

M. Grum und N. Korjahn

# Künstliche Intelligenz in ERP-Systemen

Entwicklungspotenziale und  
Benchmarking

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) wird in einer Vielzahl von Branchen bedeutsamer, weshalb auch Enterprise-Resource-Planning-(ERP)-Systeme viele Einsatzmöglichkeiten von KI bieten: Moderne KI-ERP-Systeme können aufgrund ihrer neu gewonnenen, KI-basierten Wandelbarkeit und Lernfähigkeit Kompetenzen entwickeln, Prozesse planen, Prognosen treffen und intelligent mit Menschen interagieren. Nicht selten leiten sie somit einen großen Strukturwandel für die Unternehmen ein und erschließen neue Märkte und Gestaltungsbereiche [1]. Um den Fortschritt eines ERP-Systems im Bereich der KI zu messen, hat das Center for Enterprise Research (kurz: CER) ein KI-Reifegradmodell entwickelt. Auf diesem aufbauend soll ein Tool zur Bewertung der KI-Integration im ERP-System Entwicklungspotenziale aufzeigen sowie Vergleiche mit dem Markt ermöglichen.

**KI-Reifegradmodell: Fortschritt messbar machen**

ERP-Systeme müssen die Aufgabe meistern, sämtliche Unternehmensbereiche zu integrieren und ihnen hilfreiche Funktionen zur Verfügung zu stellen, wodurch sich die Anforderungen an KI-unterstützte Funktionen unterscheiden können. Zudem ist abzuwägen, ob eine komplette Automatisierung oder Autonomisierung für den jeweiligen Anwendungsfall überhaupt erwünscht ist [1].

Aus dieser Thematik ist das KI-ERP-Reifegradmodell entstanden, welches die KI-Funktionen nicht ausschließlich nach ihrer Ausprägung bewertet, sondern auch abwägt, welcher Grad des KI-Einsatzes einen praktischen Mehrwert für das Unternehmen und dessen Kunden bietet.

Um ein ERP-System sinnvoll bewerten zu können, wird dieses im ersten Schritt in kleinere Untersuchungsobjekte unterteilt. „Dafür bieten sich je nach Bezeichnung des Anbieters ‚Module‘, ‚Funktionen‘ oder zum Beispiel auch ‚Aufgaben‘ an, welche dann nach ihrem Reifegrad bewertet werden“, erklärt Dr.-Ing. Marcus Grum.

Wie in Bild 1 zu sehen ist, bezieht sich eine Analyse des ERP-Systems auf drei Kernelemente. Das erste Kernelement eines ERP-Systems als Untersuchungsobjekt basiert auf einer Analyse des Funktionsgrades verschiedener KI-Funktionen und umfasst die technischen Möglichkeiten, den Daten- sowie den Funktionsreifegrad.

beschränkt ist und in welcher Qualität für eine KI Daten vorliegen.

Beim „Funktionsreifegrad“ werden diverse Komplexitätsstufen einer KI abgewogen. Beispielsweise wird erfasst, inwiefern die KI fähig ist, Informationen intelligent zu identifizieren, erzeugen oder bereitzustellen. Weiter gilt es zu bewerten, inwiefern die KI dann Prozesse und Handlungen autonom durchführen kann und ob sie aus früheren Interferenzvorgängen lernt. Schließlich wird auch die Erklärbarkeit bewertet [1]. „Insbesondere für menschliche Anwender ist es wichtig, die von der KI produzierten Erkenntnisse nachvollziehbar darzustellen, sodass diese an den Schlüsselstellen im Prozess genutzt werden können“, erläutert Dr.-Ing. Grum im Interview. Somit fließt die Fähigkeit zur Erklärbarkeit des KI-ERP-Systems in die ERP-Bewertung mit ein.

Im Rahmen des zweiten Kernelements wird bewertet, inwiefern das betrachtete Bewertungskriterium relevant für das ERP-System, den Softwarehersteller und deren Endanwender ist. „Betrachtet man den möglichen Nutzen eines KI-Kriteriums für ein ERP-System, können wir den hypothetischen Nutzen ableiten und aus der Perspektive des Kunden abgleichen“, so Dr.-Ing. Grum im Interview. Es kann jedoch eine Differenz zwischen dem hypothetischen Nutzen und dem echten Nutzen geben, welcher die Obergrenze bezeichnet, ab der eine stärkere KI-Ausprägung keinen weiteren Nutzen in der Praxis schafft. Diese Differenz wird als leeres Potenzial

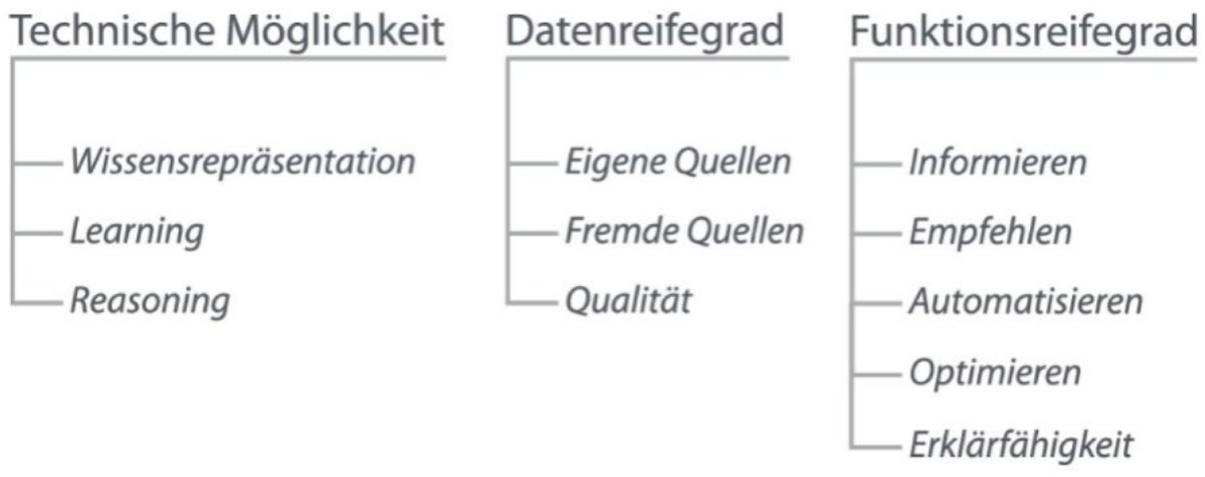


Bild 1: Bewertungskriterien der KI-ERP-Funktionen

Bei der Dimension der „technischen Möglichkeiten“ wird die Wissensrepräsentation abgebildet, welche sich auf Regelwerke, Ontologien oder neuronale Wissensrepräsentationen, Lernalgorithmen und Algorithmen zur Inferenz beläuft, die neue Erkenntnisse erzeugen.

Beim „Datenreifegrad“ wird bewertet, inwiefern der Zugriff auf Daten des eigenen Systems für eine KI sinnvoll

bezeichnet und kann eingespart werden. [1] „Die Differenz zwischen dem Erfüllungsgrad und dem echten Nutzen bezeichnen wir als echtes Potenzial – der Fokus eines ERP-Anbieters sollte somit auf der Erreichung des echten Potenzials liegen“, schlussfolgert Dr.-Ing. Grum weiter. Möchte man das KI-Reifegradmodell aus Sicht des Kunden einsetzen, steht hingegen der spezifische Kun-

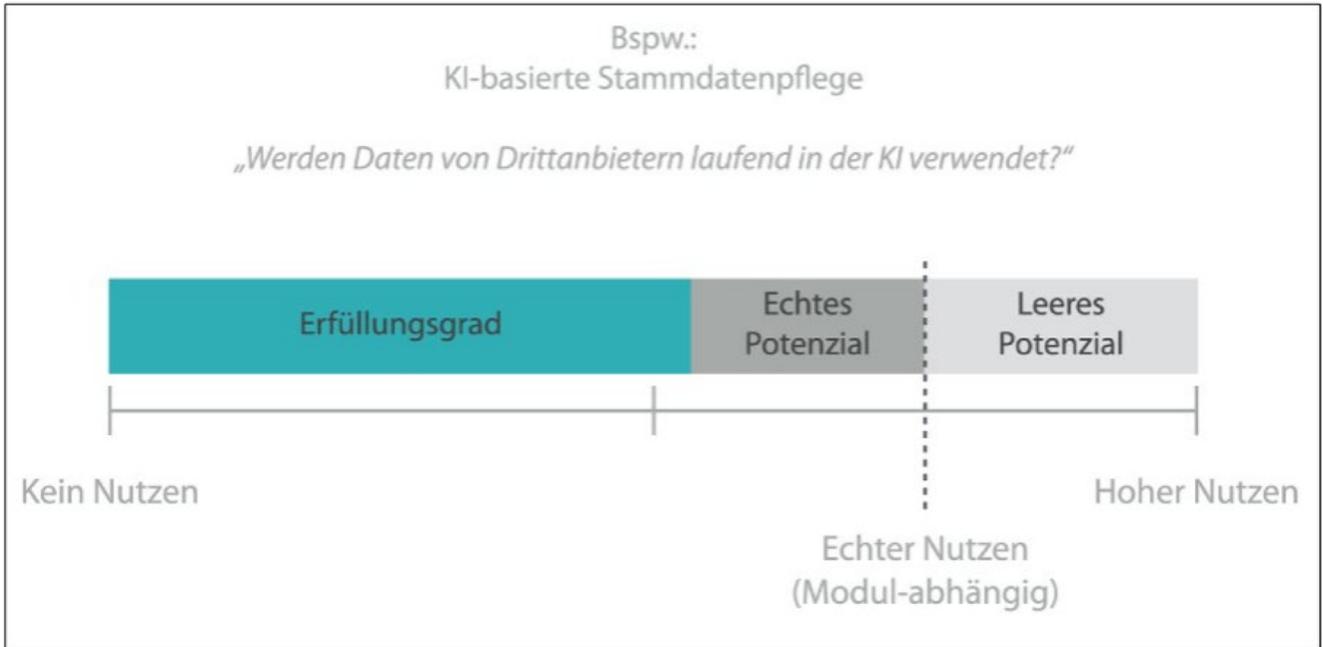


Bild 2: Bewertungsschema des KI-ERP-Reifegradmodells

dennutzen eines Bewertungskriteriums im Vordergrund. Bild 2 visualisiert dies beispielhaft.

Bei dem dritten Kernelement handelt es sich um die Reifegradstufen. Durch Aggregation ausgewählter Bewertungskriterien entsteht ein übergreifender Wert, welcher in fünf Reifegradstufen verortet wird (Bild 3).

Beispielsweise beschreibt defizitär eine ERP-Funktion, welche keine KI-Funktionen enthält, obwohl ein echter Nutzen ermittelt wurde. Einen Großteil des echten Nutzens können hingegen etablierte ERP-Funktionen bereits ausreizen. Ausgereifte ERP-Funktionen können einen Großteil des echten Potenzials ausnutzen. Es fehlt nur noch wenig zur höchsten Stufe, den optimalen KI-Funktionen. Zur Visualisierung des Reifegrads wird das von Dr.-Ing. Grum entwickelte Tool „KI-Indikator“ eingesetzt.

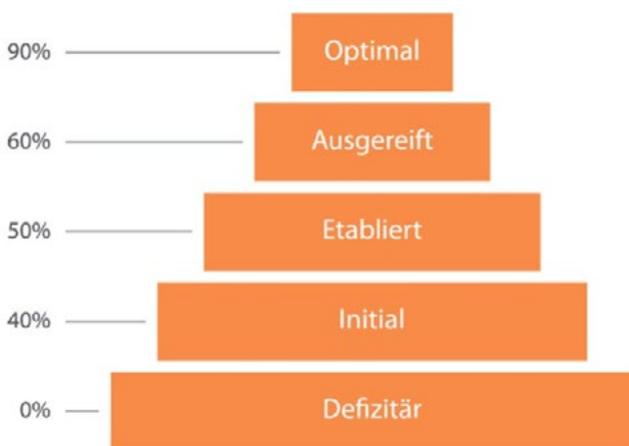


Bild 3: Reifegradstufen des KI-ERP-Reifegradmodells

### Die Errichtung eines Werkzeugs: KI-Indikator

Zur Ermittlung und Darstellung des KI-Reifegrads ermittelt das KI-Indikator-Tool anhand von 35 wohldefinierten Kriterien den KI-Indikator für ein Untersuchungsobjekt und den ihm zugeordneten Bereich. Eine Detaillierung erfolgt in verschiedenen Sichten auf ein System und auch im Vergleich mit Systemen des Marktes.

Soll das eigene System im Vergleich zum Wettbewerb dargestellt werden, wird es wie in Bild 4 dargestellt eingeordnet. Hier stehen sich der Reifegrad des Systems und die Anzahl der untersuchten Module gegenüber. „Dadurch ist einsehbar, ob ein ERP-System KI-spezialisiert ist und nur wenige Module mit einem sehr hohen KI-Reifegrad enthält oder ob das System eine Vielzahl an Modulen besitzt, welche durch KI unterstützt werden, auch wenn diese das Potenzial weniger ausschöpfen“, führt Dr.-Ing. Grum weiter aus. Solch ein ERP-System könnte als KI-diversifiziert bezeichnet werden.

Möchte man einen stärkeren Fokus auf das eigene System setzen, kann das Tool die einzelnen Untersuchungsobjekte, z. B. Lagerdispositionslauf, Bestellvorgang oder Lageroptimierung, betrachten und damit die grundlegende Sicht auf die einzelnen Module geben. Dies kann als Basis für die Auswertung des ERP-Systems herangezogen werden.

Durch die Zuordnung eines Moduls zu den ERP-Bereichen ist ebenfalls eine Sicht auf die Ausprägung des KI-Reifegrads der einzelnen Unternehmensbereiche möglich, z. B. Material/Lager/Versand. Insgesamt ist die Analyse in zehn ERP-Bereichen möglich [1].

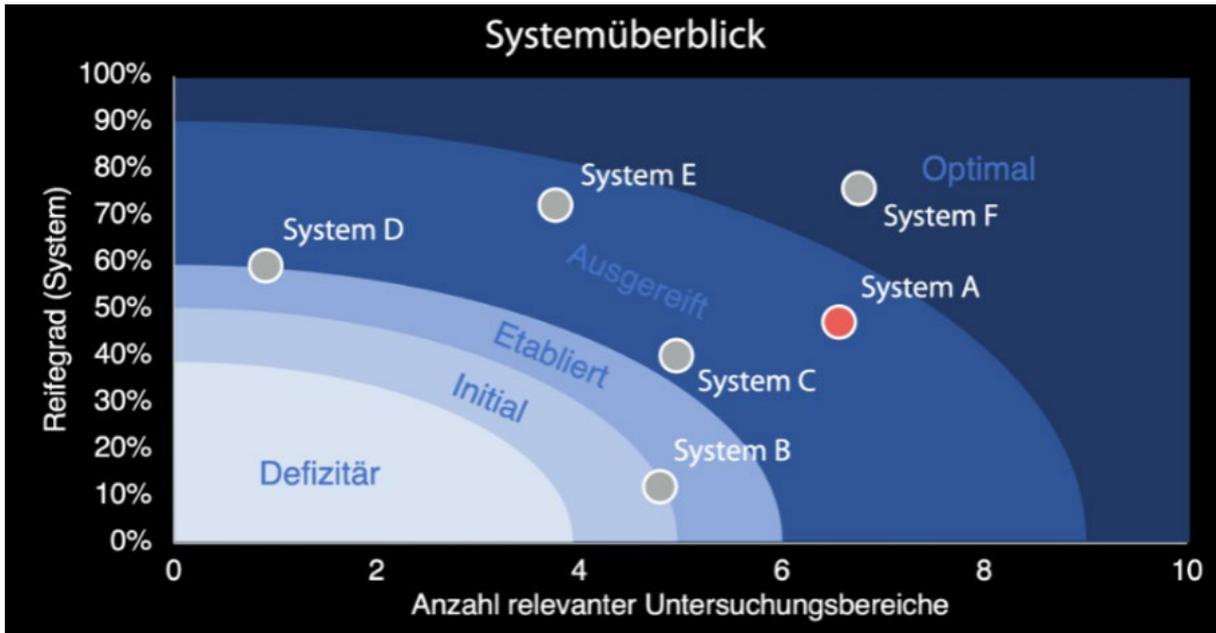


Bild 4: Exemplarische Auswertung des KI-ERP-Reifegrads für verschiedene ERP-Systeme

### KI-Indikator in der Praxis: kritische Analyse von APplus

Ziel einer Demonstration des KI-Indikators am Beispiel Assecos ERP-System APplus ist es, die firmeninterne Entwicklung der Anwendung zunächst aus Sicht des Unternehmens einzuschätzen und daraufhin die nächsten Entwicklungsetappen des ERP-Systems abzuleiten. Die Analysebereiche des KI-Indikators wurden auf die drei Bereiche Gesamtanalysen, kategoriespezifische und bereichsspezifische Analysen aufgeteilt. Neben weiteren Analysen [1] wird eine Auswahl im Folgenden beleuchtet.

Im Rahmen der Gesamtanalyse fand zunächst eine Bewertung sämtlicher betrachteter Module statt. Dies ermöglicht eine Sicht auf den individuellen Reifegrad der kleinsten in der Analyse zu betrachtenden Objekte – der Module. Hierbei befand sich der Großteil der zwölf von Asseco ausgewählten Module im ausgereiften Reifegrad. Den höchsten Reifegrad konnte jedoch der Eingabeassistent\_2 erreichen, welcher sich auf einem optimalen Niveau befindet. Somit bietet eine weitere Entwicklung des Eingabeassistenten\_2 nicht viel Potenzial zur Weiterentwicklung, da dieser nahezu das gesamte Potenzial bereits erschließt. Da auch die anderen Module bereits auf einem hohen KI-Indikatorniveau liegen, können zwei Strategien abgeleitet werden. Entweder werden die ausgewählten Module perfektioniert, was insbesondere Anbietern hilft, in einer bestimmten Branche eine Vorreiterrolle einzunehmen, oder es erfolgt eine Potenzialerschließung in alternativen Modulen. Letzteres ist insbesondere für Anbieter attraktiv, die eine Vielzahl an

Branchen bedienen und bereichsübergreifend einen hohen Standard erzielen möchten.

Im Rahmen der ERP-kategoriespezifischen Analysen wurden die Modulbewertungen auf die identifizierten ERP-Kategorien aufgeteilt. Hierbei konnten alle betrachteten ERP-Bereiche UI/UX/Informationen, Stammdaten, Material/Lager/Versand, Vertrieb/CRM und Einkauf einen ausgereiften KI-Reifegrad erzielen [1]. Für unseren Beispielanbieter bedeutet dies, dass es keine Ausreißer oder kritische Auffälligkeiten bei den analysierten Modulen gibt. Beispielsweise könnte nun eine Spezialisierung auf einzelne Module erfolgen, für welche ein optimaler KI-Integrationsgrad angestrebt wird. „Insgesamt gibt es noch sechs weitere Analysen, welche bereits vielversprechende Entwicklungspotenziale für Asseco aufgezeigt haben. Beispielsweise ist in Bild 5 die Bewertung der von APplus eingereichten Module ersichtlich, welche zwischen den Stufen ‚etabliert‘ und ‚optimal‘ rangieren. Betrachtet man die Gesamtbewertung von APplus auf dem Markt, kann zurzeit ein KI-ERP-Reifegrad an der Grenze zwischen ‚etabliert‘ und ‚ausgereift‘ festgestellt werden. Dies ist zurzeit eine beachtliche Leistung und ermöglicht zum einen die Einnahme einer strategischen Wettbewerbspositionierung eines ERP-System-Anbieters auf dem Markt. Zum anderen ermöglicht es einem potenziellen ERP-Endanwender den Vergleich des betrachteten ERP-Systems mit weiteren Produkten anderer Systemhäuser auf dem Markt, die sich diesem Vergleich geöffnet haben. Bei weiterem Interesse adressieren wir diese mit Freude auch in Beratungsgesprächen beim CER und erarbeiten spezifische Analysen gerne weiter aus“, stellt Dr.-Ing. Grum in Aussicht.

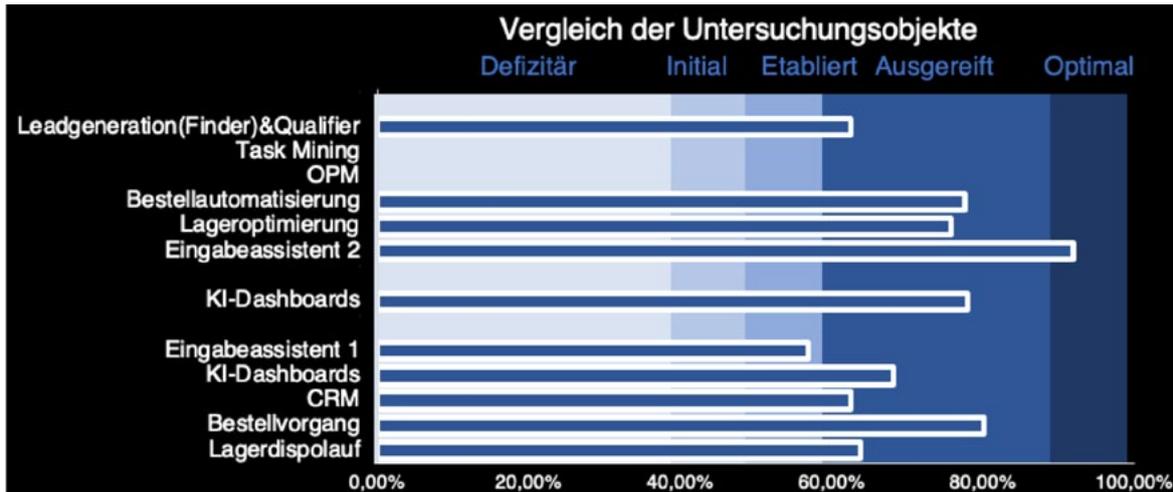


Bild 5: Gesamtbewertung pro Modul am Beispiel von APplus

### KI-Zertifizierung durch das CER

Trotz zunehmender Integration von KI-Funktionen durch ERP-Anbieter erscheint die Implementierung von KI in den jeweiligen Anwendungen insbesondere in Deutschland noch zu langsam voranzugehen. Unabhängig individueller Gründe hierfür sollte unter Betrachtung des Potenzials von KI der KI-Reifegrad in der Produktstrategie betrachtet werden, um rationale und klar definierte Ziele in der Entwicklung von ERP-Systemen setzen zu können [1]. Aus diesem Grund bietet das an der Universität Potsdam angesiedelte CER als unabhängige Instanz die Möglichkeit zur neutralen Bewertung eines ERP-Systems. Die Bewertung darf als KI-ERP-Zertifizierung ausgewiesen werden und ermöglicht es, eine Marktübersicht zu erstellen, in der die besten Systeme auf Basis des KI-Reifegrades identifiziert werden können. Zum einen ermöglicht dies einem möglichen ERP-Endanwender, Systeme objektiv im Markt vergleichen zu können. Weiter lässt dies innovative ERP-Hersteller in einem attraktiven Licht erscheinen und stellt einen echten Wettbewerbsvorteil dar. „Mit Interessierten kommen wir gerne ins Gespräch und ermitteln die Platzierung des jeweiligen ERP-Systems auf der erarbeiteten KI-Landschaft“, konkludiert Dr.-Ing. Grum.

#### Literatur:

- [1] Grum, M., Körppen, T., Lauppe, H., Korjahn, N., Gronau, N., 2022. Entwicklung eines KI-ERP-Indikators - Evaluation der Potenzialerschließung von Künstlicher Intelligenz in Enterprise-Resource-Planning-Systemen

#### Schlüsselwörter:

Künstliche Intelligenz, Enterprise-Resource-Planning, Reifegrad Modell

### Artificial Intelligence in ERP-Systems – Development Potential and Benchmarking

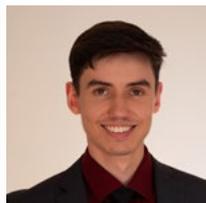
The use of artificial intelligence (AI) is becoming more important in many industries, which is why enterprise resource planning (ERP) systems also offer many possible uses of AI: The modern AI ERP systems can do this due to their newly acquired AI-based changeability and the ability to learn, to develop competencies, to plan processes, to make forecasts and to interact intelligently with people. It is not uncommon for them to initiate a major structural change for the company and open new markets and design areas [1]. To measure the progress of an ERP system in the field of AI, the Center for Enterprise Research (CER for short) has developed an AI maturity model. Based on this, a tool for evaluating the AI integration in the ERP system shows development potential and enables comparisons with the market.

#### Keywords:

artificial intelligence, enterprise resource planning, maturity model



Dr.-Ing. Marcus Grum ist Informatiker und Betriebswissenschaftler. Seit 2016 forscht er an der Universität Potsdam im Bereich der Künstlichen Intelligenz und ist als Berater tätig.



Nicolas Korjahn studiert Wirtschaftsinformatik (B. Sc.) an der Universität Potsdam. Er arbeitet seit 2021 am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Prozesse und Systeme der Universität Potsdam im Bereich Software-Plattformen.