungen oder Entscheidungen für ein festgelegtes menschliches Ziel generiert [10].

#### \* Korrespondenzautor

Benedikt Müller, M.Sc.; Universität Stuttgart, Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD); Pfaffenwaldring 9, 70569 Stuttgart; Tel.: +49 (0) 711 685 65834, E-Mail: benedikt.mueller@ikt.uni-stuttgart.de

#### Weitere Autoren

Dr.-Ing. Daniel Roth; Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD)  
Prof. Dr.-Ing. Matthias Kreimeyer; Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD)

#### Hinweis

Bei diesem Beitrag handelt es sich um einen von den Advisory-Board-Mitgliedern des ZWF-Sonderheftes wissenschaftlich begutachteten Fachaufsatz (Peer-Review).

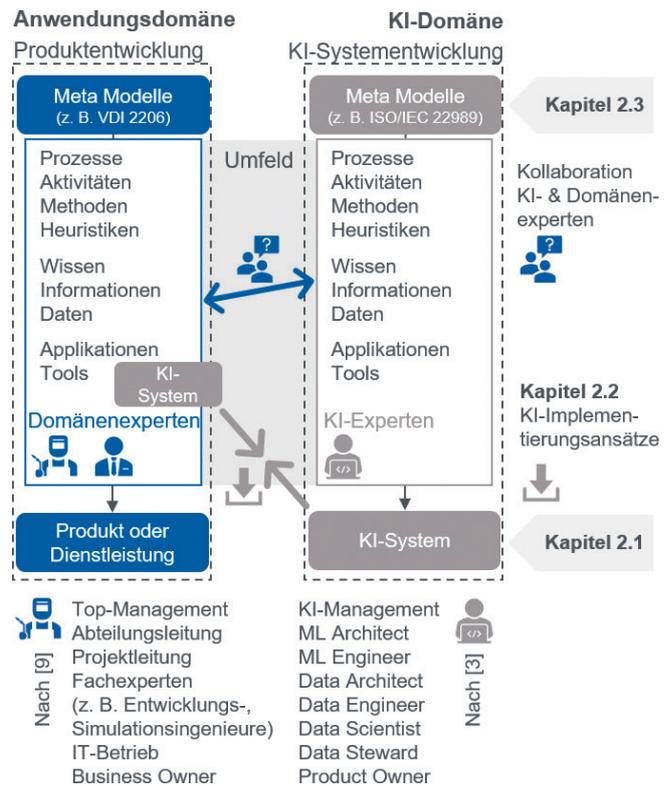
Der praktische Einsatz von KI-Systemen erfordert eine ganzheitliche Betrachtung ihres Aufbaus im Kontext eines umfassenden KI-Ökosystems (vgl. Bild 2, links). Hierbei spielen die Anwendungsdomäne mit ihren Prozessen und Aktivitäten sowie spezifische Anforderungen an das KI-System eine zentrale Rolle. Das KI-System selbst umfasst spezifische KI-Funktionen, welche durch Ansätze wie Machine Learning (ML) oder generative KI-Verfahren umgesetzt werden, wobei große KI-Systeme oft mehrere zugleich umfassen [10]. In der Praxis besteht eine Vielzahl an Ansätzen, welche in die Gruppen Verhalten (z.B. smarte Robotik), Wahrnehmung (z.B. Computer Vision) sowie Kognition und Lernen (z.B. ML) kategorisiert werden können [2]. Dabei ist die Umsetzung der Ansätze abhängig von grundlegenden Faktoren wie Daten, deren Verarbeitung sowie Quellen. Ebenso relevant sind IT-Ressourcen, deren Management und Bereitstellung [10].

Zudem sind an einem KI-System in der Regel verschiedene Stakeholder beteiligt. Der KI-Anbieter stellt Plattformen, Produkte oder Dienstleistungen bereit, während der KI-Produzent für Design, Entwicklung und Bereitstellung der Systeme verantwortlich ist. KI-Kunden integrieren oder nutzen die Systeme direkt, während die Untergruppe der KI-Nutzer diese im Arbeitskontext anwendet. KI-Partner übernehmen Aufgaben wie Datenlieferung, Systemintegration oder Audit. KI-Subjekte stehen im Fokus der Systemhandlungen, etwa durch genutzte Daten. Behörden regulieren und überwachen die Systeme. Ein Unternehmen kann dabei mehrere Stakeholder-Rollen gleichzeitig einnehmen [10].

**KI-Systemarchitekturen in der Produktentwicklung aus Perspektive der KI-Kunden**

Aus industrieller Praxisperspektive zeigt sich, dass unterschiedliche Stakeholder-Allokationen und Systemarchitekturvariationen existieren, welche durch das beschriebene KI-Ökosystem nicht abgebildet werden. Der Gedanke wird durch Implementierungsansätze aufgegriffen, wobei sich diese in der Praxis oft vermischen und nicht als diskret abgrenzbar aufzufassen sind (vgl. Bild 2, rechts):

Bild 1. Zusammenspiel zwischen Anwendungs- und KI-Domäne - Betrachtungsbereiche des Beitrags



- Die *End-to-End-Entwicklung* umfasst die vollständige Inhouse-Entwicklung von KI-Systemen oder -Modellen, häufig unter Einbindung vortrainierter (Open-Source-)Modelle [11].
- Der *hybride Ansatz* kombiniert den Zukauf externer KI-Entwicklungslösungen inklusive vortrainierter Modelle, zum Beispiel von Cloud- oder Plattform-Anbietern, mit interner Entwicklung [11].
- Beim Zukauf von „Enterprise-Ready“-Lösungen werden schlüsselfertige KI-Systeme oder KI-Erweiterungskomponenten von externen Anbietern implementiert [11].

Die Ansätze können jeweils in unterschiedlichen Partnerschaftsmodellen, z.B. mit Universitäten oder Plattformanbietern, realisiert werden, welche wiederum individuelle Chancen und Risiken aufweisen [11]. Bild 2 (rechts) stellt eine Verknüpfung der Ansätze und KI-Systemarchitektur aus Sicht der KI-Kunden anhand eines schematischen Beispiels dar. Dieses umfasst ein Retrieval-Augmented-Generation-(RAG)-System, welches Potenziale zum Beispiel im Bereich der Produktgenerationenentwicklung aufweist.

Die Systeme adressieren Schwächen klassischer Large Language Modelle (LLM) wie Halluzination oder Nutzung veralteter Daten, indem die Informationsabfrage über angebundene interne Daten verläuft. LLMs sind zwar Teil des Systems, werden jedoch primär für die Konversation mit dem Nutzer eingesetzt. Anwendungsbeispiele sind die effiziente Informationssuche in großen Datenbeständen oder die Suche ähnlicher Bestandsbauteile in CAD-Datenbanken im Bereich der Konstruktion. Den aufgezeigten Ansätzen liegt dabei ein grundsätzliches Vorgehen zur Einführung der KI-Systeme zugrunde, welches im Folgenden beschrieben wird.

**KI-Adaption**

Künstliche Intelligenz ist eng mit anderen digitalen Transformationsaktivitäten verknüpft und erfordert eine enge Abstimmung der Strategien. Erfolgsfaktoren wie Datenverfügbarkeit, systemische Anpassungen und verantwortungsvolle Nutzung sind zentral [13]. Dabei unterscheidet sich KI durch spezifische Anforderungen, die zentrale Bedeutung von Daten und kontinuierlichem Modelltraining, welche eine Abkehr von traditionel-

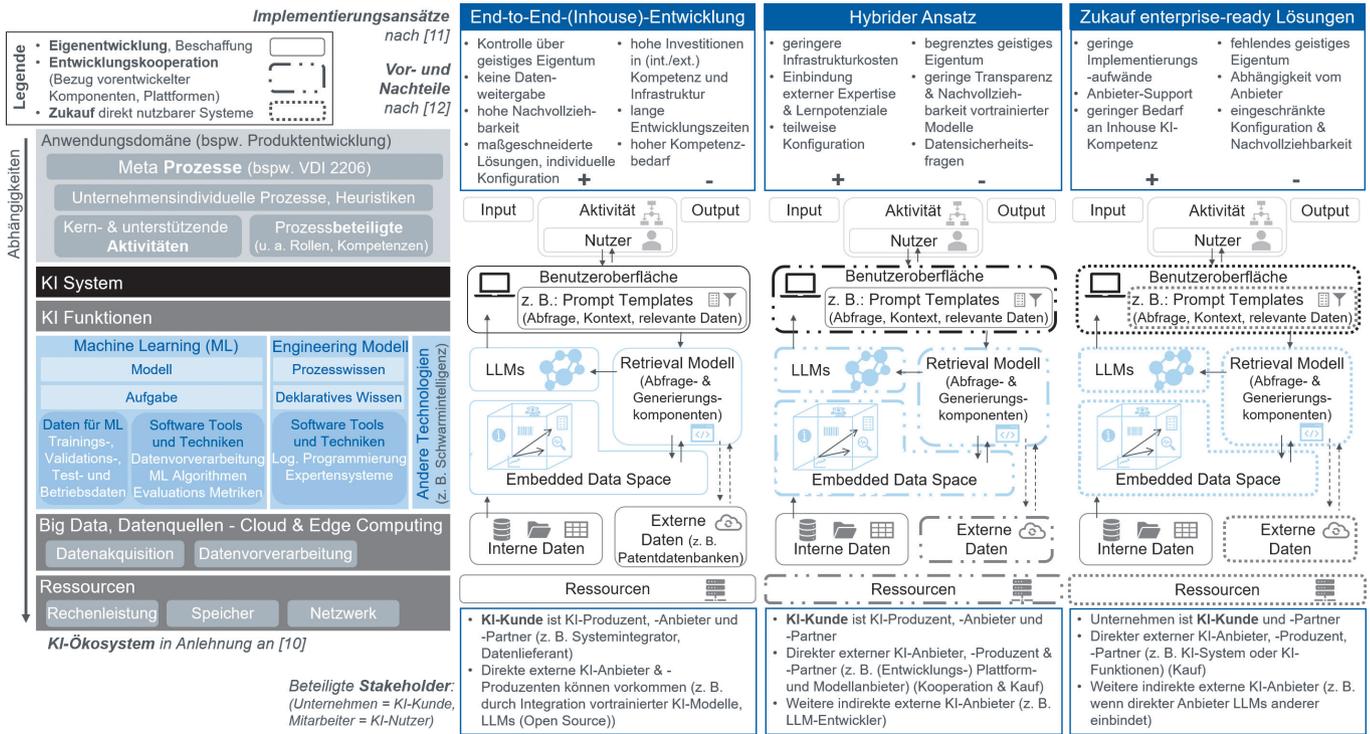


Bild 2. KI-Ökosystem nach ISO/IEC 22989 (links) und schematische KI-Systemarchitekturen aus Perspektive der KI-Kunden am Beispiel Retrieval-Augmented Generation (RAG) (rechts)

len IT-Ansätzen erfordern [8]. Eine praxisnahe Sicht auf die KI-Adaption wird durch ein systematisches Vorgehen nach Hartmann et al. aufgezeigt [3]. Bild 3 gibt einen Überblick über die Bestandteile und verweist auf beteiligte Rollen. Folgend wird auf die jeweiligen Bestandteile unter Einbezug weiterer Literatur eingegangen.

**Vorbereitungen treffen**

Die Phase der Vorbereitung ist entscheidend, um den geplanten Einsatz und Mehrwert von KI im Unternehmen zu verankern. Dazu gehört eine Sensibilisierung, die auf die Schaffung einer positiven Haltung gegenüber KI abzielt [4, 14]. Dies umfasst Schulungen der Mitarbeitenden, um ein Bewusstsein für die Potenziale und Grenzen von KI zu schaffen und ein gemeinsames Verständnis von KI zu etablieren [4, 14]. Dies fördert die Kollaboration zwischen den Beteiligten [15, 16]. Zentral ist die Entwicklung einer KI-Vision, die strategische Ziele definiert und potenzielle Anwendungs- und Suchfelder skizziert. Dabei sollte eine Fokussierung auf relevante Geschäftsbereiche,

Produkte oder Services erfolgen. [4, 14, 16, 17] Darüber hinaus ist eine Bewertung der Unternehmensreife im Hinblick auf wesentliche Erfolgsdimensionen wie Daten und Kompetenz essenziell. Diese liefert wichtige Erkenntnisse zu spezifischen technologischen, organisatorischen und umweltbezogenen Anforderungen. [4, 15, 16, 18] Unterstützungsangebote bestehen in einer Vielzahl an verfügbaren Readiness Assessments, Schulungs- und Weiterbildungsformaten sowie Leitfäden bezüglich der Strategieentwicklung. [3, 13, 16, 19]

**Anwendungsfälle identifizieren, bewerten und priorisieren**

Die Phaseninhalte sind aufeinander aufbauend, systematisch gestaltet, um eine fundierte Entscheidungsgrundlage zu schaffen (vgl. Bild 3). Die Ideenfindungsphase zielt darauf ab, potenzielle KI-Anwendungsfälle zu identifizieren, welche spezifische Herausforderungen in der Produktentwicklungsdomäne adressieren oder neue technologische Möglichkeiten eröffnen können. Dabei kann zwischen problem-, daten- und technologieorientier-

ten Ansätzen unterschieden werden [14]. Der problemorientierte Ansatz betrachtet die Entwicklungsprozesse und -aktivitäten (z.B. durch Prozessanalysen) mit dem Ziel, aktuelle Problemstellungen zu identifizieren [14-16]. Auch der datenorientierte Ansatz betrachtet den Status quo bezüglich Daten und zielt auf einen Überblick der Verfügbarkeit sowie deren Beschreibung ab [14-16]. Eine externe Perspektive wird durch die Technologieorientierung eingenommen, in welcher Chancen durch KI identifiziert werden [14-16]. Output der Phase sind typischerweise systematische Dokumentationen, die sowohl Problem- als auch Lösungsräume beinhalten [16]. Ein konkretes Beispiel kann durch die Anwendungsdomänen-Karte (problemorientiert), Daten-Karte (datenorientiert) und KI-System-Karte (technologieorientiert) aufgezeigt werden [19]. Diese bieten eine systematische Dokumentationsgrundlage für KI-Entwicklungsaktivitäten und weisen Schnittstellen untereinander auf, ermöglichen somit eine durchgängige Anwendung auch im Rahmen der Bewertung, Priorisierung sowie Umsetzung. Im

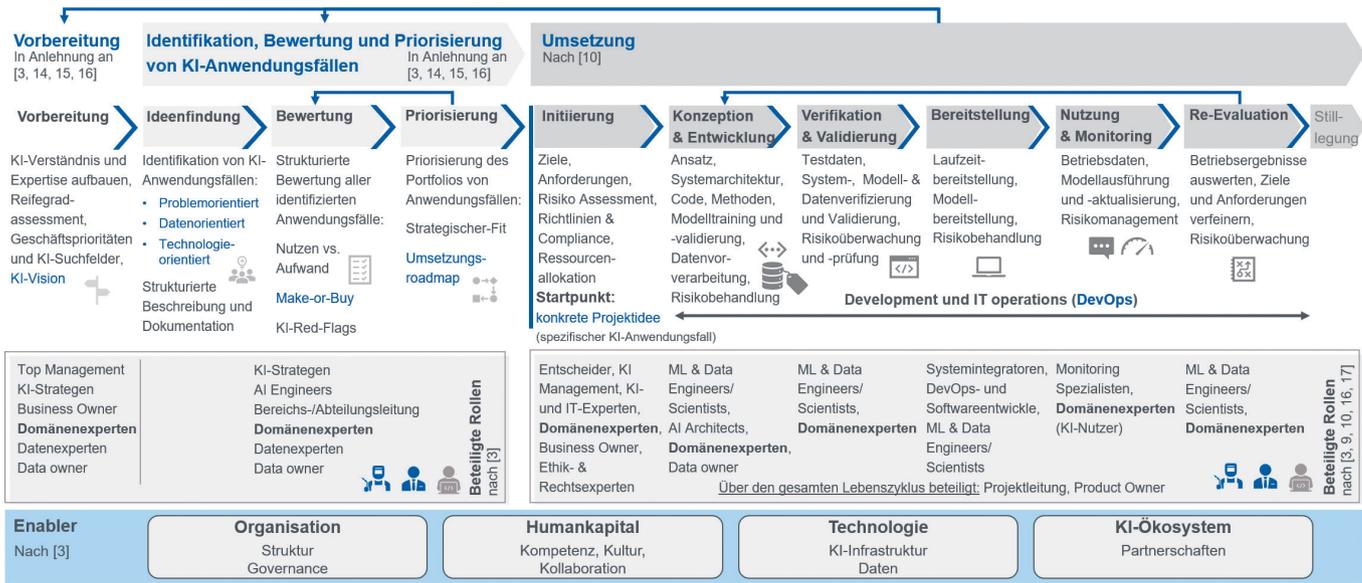


Bild 3. Vorgehen der KI-Adaption und grundlegende Enabler

Rahmen der Technologieorientierung existiert zudem eine Vielzahl an kuratierten Übersichten bezüglich KI-Methoden oder Anbietern von KI-Lösungen [19]. Zudem existieren weitere, meist technologieorientierte Dokumentationsansätze für KI-Anwendungsfälle, welche sich an den Anforderungen des European AI Act orientieren [20].

Die *Bewertungsphase* greift den Output auf, um die Anwendungsfälle hinsichtlich ihres Wertes und ihrer Umsetzbarkeit zu bewerten. Ziel ist es, objektive Kriterien für eine fundierte Entscheidungsfindung anzuwenden. Kriterien beziehen sich oft auf den wirtschaftlichen Nutzen (z. B. Kostensenkung, Zeitersparnis), die strategische Ausrichtung und Umsetzungsanforderungen, wie Datenqualität, erforderliche Algorithmen sowie technische und organisatorische Expertise [14, 16]. Auch Make-or-Buy-Entscheidungen gehören zur Phase, wobei Faktoren wie IP-Schutz, Risiken, Vertragsgestaltung und Wartungsanforderungen berücksichtigt werden [15, 16].

In der *Priorisierungsphase* werden die Bewertungen vertieft, um konkrete Umsetzungsroadmaps abzuleiten. Die Phase verläuft iterativ, wobei initiale Priorisierungen durch detaillierte Bewertungen und Überprüfungen ergänzt werden [16]. Zudem wird eine ganzheitliche Abstimmung von Daten- und Plattformscheidungen empfohlen, um eine kohärente

Grundlage für höher entwickelte Systeme zu schaffen [17].

*Umsetzung*

Es wird darauf abgezielt, priorisierte KI-Anwendungsfälle erfolgreich von der Konzeptionsphase in die praktische Umsetzung zu überführen. Entscheidend ist die Arbeit entlang eines strukturierten Vorgehens, welches klare Schritte und Zwischenergebnisse abbildet [5]. Die Realisierung erfolgt anhand zuvor definierter Roadmaps und basiert typischerweise auf Vorgehen der KI-Entwicklung. Die Umsetzung erfordert interdisziplinäre Teams, iterative Arbeitsweisen und eine hohe KI-Expertise als zentralen Erfolgsfaktor [6, 9, 10], wobei auch die Kollaboration mit und frühe Einbindung von Domänenexperten und Stakeholdern eminent wichtig sind [9, 21]. Ein Beispiel ist der KI-Systemlebenszyklus nach ISO/IEC 22989, welcher in Bild 3 dargestellt und um beteiligte Rollen ergänzt wird. Die jeweiligen Inhalte werden folgend in Kurzform aufgezeigt, für detailliertere Informationen wird auf die Literatur verwiesen. In der Initiierungsphase werden Ziele, Anforderungen und Ressourcen definiert, um die Machbarkeit des Projekts zu bewerten [10]. Anzumerken ist, dass ein Teil der Inhalte bereits in vorangegangenen Phasen Berücksichtigung findet. Die Phasen gehen grenzenlos ineinander

über. Domänenexperten liefern Informationen zu spezifischen Problemen und dem Status quo [9], während KI- und IT-Experten die technische Umsetzbarkeit sicherstellen [16]. Die *Konzeptions- und Entwicklungsphase* umfasst die Datenvorverarbeitung, das Systemdesign sowie die Entwicklung von KI-Modellen und -Komponenten [10]. Die Umsetzung erfolgt durch interdisziplinäre Teams, darunter Domänenexperten, die Daten bereitstellen, labeln und Zwischenergebnisse evaluieren [9, 22]. Technische Rollen, wie Data Scientists, sind für Entwicklung und Training der KI-Modelle verantwortlich [3]. Ziel ist ein funktionsfähiges System, das die zuvor definierten Anforderungen erfüllt [10]. In der *Verifikations- und Validierungsphase* wird überprüft, ob das entwickelte KI-System den festgelegten Anforderungen entspricht und die definierten Ziele erreicht [10]. Dies umfasst Funktions- und Performancetests, welche von technischen Rollen durchgeführt werden [3, 17]. Domänenexperten validieren Daten, Modelle und Funktionen [9]. Methodische Unterstützung kann durch KI-Modellkarten bereitgestellt werden [19]. Die *Bereitstellungsphase* umfasst die Installation, Freigabe oder Konfiguration des KI-Systems für den Einsatz in der Zielumgebung [10]. Technische Rollen wie Systemintegratoren und DevOps-Ingenieure sorgen für die Integrati-

## Ein durchgängiges Methodenset

Am Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design der Universität Stuttgart wurde ein durchgängiges Methodenset in Form von unterschiedlichen KI-Karten zur Unterstützung von KI-Systementwicklungsvorhaben entwickelt, welches im Rahmen von KMU-Projekten Einsatz findet. Es adressiert problem-, daten- und technologieorientierte Aspekte der Einführung von KI in der Produktentwicklung mit einem Fokus auf die systematische Einbindung von Domänenexperten. Die Unterlagen können bei den Autoren angefragt werden.

on in bestehende Infrastrukturen [9, 17]. Im *Betrieb und Monitoring* ist das KI-System im laufenden Betrieb und für den Einsatz verfügbar und wird kontinuierlich überwacht, um Ausfälle und Laufzeitfehler zu beheben sowie die Zuverlässigkeit und Performance zu sichern [10]. Domänenexperten (KI-Nutzer) tragen durch Feedback und Verbesserungsvorschläge zur Optimierung bei [9, 17]. Die *Re-Evaluationsphase* bewertet die Betriebsergebnisse, um festzustellen, ob die ursprünglichen Ziele weiterhin erreicht werden oder Anpassungen erforderlich sind [10]. Dabei nehmen Domänenexperten eine zentrale Rolle ein [9]. Technische Experten analysieren Daten- und Systemperformance [3, 17]. Schließlich beschreibt die *Stilllegungsphase* den geordneten Umgang mit Systemen, die nicht mehr benötigt werden, sei es durch veraltete Technologien oder geänderte Anforderungen in der Anwendungsdomäne [10].

Das beschriebene Vorgehen ist generisch und systemunabhängig formuliert. Praktische Vorgehen sind stark anwendungsfallspezifisch und abhängig vom Status quo, sowie vorgesehenen KI-Lösungs- und Implementierungsansätzen. Auch die Teamzusammensetzung und erforderliche Kompetenzen variieren entsprechend. Anhand der Implementierungsansätze kann eine Differenzierung der Vorgehensweisen des hybriden Ansatzes sowie des Zukaufs externer Lösungen im Vergleich zur End-to-End-Entwicklung, welche alle Phasen durchläuft (vgl. Bild 3), abgeleitet werden. Durch die Einbindung vortrainierter KI-Modelle oder Entwicklungsplattformen externer Anbieter im Rahmen des hybriden Ansatzes können Effizienzvorteile in den

Phasen Konzeption und Entwicklung, Validierung, Bereitstellung und Re-Evaluation erzielt werden, welche zu geringeren Entwicklungszeiten führen. Dennoch müssen wesentliche Aufgaben im Rahmen der Identifikation von Anwendungsfällen sowie der Anpassung an domänenspezifische Anforderungen und Prozessintegration durch das interne Projektteam durchgeführt werden. Beim Zukauf externer KI-Lösungen entfallen hingegen zentrale Aktivitäten, insbesondere der Entwicklung und Validierung, da die Lösungen direkt implementiert werden. Der Fokus liegt hier auf der Bereitstellung, Nutzung und Re-Evaluation. Die anforderungsgerechte Einbindung in die Entwicklungsaktivitäten muss gewährleistet werden. Beide Ansätze profitieren von einer strukturierten Arbeitsweise entlang des KI-Lebenszyklus, wobei die technologieorientierte Perspektive eine zentrale Rolle einnimmt und nicht zu unterschätzende Aufwendungen, z. B. im Rahmen von Anbietervergleichen, erfordert.

### Enabler Faktoren

Die erfolgreiche KI-Adaption setzt verschiedene Enabler voraus (vgl. Bild 3). Organisationsbezogene Faktoren umfassen eine klare Struktur und Governance, wobei KI-Lösungen als kontinuierlich zu entwickelnde Produkte, nicht als einmalige Projekte angesehen werden sollten [3]. Balance zwischen zentraler Koordination und dezentraler Verantwortung ermöglicht eine effiziente Nutzung von Ressourcen und Know-how, während ein KI-kompetentes Management die strategische Bedeutung von KI im Unternehmen verankert [3]. Im Bereich Personal ist eine Mischung aus technischen und

strategischen Kompetenzen essenziell, um KI-Initiativen erfolgreich umzusetzen. Dies erfordert sowohl die Rekrutierung und Weiterbildung von Fachkräften als auch eine menschenzentrierte Entwicklung und Implementierung von KI-Anwendungen [3]. Technologisch sind verfügbare und qualitative Daten sowie eine robuste KI-Infrastruktur unverzichtbar, wobei Entscheidungen über den Einsatz von Cloud- oder On-Premise-Lösungen, Softwaretools und Datenmanagement zentral sind [3]. Das Ökosystem umfasst Partnerschaften mit externen Akteuren wie Forschungseinrichtungen, Start-ups oder etablierten Lösungsanbietern (vgl. [11].), die flexibel eingesetzt werden können, um fehlende interne Ressourcen auszugleichen. Die Wahl geeigneter Partner sollte dabei strategisch erfolgen, um spezifische Anforderungen zu erfüllen und gleichzeitig Risiken wie langfristige Abhängigkeiten zu minimieren [3].

## Einordnung und Diskussion

Der Beitrag stellt das komplexe Gefüge an Perspektiven der KI-Adaption dar. Typische Vorgehen, Aktivitäten und beteiligte Rollen werden aufgezeigt. Die Betrachtung gängiger Implementierungsansätze ergänzt das generische Vorgehen durch eine praxisbezogene Perspektive. Durch die Vermerke unterschiedlicher Unterstützungsformate wird ein Ausgangspunkt für tiefere thematische Auseinandersetzungen für Domänenexperten aufgezeigt. Deutlich wird, dass Spezifika der Produktentwicklung nicht in dem Vorgehen, sondern in dessen Inhalten Betrachtung finden.

Zudem muss festgehalten werden, dass die beschriebenen Ansätze zwar geeignet sind, um grundlegende Aktivitäten und Zusammenhänge abzubilden, in realen Vorhaben bedarf es jedoch unternehmens- und anwendungsfallspezifischer Gestaltung. Die Wahl einer KI-Systemarchitektur in Abhängigkeit eines Implementierungsansatzes nimmt hierbei eine zentrale Rolle ein, welche das Vorgehen und die Ressourcenallokation maßgeblich beeinflusst. Hier besteht der Bedarf hinsichtlich weiterer Analysen, um spezifische Bedürfnisse der Produktentwicklungsdomäne in diesem Kontext umfassend zu berücksichtigen.

## Handlungsempfehlungen für die KI-Adaption in der Produktentwicklung

### ■ *Status quo analysieren:*

Eine detaillierte Analyse bestehender Entwicklungsprozesse und -aktivitäten sowie Daten ist entscheidend, um Anforderungen an das KI-System sowie Metriken für Evaluation und Validierung frühzeitig zu definieren. Die Analyse kann eigeninitiativ begonnen werden und auf bestehenden Inhalten, beispielsweise Prozessdefinitionen, aufbauen. Eine Auseinandersetzung vor Kontaktaufnahme mit Externen ist ratsam, um sich über eigene Ziele und Anforderungen im Groben im Klaren zu sein.

### ■ *Projektcharakter berücksichtigen:*

In Produktentwicklungsprojekten sollte der langfristige Nutzen aufwendiger KI-Systeme geprüft werden. Eine gründliche Auseinandersetzung mit den Problemen der Anwendungsdomäne erhöht das Potenzial für nachhaltige Lösungen.

### ■ *Basissysteme etablieren:*

Durch KI-Systeme, die unterstützende Aktivitäten, z. B. die Suche nach Informationen in großen Datensätzen, adressieren und abteilungsübergreifend angewendet werden können, lassen sich Skaleneffekte erzielen. Sie sind oft niederschwelliger implementierbar sowie weiterentwickelbar.

### ■ *Datensicherheit gewährleisten:*

„Enterprise-ready“-KI-Systeme sollten einer gründlichen Prüfung hinsichtlich Datensicherheit und regulatorischer Anforderungen unterzogen werden. Deren Einbindung in Entwicklungsprozesse sollte vorausgeplant, die Nutzung durch Richtlinien angeleitet werden, um Risiken zu minimieren.

### ■ *KI-Systemklasse in Abhängigkeit von der Aktivitätscharakteristik wählen:*

Handelt es sich um unterstützende Prozesse, bspw. Patentrecherchen, so kann der Zukauf von Lösungen sinnvoll sein. Werden Kernaktivitäten mit erhöhter Komplexität oder sensibler Daten adressiert, so kann die Wahl eigener entwickelter Systeme erfolgsversprechend sein.

### ■ *Nutzung von KI-Systemen regeln:*

Für den Einsatz von „Enterprise-ready“-KI-Systemen, wie LLM-basier-

ten Chatbots, sollten klare Nutzungsrichtlinien eingeführt werden, etwa durch die Kennzeichnung von durch KI generierten Ergebnissen, um Transparenz zu schaffen.

## Literatur

1. Statista (Hrsg.): Volumen der jährlich generierten/replizierten digitalen Datenmenge weltweit von 2010 bis 2022 und Prognose bis 2027. (<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/267974/umfrage/prognose-zum-weltweit-generierten-datenvolumen/>) [Abgerufen am: 30.1.2025]
2. Wang, L.; Liu, Z.; Liu, A.; Tao, F.: Artificial Intelligence in Product Lifecycle Management. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 114 (2021) 3–4, S. 771–796  
DOI:10.1007/s00170-021-06882-1
3. Hartmann, P.; Modic, D.; Klausning, S.: Elements of a Comprehensive AI Strategy [Whitepaper]. ([https://www.appliedai.de/uploads/files/StrategyWP\\_FinalDigital02\\_2023-11-24-095013\\_cvuf.pdf](https://www.appliedai.de/uploads/files/StrategyWP_FinalDigital02_2023-11-24-095013_cvuf.pdf)) [Abgerufen am: 30.1.2025]
4. Schuller, A.; Peissner, M.; Bauer, W.: Die KI-Roadmap für Ihr Unternehmen – Ein Vorgehensmodell für erfolgreiche KI-Anwendungen. In: Groß, M.; Staff, J. (Hrsg.): *KI-Revolution der Arbeitswelt*. Haufe, Freiburg, München, Stuttgart 2024, S. 290–304  
DOI:10.34156/9783648176948-290
5. Gerschütz, B.; Goetz, S.; Wartzack, S.: AI4PD – Towards a Standardized Interconnection of Artificial Intelligence Methods with Product Development Processes. *Applied Sciences* 13 (2023)  
DOI:10.3390/app13053002
6. Bitkom e.V. (Hrsg.): KI gilt in der deutschen Wirtschaft als Zukunftstechnologie – wird aber selten genutzt. (<https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Kuenstliche-Intelligenz-2022>) [Abgerufen am: 30.1.2025]
7. Rädler, S.; Rigger, E.: A Survey on the Challenges Hindering the Application of Data Science, Digital Twins and Design Automation in Engineering Practice. In: 17<sup>th</sup> International Design Conference, Cambridge University Press, University of Cambridge 2022, S. 1699–1708  
DOI:10.1017/pds.2022.172
8. Müller, B.; Roth, D.; Kreimeyer, M.: Barriers to the Use of Artificial Intelligence in the Product Development – A Survey of Dimensions Involved. In: *Proceedings of the Design Society* 3 (2023), S. 757–766  
DOI:10.1017/pds.2023.76
9. Müller, B.; Roth, D.; Kreimeyer, M.: Survey of the Role of Domain Experts in Recent AI System Life Cycle Models. In: *Proceedings of NordDesign*. Reykjavik 2024, S. 256–265  
DOI:10.35199/NORDDDESIGN2024.28
10. ISO/IEC 22989:2022: Information Technology – Artificial Intelligence – Artificial Intelligence Concepts and Terminology. International Organization for Standardization, Genf 2022
11. Hartmann, P.; Liebl, A.; Schamberger, M.: Applying AI: Enterprise Guide for Make-or-Buy Decisions [Whitepaper]. (<https://www.appliedai.de/uploads/files/Enterprise-Guide-for-Make-or-Buy-Decisions.pdf>) [Abgerufen am 30.1.2025]
12. Dzhusupova, R.; Bosch, J.; Olsson, H.: The Goldilocks Framework: towards Selecting the Optimal Approach to Conducting AI Projects. In: 1<sup>st</sup> International Conference on AI Engineering – Software Engineering for AI, Pittsburgh, USA 2022, S. 124–35  
DOI:10.1145/3522664.3528595
13. Gebert, P.; Hartmann, P.; Liebl, A. et al.: Applying AI: Building the Organization for Scaling AI [Whitepaper]. (<https://www.appliedai.de/uploads/files/Building-the-organization-for-scaling-AI.pdf>) [Abgerufen am: 30.1.2025]
14. Feike, M.: In 4 Schritten zum ersten KI Use Case. Fraunhofer IAO Blog. (<https://blog.iao.fraunhofer.de/in-4-schritten-zum-ersten-ki-use-case/#>) [Abgerufen am 24.11.2024]
15. Hofmann, P.; Jöhnk, J.; Protschky, D. et al.: KI-Anwendungsfälle zielgerichtet identifizieren. *Wirtschaftsinformatik & Management* 12 (2020) 3, S. 184–193  
DOI:10.1365/s35764-020-00257-z
16. Brakemeier, H.; Gebert, P.; Hartmann, P.; et al.: Applying AI: How to Find and Prioritize AI Use Cases [Whitepaper]. (<https://www.appliedai.de/uploads/files/How-to-identify-and-prioritize-AI-use-cases.pdf>) [Abgerufen am: 30.1.2025]
17. Kutzius, D.; Dukino, C.; Leuteritz, J.-P.: Leitfaden zur Durchführung von KI-Projekten. Menschzentrierung von der Idee bis zur Anwendung [Studie]. Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, 2023  
DOI:10.24406/publica-1637
18. Jöhnk, J.; Weißert, M.; Wyrтки, K.: Ready or Not, AI Comes – An Interview Study of Organizational AI Readiness Factors. *Business & Information Systems Engineering* 63 (2021), S. 5–20  
DOI:10.1007/s12599-020-00676-7
19. Müller, B.: Was nun? KI für mich als Unternehmen – Status Quo-Erfassung & Co: Bestehende und künftige Unterstützungsmöglichkeiten. In: Veranstaltung des VDI-Arbeitskreises Entwicklung und Konstruktion: Künstliche Intelligenz in der Konstruktion. VDI-Haus Stuttgart (Vortrag gehalten am 12.11.2024).
20. Hupont, I.; Fernández-Llorca, D.; Baldassarri, S.; Gómez, E.: Use Case Cards: a Use Case Reporting Framework Inspired by the

European AI Act. Ethics and Information Technology 26 (2024) 2

DOI:10.1007/s10676-024-09757-7[21]

21. Uren, V.; Edwards, J.S.: Technology Readiness and the Organizational Journey towards AI Adoption: an Empirical Study. International Journal of Information Management 68 (2023)

DOI:10.1016/j.ijinfomgt.2022.102588

22. Luley, P.P.; Deriu, J.M.; Yan, P. et al.: From Concept to Implementation: the Data-centric Development Process for AI in Industry.

In: 10<sup>th</sup> IEEE Swiss Conference on Data Science, 2023, S. 73-76

DOI:10.1109/SDS57534.2023.00017

### Die Autoren dieses Beitrags

Benedikt Müller, M.Sc. studierte Technologie-management (M.Sc.) an der Universität Stuttgart. Seit 2021 forscht er am Institut für Konstruktions-technik und Technisches Design der Universität Stuttgart an Methoden zur Unterstützung der KI-Adaption in Aktivitäten der Produktentwicklung, mit Fokus auf KMU sowie der Kollaboration von KI- und Domänenexperten. Zudem ist er in mehreren KI-Projekten aktiv eingebunden und befasst sich mit der Gestaltung von Retrieval-Augmented Generation (RAG) Anwendungen im Kontext der Produktentwicklung.

Dr.-Ing. Daniel Roth ist als akademischer Oberrat stellvertretender Leiter des Lehrstuhls „Produktentwicklung und Konstruktionstechnik“ sowie Leiter Finanzen und Verwaltung des Instituts für Konstruktionstechnik und Technisches Design der Universität Stuttgart. Gleichzeitig leitet er die Fachgruppe Methodische Produktentwicklung innerhalb des Lehrstuhls. Promoviert hat er im Bereich des Wissensmanagements.

Prof. Dr.-Ing. Matthias Kreimeyer ist Professor für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik an der Universität Stuttgart und zugleich Prodekan der Fakultät für Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik. Nach seinen Abschlüssen an der TU München und der École Centrale Paris war er zunächst gut zwölf Jahre lang bei MAN Truck & Bus SE in München beschäftigt, unter anderem als leitender Fahrzeugarchitekt und Projektleiter der PLM Einführung, zuletzt als Senior Vice President für das Produktmanagement im LKW Geschäft.

### Abstract

**AI Adaptation in Product Development – Approaches and Processes from a Scientific and Practical Perspective.** AI-supported product development processes show potential for addressing current challenges. Their industrial implementation first requires AI adaptation,

which takes place in a complex structure of activities involving both AI and domain experts. The article analyzes this by mapping implementation strategies and procedures and making practice-oriented recommendations for structured and sustainable adaptation.

### Schlüsselwörter

Künstliche Intelligenz (KI), Produktentwicklung, KI-Adaption, KI-Implementierungsstrategien, KI-Anwendungsfallidentifikation, Stakeholder Einbindung, Interdisziplinäre Zusammenarbeit

### Keywords

Artificial Intelligence (AI), Product Development, AI Adoption, AI Implementation Strategies, AI Use Case Identification, Stakeholder Involvement, Interdisciplinary Collaboration

### Bibliography

DOI:10.1515/zwf-2024-0158

ZWF 120 (2025) Special Issue; page 44 – 50

 Open Access. © 2025 bei den Autoren,

publiziert von De Gruyter. 

Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.

ISSN 0947-0085 · e-ISSN 2511-0896