

Ein AI Innovation Seed des KI-Fortschrittszentrums

KI-ready machining

Schnittstellen und Protokolle

In der Industrie und im Besonderen dem Maschinenbau scheitert die Anwendung von Künstlicher Intelligenz häufig an der Bereitstellung von hochauflösenden relevanten Daten, welche den Prozess ausreichend genau beschreibbar machen. Die Defizite bestehen häufig in fehlender Sensorik oder fehlenden Schnittstellen, um die Daten an eine Verwertungsstelle zur übergeordneten Datenanalyse zu übertragen. Die Rechnerleistung innerhalb der Maschine wird vorrangig für die Steuerung und Berechnung der Bewegungsabläufe genutzt, sodass für Zusatzanwendungen wie KI-Inferenz keine Rechenkapazitäten zur Verfügung stehen.

Für die Nutzung von KI zur Prozessüberwachung und aktive Prozesseingriffe innerhalb des Fertigungsablaufs ist die Quantität und Qualität der Daten allerdings von fundamentaler Wichtigkeit. Die Informationen unterschiedlicher Subsysteme wie Maschinen- und externe Sensordaten, sofern vorhanden, werden über proprietäre und / oder interoperable Schnittstellen innerhalb der Bearbeitungsmaschine übermittelt und sind auch auf diese Weise nach außen kommunizierbar. Die Daten liegen üblicherweise als Zeitreihen in diversen Formaten mit unterschiedlichen Abstraten vor, welche zum Teil abhängig von den verbauten Komponenten sind. Die Maschinen selbst speichern die anfallenden Sensordaten nicht langfristig und nutzen diese ausschließlich zu einzelnen individuellen Überwachungen, beispielsweise Spindeltemperatur oder Füllstände.

Die Übertragung nach außen hängt vom gewählten bzw. verfügbaren Schnittstellenstandard ab. Problematisch hierbei sind die unterschiedlichen Standards und Schnittstellentypen sowie die individuelle Übertragungsleistung. Häufig kommt es auch zu Übertragungsfehlern oder Paketverlusten, sodass eine Aufzeichnung unvollständig ist. Zur vollständigen Übertragung aller innerhalb einer Bearbeitungsmaschine und durch externe Sensorik anfallenden Daten sind die Standards nicht fähig.

Technologievergleich

Am Markt werden unterschiedliche Schnittstellen und Übertragungsstandards angeboten. Einige dieser Standards werden als proprietäre Schnittstellen vertrieben, andere Lösungen arbeiten als plattformunabhängige übergreifende Alternativen. Im Technologievergleich werden die bestehenden Schnittstellen wie z. B. OPC-UA, MTConnect, etc. und Übertragungsvarianten wie z. B. MQTT, CoAP, etc. gesichtet und gegenübergestellt. Ziel dieses Vergleiches ist die Aufstellung der Kompatibilität von Schnittstelle und Übertragungsstandard sowie eine Einschätzung der technologischen Grenze hinsichtlich Übertragungsrate und weiterer Kennwerte. Zusätzlich wird die Kompatibilität hinsichtlich Signal- und Steuerungsart bewertet. Ergebnis ist eine nutzbare Übersicht mit Informationen bezüglich kompatibler Standards und Übertragungsleistungen.

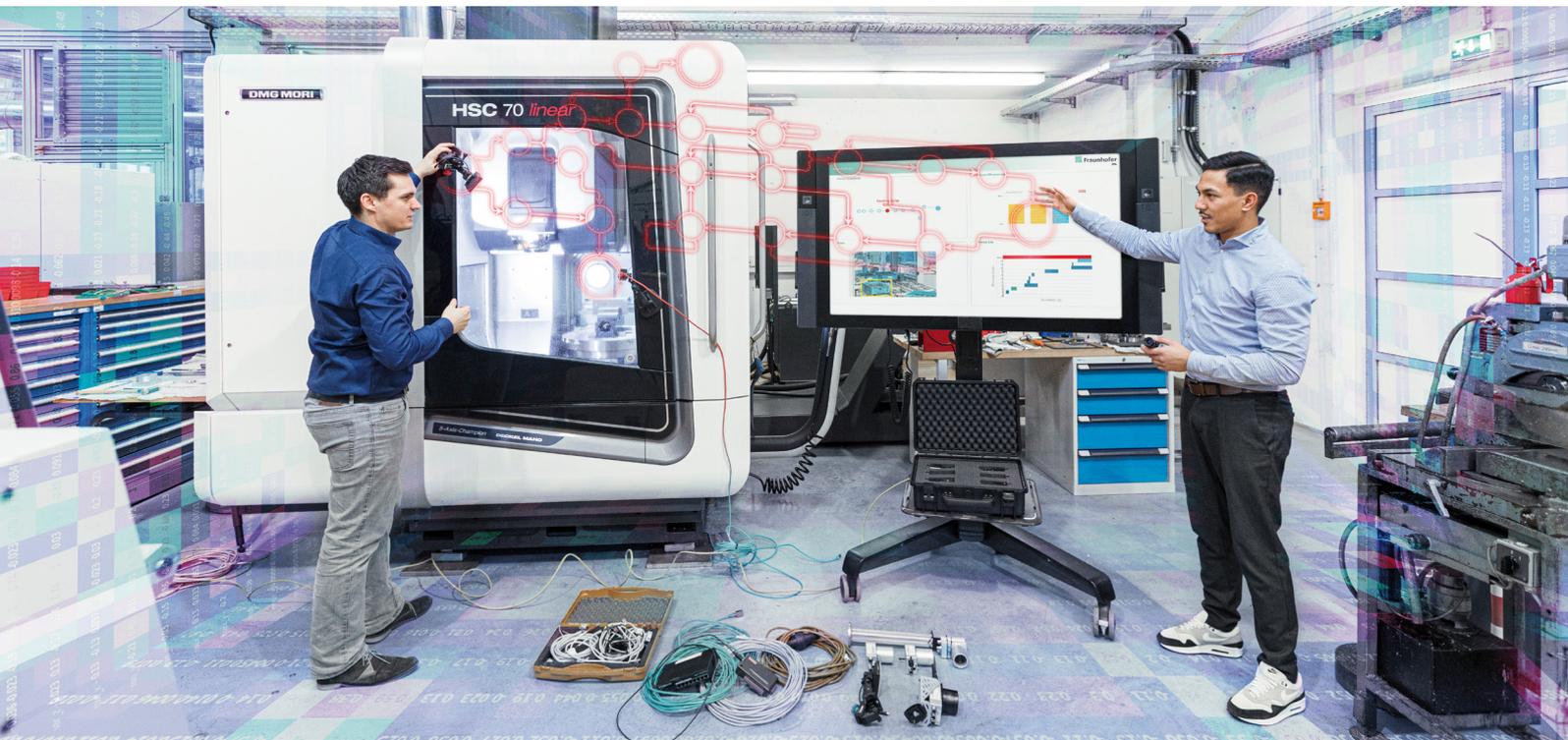


Abbildung 2: Vernetzte Maschinen, Quelle: Fraunhofer IPA

Demonstratormaschine

Basierend auf den Ergebnissen des Technologievergleiches zur gegebenen Kompatibilität zwischen Schnittstelle und Übertragungsstandard wird ein praxisorientierter Benchmarktest entwickelt, anhand dessen die Performance der kombinierten Schnittstellen und Übertragungsstandards dynamisch erprobt werden kann. Neben den intern verfügbaren Maschinendaten zu bspw. Achsposition oder Leistungsparameter aus der NC respektive SPS werden auch externe Sensoren integriert. Der festgelegte Testablauf soll somit einen Vergleich zwischen Protokollen und Schnittstellen untereinander sowie Protokoll zu Schnittstelle hinsichtlich der erzielbaren Performance gemessen an definierten KPIs ermöglichen. Hierzu wird eine repräsentative Auswahl an Schnittstellen sowie Edge-Devices des vorangestellten Technologievergleichs in eine Demonstratoranlage integriert und anhand des definierten Bearbeitungsablaufs experimentell untersucht. Ergebnis ist ein Vergleich der theoretisch möglichen Übertragungsleistung unter Einsatzbedingungen und dem Einfluss von Störeinflüssen wie z. B. elektromagnetische Störungen in einem praxisnahen Prozess. Dies ermöglicht dem zukünftigen Anwender einen schnellen Überblick über mögliche Integrationsmöglichkeiten und die Abschätzung potentieller Störfaktoren in den gewählten Übertragungswegen und Kommunikationsschnittstellen.

KI-basierte Synchronisation

Im letzten Teilbereich des Projektes wird eine KI basierte Synchronisation der Daten angestrebt. Hierbei soll aus dem vorhandenen Wissen über Schnittstellen und Protokolle ein neuronales Netzwerk trainiert werden, welches basierend auf den Eingangsdaten eine zeitliche sowie frequenzabhängige Synchronisation der Daten vornimmt, diese zusammenfasst und kontinuierlich ablegt sowie bei der Erkennung von Übertragungsfehlern den Endanwender auf die Störung in den Daten hinweist. Durch diese adaptive Regelung der Datenströme sollen vorhanden Anlagen leicht um neue Sensoriken und/oder Schnittstellen erweitert werden können und eine zentrale Datenablage für die Anwendung einer KI im Produktionsprozess ermöglicht werden.

Zielgruppe

Das Projekt »KI-ready machining« steht allen Wirtschaftspartnern offen, die Interesse am Einsatz von KI bei der Prozessüberwachung oder -steuerung Ihrer Anlagen haben. Durch die interdisziplinäre Betrachtung der Themenstellung, können sowohl Hersteller wie Anwender solcher Technologien am Projekt partizipieren und eine marktorientierte Fokussierung für die Entwicklung zukünftiger Lösungen schaffen. Beispiele möglicher Konsortialpartner sind Hersteller von Maschinen, Steuerungen, Sensoren, IoT und EDGE-Devices, KI- und Cloudlösungen sowie Endkunden welche vorbezeichnete Lösungen einsetzen.

Leistungen

Der besondere Nutzen für Sie als Teilnehmer des Projekts ergibt sich neben der fokussierten Forschungsleistung des Fraunhofer IPA hinsichtlich Technologievergleich und Benchmark auch durch den Austausch und die Kontakte zwischen den Projektpartnern. Hier sind alle am Prozess beteiligten Akteure wie Hersteller, Dienstleister und Endkunden vertreten um einen marktorientierten Fokus zu erhalten. Kern des Projekts bilden mindestens vier Projekttreffen. Während der Laufzeit finden bei Bedarf zusätzlich Workshops und Telefonkonferenzen zu einzelnen Aspekten statt. Alle Ergebnisse des Projekts Projekt »KI-ready machining« stehen den Projektteilnehmern zur Verfügung und können für eigene Zwecke genutzt werden. Durch gezielte Marketing-Aktivitäten wird das Fraunhofer IPA das Projekt in der Presse und bei Ihren Kunden bekannt machen.

Überblick

KI-ready machining

- Technologievergleich von Schnittstellen und Protokollen
- Benchmarktest ausgewählter Schnittstellen und Parameter im praxisnahen Betrieb
- KI für die Datenaufbereitung und kontinuierliche Abspeicherung verschiedener Daten

Zielgruppe

- Hersteller von Maschinenbauanlagen IoT-Devices und Sensoriken
- Dienstleister für die Integration von Cloud- sowie KI-Lösungen
- Endanwender aus dem industriellen Umfeld

Leistungen

- Zugriff auf Projektergebnisse
- Interdisziplinäres Netzwerk
- Mindestens vier Projekttreffen
- Gemeinsames Marketing

Kontakt

Sind Sie an einer Teilnahme interessiert?
Sprechen Sie uns gerne an!

Simon Kleinhenz
Telefon +49 711 970-1568
simon.kleinhenz@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnik und
Automatisierung IPA
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Kontakt:
info@ki-fortschrittszentrum.de

www.ipa.fraunhofer.de

Weitere Informationen unter:
www.ki-fortschrittszentrum.de/ki-ready-machining

KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik«

Eine Kooperation der Fraunhofer-Institute für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Das KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik« unterstützt Firmen dabei, die wirtschaftlichen Chancen der Künstlichen Intelligenz und insbesondere des Maschinellen Lernens für sich zu nutzen. In anwendungsnahen Forschungsprojekten und in direkter Kooperation mit Industrieunternehmen arbeiten die Stuttgarter Fraunhofer-Institute Produktionstechnik und Automatisierung IPA sowie für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO daran, Technologien aus der KI-Spitzenforschung in die breite Anwendung der produzierenden Industrie und der Dienstleistungswirtschaft zu bringen. Finanzielle Förderung erhält das Zentrum vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg.

Europas größte Forschungs- kooperation auf dem Gebiet der KI

Das KI-Forschungszentrum ist Forschungspartner des Cyber Valley, einem Konsortium aus den renommierten Universitäten Tübingen

und Stuttgart, dem Max-Planck-Institut für intelligente Systeme und einigen führenden Industrieunternehmen. In gemeinsamen Forschungslabors werden Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Entwicklung zu aktuellen wie auch zukünftigen Bedarfen behandelt und vorangetrieben.

Menschzentrierte KI

Alle Aktivitäten des Zentrums verfolgen das Ziel, eine menschenzentrierte KI zu entwickeln, der die Menschen vertrauen und die sie akzeptieren. Nur wenn Menschen mit neuen Technologien intuitiv interagieren und vertrauensvoll zusammenarbeiten, kann ihr Potenzial optimal ausgeschöpft werden. Daher konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten unter anderem auf die Themen Erklärbarkeit, Datenschutz, Sicherheit und Robustheit von KI-Technologien.

www.ki-fortschrittszentrum.de

Kontakt

Prof. Dr. Marco Huber
Telefon +49 711 970-1960
marco.huber@ipa.fraunhofer.de

Dr. Matthias Peissner
Telefon +49 711 970-2311
matthias.peissner@iao.fraunhofer.de

Dr. Werner Kraus
Telefon +49 711 970-1049
werner.kraus@ipa.fraunhofer.de

Kooperationspartner



Gefördert durch



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS