KI-Potenziale nutzbar machen: Die fünf Top-Anwendungsfelder für KI-Excellence im industriellen Service

Unlocking AI's Potential: The Five Key Areas of AI Application in Industrial Services

Dieser Artikel erschien bereits auf Deutsch im FIR-Newsletter „FIR-Flash" 3/2024 und auf dem FIR-Publikationsportal.

Für jeden Euro, den ein Unternehmen in eigene Künstliche-Intelligenz-Applikationen investiert, erzielt es durchschnittlich das 3,5-fache als Rendite[1]. Während viele Unternehmen weltweit diese Potenziale heben, stockt die deutsche Industrie. Häufig können Nahtstellen zwischen Projekten nicht identifiziert werden und der Weg zur abteilungsübergreifenden Adaption von Künstlicher Intelligenz (KI) bleibt unklar. Zur Übersicht der Ansatzpunkte für KI hat das *FIR an der RWTH Aachen* gemeinsam mit zehn Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau die fünf Top-Anwendungsfelder für den industriellen Service identifiziert.

Status quo der KI-Entwicklung in Deutschland

Die deutsche Industrie verfügt über die notwendigen Grundlagen für eine KI-Einführung. Deutschlands wirtschaftliche Stärke, eine gute digitale Infrastruktur und herausragende Grundlagenforschung, sind dabei entscheidende Faktoren. Im internationalen Vergleich der Voraussetzungen für KI liegt Deutschland mit Schweden und Neuseeland auf Platz acht von 174 betrachteten Ländern[2].

Trotz guter Voraussetzungen setzen Unternehmen heute eher Insellösungen oder Pilotprojekte um. Um KI-Technologie abteilungsübergreifend zu implementieren, bedarf es einer Übersicht potenzieller Nahtstellen zwischen möglichen Projekten und Initiativen. Unternehmen benötigen eine einheitliche Vision und Roadmap zur Vernetzung verschiedener KI-Initiativen. Mit der Konsortialstudie KI im Service hat das *FIR* Anwendungsfelder von KI im industriellen Service strukturiert, um Unternehmen eine Einordnung für ihre KI-Initiativen zu geben und Adaptionswege zu skizzieren. Diese Studie wurde mit zehn Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau durchgeführt[3].

Anwendungsfelder von KI im industriellen Service

Die skizzierten Anwendungsfelder verdeutlichen, wie Unternehmen durch den Einsatz von KI in verschiedenen Bereichen profitieren können. Durch die Identifizierung und Priorisierung relevanter Anwendungsfelder finden Unternehmen einen Startpunkt und können Initiativen einordnen. Hinter den einzelnen Anwendungsfeldern steht eine Roadmap aus mehreren Use-Cases, die einzelne KI-Technologien verbindet. Im Folgenden werden die fünf Top-Anwendungsfelder gezeigt und mit Beispielen verdeutlicht (s. Figure 1, S. 9).

[1] s. Jyoti u. Schubmehl 2023, S. 4

[2] s. Melina 2024

[3] s. Service Performance Center 2024

For every euro invested in artificial intelligence applications, companies achieve an average return of 3.5 times that amount[1]. While many companies globally are capitalizing on this potential, German industry has been slower to adopt. Organizations often struggle to identify connections between projects, and the pathway to cross-departmental AI implementation remains unclear. To provide clarity on where to begin with AI adoption, *FIR an der RWTH Aachen* collaborated with ten leading mechanical and plant engineering companies to identify the top five areas of AI application in industrial services.

Current State of AI Development in Germany

German industry possesses all the necessary foundations for AI implementation. Germany's economic strength, robust digital infrastructure, and outstanding basic research are critical advantages in this area. In an international assessment of AI readiness prerequisites, Germany ranks eighth out of 174 surveyed countries, alongside Sweden and New Zealand[2].

Despite these favorable conditions, companies today typically pursue isolated solutions or pilot projects. Successfully implementing AI technology across departments requires identifying potential interfaces between various projects and initiatives. Companies need a cohesive vision and roadmap for integrating diverse AI initiatives. Through the AI in Service consortium study, *FIR* has structured fields of application for AI in industrial services to provide companies with a framework for classifying AI initiatives and mapping adaptation pathways. This research was conducted in partnership with ten mechanical and plant engineering companies[3].

AI Applications in Industrial Services

The application areas outlined below demonstrate how companies can leverage AI across different domains. By identifying and prioritizing key application areas, companies can establish a clear starting point and properly categorize their initiatives. Each application area is supported by a roadmap of interconnected use cases that leverage various AI technologies. The five leading application areas are presented below, along with illustrative examples (see Figure 1, p. 9).

[1] see Jyoti u. Schubmehl 2023, S. 4

[2] see Melina 2024

[3] see Service Performance Center 2024

Generatives Wissensmanagement

Die steigende Fluktuation der Mitarbeitenden führt oft zu komplexen Herausforderungen. Ein Wissensmanagement unterstützt dabei, neue Beschäftigte anzulernen. Es kann einerseits Kurse für die Schulung von Mitarbeitenden umfassen und andererseits eine vereinfachte Suche in Dokumenten ermöglichen. KI automatisiert die Erstellung, Organisation und Aktualisierung von Wissensdatenbanken, was den Zugriff auf relevante Informationen erleichtert. Die höchste Ausbaustufe besteht in der Generierung von Wissen: Mitarbeitenden ist es möglich, direkt mit Dokumenten, etwa über eine Intelligente Suchfunktion, zu kommunizieren. Dies kann in Self-Service-Portalen über generative KI Kund*innen ebenfalls zur Verfügung gestellt werden. Die Analyse des Zugriffs auf diese Wissensdokumente hilft, Inhalte für Kurse zu strukturieren und zu erstellen. Ein Beispiel für den erfolgreichen Einsatz von KI im Wissensmanagement liefert die *Schaeffler Gruppe. Schaeffler* implementierte dazu mit einer Siemens-Lösung einen KI-gestützten, generativen Assistenten, der zum Beispiel zeitaufwendige Suchaufgaben für das Finden von Simulationsinformationen übernimmt und so Spezialisten und Spezialistinnen entlastet[4].

Präskriptive Instandhaltung

Maschinen und Anlagen werden für den Einsatz in der Industrie zunehmend komplexer, was die Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen erschwert. Frühzeitige Handlungsanweisungen optimieren die Einsatzplanung und ermöglichen

[4] s. Arnal 2024

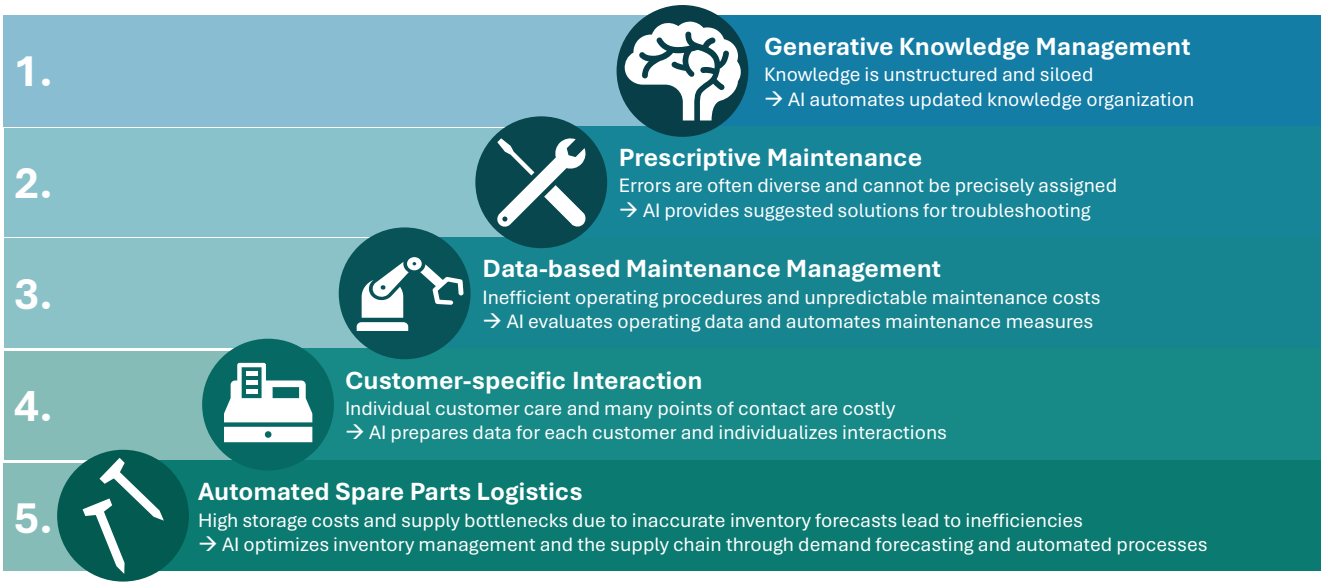
Generative Knowledge Management

High employee turnover presents increasing challenges for organizations. A knowledge management system supports employee training by offering structured courses while also streamlining document search and retrieval. AI automates the creation, organization, and updating of knowledge databases, streamlining access to relevant information. The most advanced implementation enables knowledge generation, where employees directly interact with documents, e.g. through intelligent search functionality. This capability can be extended to customers via self-service portals powered by generative AI. Analyzing document access patterns helps structure and create targeted training content. The Schaeffler Group demonstrates successful AI implementation in knowledge management. Schaeffler deployed a Siemens solution featuring an AI-powered generative assistant that handles time-consuming simulation information searches, significantly reducing the workload for specialists[4].

Prescriptive Maintenance

Industrial machines and systems continue to grow in complexity, making maintenance increasingly challenging. Early action guidelines optimize operational planning and enable employees to develop specialized expertise. AI monitoring systems track machine performance and specify precise maintenance measures to address faults before they cause downtime. Similar to knowledge generation applications, this solution creates situation-specific troubleshooting instructions. Technicians can

[4] see Arnal 2024



Stefan Kokorski, FIR e. V. an der RWTH Aachen/Service Performance Center, Top Anwendungsfelder von KI im Service, 2024

Figure 1: Overview of Key AI Application Areas in Service

Mitarbeitenden das Erlernen von Expert*innenwissen. KI überwacht die Maschinen und gibt Instandhaltungsmaßnahmen zur Fehlerbeseitigung vor. Analog zur Generierung von Wissen, werden in diesem Anwendungsfeld Handlungsanweisungen zur Fehlerbehebung generiert. Mitarbeitende können sich zur Klärung von Fragen mit der KI austauschen. Auch dieses Modell kann Kund*innen im Self-Service zur Verfügung gestellt werden. Die *Salzgitter Flachstahl GmbH* hat ein präskriptives Instandhaltungssystem mit *Endress & Hauser* eingeführt, das den Gesundheitszustand von Maschinen und Anlagen an 104 Messpunkten entlang einer 330 Meter langen Linie kontrolliert und Handlungsempfehlungen für deren Instandhaltung anbietet[5].

Datenbasiertes Instandhaltungsmanagement

Da die Maschinenverfügbarkeit zunehmend an Bedeutung gewinnt, wird auch die *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) wichtiger. Die Analyse historischer und Echtzeit-Daten mithilfe von Condition-Monitoring sowie die Vorhersage von künftigen Ereignissen mit Predictive Maintenance können die Verfügbarkeit von Maschinen durch effiziente Instandhaltungsplanung steigern. KI wertet Betriebsdaten aus und automatisiert die die Wartungsplanung und -ausführung, was die Abläufe optimiert und die Betriebskosten reduziert. Der Edge-Case ist in diesem Fall die automatische Verbesserung der Maschine. Maschinen justieren sich selbst nach, schmieren sich selbstständig oder schlagen Verbesserungsmöglichkeiten durch einen Komponentenwechsel vor. Der *TÜV Süd* nutzt im Bereich Predictive Maintenance mit seinem Lift-Manager ein System, das 30 Tage im Voraus einen Defekt an Aufzügen feststellen und so proaktiv Maßnahmen einleiten kann[6].

Kundenspezifische Interaktion

Individuelle Voraussetzungen, bestehende Partnerschaften und ein komplexeres Serviceportfolio sorgen für lange Bearbeitungszeiten bei der Erstellung von Angeboten. KI-basierte Chatbots und Empfehlungssysteme verbessern die Kund*inneninteraktion mit personalisierter Unterstützung und individualisierter Angebotserstellung. Neben der Interaktion mit Kund*innen fokussiert dieses Anwendungsfeld insbesondere die Service-Sales-Integration. Allen Mitarbeitenden, die mit einem*einer Kund*in interagieren, ist bekannt, welche Kontaktpunkte es gegeben hat. Hierzu werden erbrachte Tätigkeiten und durchgeführte Konversationen über Sprachmodelle zusammengefasst. Verkaufsdaten werden gepflegt und bestehende Verträge können analysiert werden. Über eine Analyse der Nachrichten nach dem Emotionsstatus erhalten Mitar-

[5] ttps://img06.en25.com/Web/EndressHauserInfoserveGmbhCo/%7B45df2331-879f-4fbb-8ab7-230a579cb75a%7D_CS01597Z11_Salzgitter_EN_0119.pdf (Link zuletzt geprüft: 28.03.2025)

[6] s. Kovacevic 2023

interact directly with the AI to clarify questions. This capability can also be extended to customers through self-service platforms. *Salzgitter Flachstahl GmbH*, in partnership with *Endress & Hauser*, has implemented an advanced prescriptive maintenance system that monitors equipment health across 104 measuring points along a 330-meter production line, delivering recommendations for optimal maintenance[5].

Data-Driven Maintenance Management

As machine availability becomes increasingly critical, Overall Equipment Effectiveness (OEE) has emerged as a key performance indicator. Analyzing historical and real-time data through condition monitoring and predicting future events with predictive maintenance significantly increases machine availability through efficient maintenance planning. AI evaluates operational data and automates maintenance planning and execution, optimizing processes and reducing operating costs. In this advanced scenario, machines can self-adjust, perform automatic lubrication, or suggest improvements such as component replacements. In the area of predictive maintenance, TÜV Süd utilizes its Lift Manager system, which can detect potential elevator defects up to 30 days in advance, enabling proactive intervention[6].

Customer-Specific Interaction

Individual requirements, established partnerships, and a complex service portfolio often result in extended processing times for quote generation. AI-powered chatbots and recommendation systems enhance customer interaction through personalized support and tailored quotations. Beyond customer engagement, this application area also emphasizes seamless integration between service and sales. This ensures all customer-facing employees have visibility into previous touchpoints and interactions. Language models summarize activities performed and conversations conducted, while sales data is maintained and existing contracts can be analyzed. By evaluating message sentiment and tone, employees receive urgency classifications for customer requests. Lufthansa exemplifies this approach with software that prioritizes tickets based on departure times and customer communication patterns, routing urgent inquiries directly to human support teams. Their system successfully processed 10 million inquiries in 2023[7].

Automated Spare Parts Logistics

Precise knowledge of inventory and timely delivery of spare parts in the right quantity and quality is a critical success factor for industrial companies. Currently, spare parts are often

[5] https://img06.en25.com/Web/EndressHauserInfoserveGmbhCo/%7B45df2331-879f-4fbb-8ab7-230a579cb75a%7D_CS01597Z11_Salzgitter_EN_0119.pdf (Link zuletzt geprüft: 28.03.2025)

[6] see Kovacevic 2023

beitende überdies eine Einordnung des*der Kundin bezüglich der Dringlichkeit der Anfrage. *Lufthansa* greift hierzu auf eine Software zurück, die auf Basis der Abflugzeiten und des Schreibverhaltens der Kund*innen, die Relevanz des jeweiligen Tickets priorisiert und bei dringenden Anfragen direkt an einen menschlichen Support weiterleitet. Das System bearbeitete im Jahr 2023 zehn Millionen Anfragen[7].

Automatische Ersatzteillogistik

Präzises Wissen über den Bestand und die korrekte Lieferung von Ersatzteilen zur richtigen Zeit in der richtigen Menge und Qualität ist ein Erfolgsfaktor für Unternehmen. Ersatzteile werden heute oftmals verspätet und oder falsch zum Firmenkunden geliefert. KI optimiert die Bestandverwaltung und die Lieferkette mithilfe von Bedarfsprognosen und automatisierten Bestellprozessen. Am Ende einer automatisierten Ersatzteillogistik steht die komplette Analyse des Ersatzteilstatus, vom Lieferanten des Maschinen- und Anlagenbauers bis zum Fimenkunden inklusive einer automatischen Disposition. Durch den Einsatz von KI hat *Liebherr* die Planung des Ersatzteilbedarfs optimiert. Das Modell senkt den Dispositionsaufwand um 50 Prozent und reduziert den Bestand um etwa 10 Prozent[8].

[7] https://www.cognigy.com/en/case-study/lufthansa (Link zuletzt geprüft: 28.03.2025)

[8] https://www.inform-software.com/de/success-stories/liebherr (Link zuletzt geprüft: 28.03.2025)

delivered to customers late or incorrectly. AI optimizes inventory management and supply chain performance through demand forecasting and automated ordering processes. The ultimate vision for automated spare parts logistics is a comprehensive analysis of spare parts status – from the supplier of the machine or plant manufacturer to the customer – with automated scheduling capabilities. Liebherr, for instance, has optimized spare parts planning through AI, reducing scheduling effort by 50 percent while decreasing inventory levels by approximately 10 percent[8].

[7] https://www.cognigy.com/en/case-study/lufthansa (Link zuletzt geprüft: 28.03.2025)

[8] https://www.inform-software.com/de/success-stories/liebherr (Link zuletzt geprüft: 28.03.2025)

Literatur:

Arnal, H.: [Pressemitteilung]Siemens Xcelerator: Scaling roll-out of generative AI with Siemens Industrial Copilot. Siemens online, 22.04.2024. https://press.siemens.com/global/en/pressrelease/siemens-xcelerator-scaling-roll-out-generative-ai-siemens-industrial-copilot (Link zuletzt geprüft: 28.03.2025)

Jyoti, R.; Schubmehl. D.: The Business Opportunity of AI. How leading organizations are using AI to drive impact across every industry and addressing barriers such as AI governance, upskilling, and cost. IDC/Microsoft. November 2023. https://idcdocserv.com/US51315823-IG-ADA (Link zuletzt geprüft: 28.03.2025)

Kovacevic, M.: Vorher wissen, wann der Aufzug ausfallen wird. In: Instandhaltung online, 10.03.2021. https://www.instandhaltung.de/instandhaltung-4-0/predictive-maintenance/vorher-wissen-wann-der-aufzug-ausfallen-wird-247.html (Link zuletzt geprüft: 28.03.2025)

Melina, G.: Mapping the World's Readiness for Artificial Intelligence Shows Prospects Diverge, International Monetary Fund online, 25.06.2024. https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2024/06/25/mapping-the-worlds-readiness-for-artificial-intelligence-shows-prospects-diverge (Link zuletzt geprüft: 28.03.2025)

Service Performance Center (Hrsg.): [Pressemitteilung] SPC forscht an KI-gesteuertem industriellen Service. SPC online, 06.02.2024. https://www.rwth-campus.com/allgemein/spc-forscht-an-ki-gesteuertem-industriellen-service/ (Link zuletzt geprüft: 28.03.2025)

Contacts

Regina Schrank, M.Litt.
FIR an der RWTH Aachen
Head of Research Unit Service Management
Email: Regina.Schrank@fir.rwth-aachen.de

Stefan Kokorski, M.Sc.
FIR an der RWTH Aachen
Project Manager
Email: Stefan.Kokorski@fir.rwth-aachen.de