

## FQS-Forschungsprojekt AIDpro: Datenqualität durch Prozessdatenvalidierung

Machine Learning (ML) Algorithmen ermöglichen es, aus hochdimensionalen und großen Datenmengen Informationen zu gewinnen, um die menschliche Entscheidungsfindung zu unterstützen oder autonom Entscheidungen zu treffen. In rein virtuellen Anwendungen, wie im Online-Marketing oder in Suchmaschinen macht sich ML bereits seit einigen Jahren deutlich bemerkbar.

**IN DER PRODUKTIONSTECHNIK** bestehen weiterhin große Schwierigkeiten, das Nutzenpotenzial von ML flächendeckend zu erschließen. Der Grund für diese Diskrepanz liegt im Spannungsfeld begründet, das durch folgende Eigenschaften charakterisiert wird:

- die Eigenschaften realer Prozessdaten (geringe Datenqualität und hohe Datenkomplexität),
- die ML-Modelleigenschaften (stochastisch, intransparent und anfällig gegenüber Datenfehlern) und
- die hohen produktionstechnischen Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Produktionssystemen und die damit verbundenen hohen wirtschaftlichen Risiken.

Für die Produktionstechnik liegt der Schlüssel zum Erfolg in der Da-



tenqualität. Seit Beginn der vierten industriellen Revolution haben viele Unternehmen die Strategie verfolgt, Daten unstrukturiert in großen Mengen in der Hoffnung zu speichern, dass der Wert dieser Daten zukünftig erschlossen werden kann. Weil sich diese Datensätze heutzutage oft als nicht verwertbar herausstellen, haben sich mittlerweile alternative Datenstrategien etabliert. Sie sehen vor, dass bereits bei Datenaufnahme eine höchstmögliche Datenqualität sichergestellt werden muss.

### Das Forschungs- & Entwicklungsvorhaben AIDpro

In der Produktion liegt die wesentliche Herausforderung in der Interaktion mit der realen Welt. Mithilfe von Sensorik wird versucht, den Zustand von Bauteilen, Fluiden, Prozessen oder Maschinen zu eindeutig zu bestimmen. Allerdings unterliegen die Daten Messrauschen, werden mit unterschiedlichen Frequenzen erzeugt, werden beeinflusst von Sensorfehlern, Umgebungseinflüssen und falschen Prozesseinstellungen. Sie stellen damit nur eine unsichere Abschätzung der realen Zustände dar. Um für produzierende Unternehmen dieses Problem zu lösen, somit die Qualität von Prozessdaten sicherzustellen und dadurch das Fundament für produktionstechnische ML-Anwendungen zu legen, bündeln das Fraunhofer In-

stitut für Produktionstechnik IPT aus Aachen und das Fraunhofer Institut für Angewandte und Integrierte Sicherheit AISEC aus München ihre Kompetenzen im Entwicklungsvorhaben AIDpro (kurz für Anomaliedetektion in der Produktion). Gefördert wird das geplante Projekt von der FQS Forschungsgemeinschaft Qualität e.V.

Ziel von AIDpro ist die Entwicklung einer standardisierten Datenqualitätssicherung für Produktionsprozesse mithilfe von Datenvalidierungsansätzen und KI-basierter Erkennung von anomalen Daten in enger Zusammenarbeit mit produzierenden Unternehmen. Durch eine standardisierte Sicherheitsschicht werden Prozessrohdaten validiert, indem die Daten fortlaufend überwacht und auf ihre Integrität hin überprüft werden. Ausreißer werden ermittelt und abgefangen. Auch sich zeitlich ausbildende Daten-drifts, die beispielsweise aufgrund von Verschleiß eine Herausforderung in Produktionsprozessen darstellen, sollen sich detektieren lassen. Welchen Nutzen besitzt eine solche Lösung für Unternehmen? Die Datenvalidierung bildet neben der Sicherstellung einer hohen Datenqualität das Fundament für die Erschließung einer Vielzahl weiterer Nutzenpotenziale im industriellen Kontext:

- Steigerung des wirtschaftlichen Werts der Daten
- Überwachung des Maschinenzustands (Fehlerhafte Daten deuten auf Fehler im Prozess hin)
- Zuverlässiger Einsatz von ML-Modellen auf validierten Daten
- Qualitätsüberwachung (Fehlerhafte Daten deuten auf Fehler im Produkt hin)
- Präzisere Planung von Instandhaltungsmaßnahmen

Neben den technologischen Vorteilen können die Unternehmen durch einen aktiven Austausch im Konsortium ihre Kompetenzen in Digitalisierungsthemen ausbauen, eigene Themen und Anwendungsfälle mit einbringen und wichtige Kontakte zu Forschungsinstituten und Industrieunternehmen knüpfen. Wer das Potenzial von Prozessdaten und die damit verbundenen Effizienzvorteile voll ausschöpfen möchte, muss eine höchstmögliche Datenqualität sicherstellen. Neben mangelnder Digitalisierungskompetenzen stellt genau das eine große Herausforderung im produktionstechnischen Umfeld dar. AIDpro ist auf der Suche nach Unternehmen, die daran interessiert sind – ausgehend von der Umsetzung einer ML-Pilotanwendung auch weitere Herausforderungen der Prozessdigitalisierung gemeinsam mit dem Projektbeteiligten zu lösen.

Als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am Fraunhofer Institut für Produktionstechnologie IPT in Aachen erforscht Lars Leyendecker, wie mithilfe von datengetriebener Optimierung Effizienzpotenziale in produktions- und medizintechnischen Anwendungen erschlossen werden können. Dazu zählen insbesondere Themen wie Erklärbarkeit, Stabilität, Robustheit und Adaptionsfähigkeit von ML-Systemen.

[lars.leyendecker@ipt.fraunhofer.de](mailto:lars.leyendecker@ipt.fraunhofer.de)