

Abschlussarbeiten im Themenbereich

Befähigung von KMU zur Nutzung von Potenzialen von Machine Learning in der Produktion und Entwicklung einer Einführungsstrategie (interne & externe Arbeiten)

Bewerbung: Kurzbewerbung mit Lebenslauf und Notenauszug bitte an niklas.stepanek@wi.tum.de

Zentrale Forschungsfrage

In dieser Abschlussarbeit wird untersucht, wie KMU befähigt werden können, die Potenziale von Machine Learning zu implementieren sowie zu nutzen, um eine Verbesserung der Ressourceneffizienz in der Produktion zu erreichen.

Ausgangssituation

Machine Learning findet bereits in vielen Bereichen des alltäglichen Lebens, wie dem Verkehr oder dem Gesundheitswesen Anwendung. Das Fundament für eine erfolgreiche Anwendung von Machine Learning bilden Daten und deren Verfügbarkeit sowie ausreichende Rechenleistung, um diese auszuwerten. Gleichwohl wird Machine Learning bislang kaum für die Steigerung der Ressourceneffizienz in der Produktion verwendet. Im unternehmerischen Umfeld wird Machine Learning meist mit Predictive Maintenance in Verbindung gebracht. In der Produktion ergeben sich jedoch weitere vielseitige Potenziale, beispielsweise zur Steigerung der Ressourceneffizienz. Ressourceneffizienz bezeichnet im vorliegenden Forschungsvorhaben die Effizienz, mit der Personal, Rohstoffe und Energie zur Wertschöpfung genutzt werden. Der effiziente Umgang mit diesen Ressourcen stellt in der Produktion einen wichtigen Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen dar. In einer Studie von Lufthansa Industry Solutions verzeichneten rund 71% der Unternehmen messbare Erfolge durch die Verwendung von Machine Learning. Machine Learning ermöglicht technischen Systemen, aus bisherigen Ereignissen zu lernen. Mit Machine Learning-Algorithmen können aus Daten Strukturen und Muster abgeleitet werden. Die so mit Machine Learning abgeleiteten Zusammenhänge lassen sich oft auf neue, unbekannte Fälle anwenden.

Um die Arbeit fokussiert durchführen zu können, werden die drei erfolgsversprechenden Einsatzgebiete in der Produktion, Produktionsplanung und -steuerung (PPS), Prozessoptimierung sowie Qualitätsmanagement, genauer betrachtet.

Im Einsatzgebiet PPS lässt sich Machine Learning beispielsweise in der Auftragssteuerung zur Reihenfolgebestimmung (Rüsto Optimierung, Reduzierung des Energieverbrauchs oder der Energiekosten), zur Belastungsnivellierung oder zur Ressourcen- und Kapazitätsplanung nutzen. Von der Anwendung von Machine Learning zur Prozessoptimierung wird eine höhere Anpassungsfähigkeit der Prozesse an sich ändernde Bedingungen erwartet, wodurch die Produktqualität stabilisiert werden kann. Bspw. können Fehlerdiagnosen durchgeführt oder Condition Monitoring angewendet werden. Im Qualitätsmanagement können Machine Learning-basierte Modelle zur Überwachung oder zur Prognose der Produktqualität auf Basis von Prozessdaten eingesetzt werden. So können Maßnahmen wie die Überprüfung von Stichproben reduziert werden.

Die Beispiele zeigen, dass die drei aufgezeigten Einsatzgebiete eine Möglichkeit zur Ressourceneinsparung (Personal, Rohstoffe, Energie) liefern und so Ziele wie Verbesserungen der Qualität, Nachhaltigkeit, Durchlaufzeit, Kosten und Flexibilität erreicht werden können. Jedoch stehen den Unternehmen Hürden bei der Implementierung gegenüber. Unternehmen, die Machine Learning nicht verwenden, geben folgende Gründe an:

- Fehlendes Know-how: Mitarbeiter besitzen nicht die notwendige Machine Learning-Kompetenz zur Identifikation geeigneter Anwendungsfälle und anschließender technischer, personeller sowie organisatorischer Umsetzung oder Dienstleistungsauswahl (VDMA 2018a). Fehlendes Know-how führt zudem oft zu Akzeptanzproblemen, die eine Machine Learning-Einführung erschweren.
- Fehlende technische Infrastruktur: Eingesetzte Maschinen sind nicht mit Sensoren ausgestattet, sodass keine Daten zur Auswertung bereitstehen; Schnittstellen fehlen, wodurch Daten nicht ausgewertet werden können (Lufthansa Industry Solutions 2020).
- Fehlender Nachweis des Mehrwerts: Unternehmen fehlen die Überzeugung, dass der Einsatz von Machine Learning einen Mehrwert bietet (Investitionsrisiko: hohe Investition bei unsicheren Erfolgsaussichten). Darüber hinaus ist die Identifikation von geeigneten Use Cases schwierig.

Insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) fehlt demnach eine systematische Identifikation sowie ein Umsetzungsleitfaden für die Implementierung mittels eines Dienstleisters von wirtschaftlich geeigneten Machine Learning-Anwendungen. Zudem fehlt eine Übersicht von Best Practices von Großunternehmen, die aufzeigen, welche Anforderungen die einzelnen Ansätze mit sich bringen

Bei Interesse richten Sie eine Kurzbewerbung mit Lebenslauf und Leistungsnachweis bitte an:
niklas.stepanek@wi.tum.de