

KME – Kompetenzzentrum Mittelstand GmbH

Zukunft durch Innovation und Forschung

Potenziale von Methoden der Künstlichen Intelligenz im Mittelstand der M+E Industrie

Künstliche Intelligenz und ihre Errungenschaften sind zurzeit in aller Munde. Die Möglichkeiten, die in diesen Technologien stecken, scheinen unermesslich zu sein. Diese Potenziale zu heben und Künstliche Intelligenz für die M+E Industrie profitabel nutzbar zu machen, ist ein wesentlicher Wettbewerbsvorteil für bayerische Unternehmen.

Problemstellung

In den letzten Jahren haben die Forschung im Bereich Künstlicher Intelligenz (KI) sowie die verfügbare Rechenleistung einen Status erreicht, der einen wirtschaftlichen Einsatz von KI-Technologien ermöglicht. Unterstützende Technologien wie Big Data und Industrial Internet of Things (IIoT) erlauben es, die für KI-Analysen notwendigen großen Datenmengen zu sammeln, aufzubereiten und auszuwerten. Potenzielle Anwendungen für KI-Technologien und deren scheinbar erstaunlichen Leistungen finden sich fast täglich in den technischen Medien.

Insbesondere für die Fertigungsindustrie werden maßgeblich Verbesserungen durch den Einsatz von KI-Technologien prognostiziert. Hierbei können grundsätzlich folgende vier Anwendungsbereiche für den Einsatz von KI-Technologien in der Produktion identifiziert werden:

- **Umfassende Beschreibung der Produktion mittels formaler Beschreibungssprachen:** Hierbei ist das Ziel, "Produktionswissen" über Fähigkeiten der Maschinen, Produktionsablauf, Werkstücke, Endprodukt etc. semantisch zu beschreiben und damit für digitale Verarbeitung zugänglich zu machen. *KI-Technologie:* Wissensrepräsentation und Semantik
- **Produktionsplanung und -optimierung:** Produktionsabläufe können abhängig von Eingangsparametern (z. B. welches Produkt ist zu produzieren, aktuell verfügbare Anlagen, ist noch Material zu beschaffen) mit KI-Planungsmethoden erzeugt werden. Während der Ausführung der Produktionspläne überwacht ein Monitoring-System, ob unvorhergesehene Ereignisse auftreten (z. B. Verzögerungen bei Just-in-Time-Lieferungen, Maschinenfehler), und passt den Produktionsplan dynamisch an, sodass, wenn möglich, das Produktionsziel dennoch erreicht wird (Plan Repair, Neu-Planung). *KI-Technologie:* Prädiktion und adaptive Produktionsplanung
- **Qualitätsüberwachung mit Machine-Learning-Techniken:** Maschinelles Lernen kann eingesetzt werden, um Unregelmäßigkeiten im Produktionsablauf zu erkennen, z. B. zum

Entdecken fehlerhaft produzierter Produkte – entweder durch Bilderkennungsverfahren oder auch anhand akustischer Signale, wie z. B. Motorengeräusch. *KI-Technologie:* Maschinelles Lernen

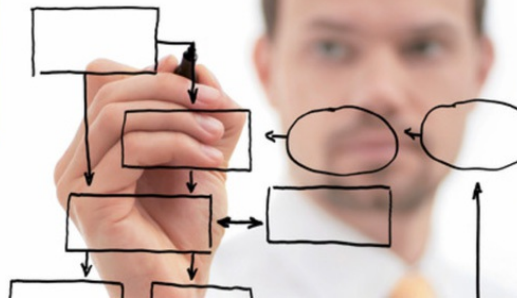
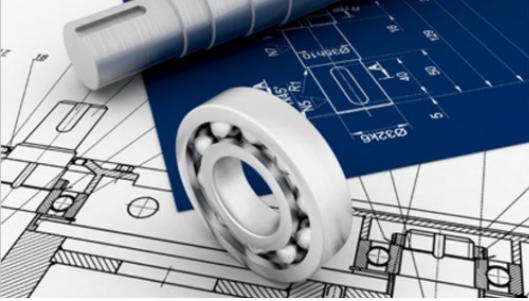
- **Produktionsüberwachung (Schlagwort prädiktive Wartung)** Anlagen liefern kontinuierlich verschiedenste Zustandsinformationen, welche mittels selbstlernender Algorithmen analysiert werden, um mögliche Auffälligkeiten zu erkennen, die auf Verschleiß etc. hinweisen und eine Wartung / Instandsetzung nötig machen. Bei frühzeitigem Erkennen ist es unter Umständen möglich, Abläufe oder Parameter (Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Temperaturen) anzupassen, sodass der Wartungsfall erst gar nicht eintritt oder zu einem für die Produktion günstigeren Zeitpunkt verschoben werden kann. Dazu ist insbesondere eine Kombination mit Punkt 1 notwendig. Es bietet sich auch eine Verbindung zu Punkt 3 an: Mittels der Maschinendaten können Rückschlüsse hinsichtlich der Produktqualität gezogen werden. *KI-Technologie:* Maschinelles Lernen

Zielsetzung

Betreiber von Produktionsanlagen und Maschinenbauer können zurzeit nicht oder nur schwer abschätzen, wie KI-Technologien für ihren Bereich eingesetzt werden können und wie sie hiervon profitieren können. Auf rein wissenschaftlicher bzw. Marketing-Ebene erscheinen KI-Technologien großartige Lösungen bereitzustellen. Jedoch erfolgt hier oft eine Ernüchterung, wenn diese unter realen Bedingungen eingesetzt werden, da zumeist eine Vielzahl an Vorüberlegungen notwendig ist, um die „richtige“ Lösung zu identifizieren und zu implementieren.

Um hier insbesondere für mittelständische M+E Unternehmen eine Entscheidungsgrundlage zu schaffen, werden im Rahmen dieser Studie folgende Fragestellungen beantwortet:

- Bietet die KI Chancen für mittelständische M+E Unternehmen? Und wenn ja, welche?



- Sind KMU auf den Einsatz von Methoden der KI vorbereitet oder riskieren sie, ihre Wettbewerbsfähigkeit auf dem internationalen Parkett zu verlieren?
- Welche Technologien und Maßnahmen müssen für die kommende Maschinengeneration berücksichtigt werden, um für die Anforderungen der KI gewappnet zu sein?

Neben den grundlegenden wirtschaftlichen und technologischen Aspekten ist es wichtig, den Aufwand zur Implementierung von KI-Lösungen für das jeweilige Unternehmen bestmöglich zu überblicken. Hierfür muss der Datenstrom von der Erfassung bis hin zur Analyse betrachtet werden.

Vorgehensweise

Um die zuvor genannten Fragestellungen für KMU beantworten und konkrete Handlungsempfehlungen anbieten zu können, wird der Themenbereich KI für KMU wie folgt erschlossen:

- Allgemeine Aufbereitung des Themenfeldes KI für KMU, sowohl aus technologischer als auch ökonomischer Sicht (als Vorstufe zu Potenzialanalysen und KI-Projektidentifikation in KMU)
- Erarbeitung einer wissenschaftlich fundierten Methodik zur firmenspezifischen Bedarfsermittlung von KI-gestützten Lösungen und Identifikation von geeigneten KI-Szenarien in KMU
- Bedarfsermittlung und Identifikation von KI-Potenzialen und ersten Umsetzungsprojekten gemeinsam mit ausgewählten Praxispartnern
- Aufarbeitung/Generalisierung der gewonnenen Kenntnisse aus Theorie und Praxis als Entscheidungshilfe für KMU

Dabei sichert die zuvor genannte Vorgehensweise durch die enge Einbeziehung von Praxispartnern aus dem KMU-Umfeld, dass die entwickelte Methodik sowie die in diesem Zusammenhang ermittelten Lösungsansätze direkten Bezug bzw. Relevanz für KI-gestützte Innovation in diesen Branchen haben.

Ergebnisse / Nutzen

Nutzungsfälle der KI spezifisch für KMU der Metall- oder Elektrobranche wurden bisher kaum untersucht. Mit dieser Studie soll untersucht werden, wie die Einstiegshürde für KMU beim Einsatz und bei der Umsetzung von Techniken der KI deutlich gesenkt und die Mitglieder des bayme vbm befähigt werden, sich der Methoden der KI zu bedienen und Innovationen darauf basierend voranzutreiben.

Basierend auf einem in dieser Studie durchgeführten Forschungs-/Trendradar sollen kurz- und mittelfristige Forschungs- und Entwicklungsziele aufgezeigt werden. Hierbei werden auch verfügbare Methoden identifiziert, ihre Eignung für den Maschinenbau festgestellt und auch Anforderungen an die eigentliche Infrastruktur (z. B. Maschinendatenerfas-

sung) erhoben. Des Weiteren werden in möglichst enger Zusammenarbeit mit bayme vbm Mitgliedsunternehmen konkrete Anwendungs- und Umsetzungspotenziale und -szenarien identifiziert.

Die erarbeiteten Forschungsziele und Umsetzungsszenarien sollen als Blaupause zum Aufsetzen möglichst konkreter Projekte zum Einsatz zentraler Technologien der KI im Mittelstand dienen. Damit soll es KMU ermöglicht werden, sich selbst einzuordnen, aber auch zu identifizieren, was für die nächste Maschinen- und Anlagengeneration vorgesehen werden muss.

Forschungspartner

fortiss GmbH
Forschungsinstitut des Freistaats Bayern für software-intensiv
e Systeme und Services

Projektpartner

Bei Interesse an diesem Projekt nehmen Sie bitte Kontakt mit Herrn Dr. Liedl auf (Kontakt Daten s. unten!)