



DIGITALISIERUNGSBEISPIEL

Mit Sensorhandschuhen vom Erfahrungswissen zum Robotik-Skill



Ausgangssituation

Humanoide Roboter eröffnen neue Möglichkeiten für kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Sie können unterschiedliche Tätigkeiten übernehmen und sich perspektivisch leichter in bestehende Arbeitsumgebungen integrieren als klassische Automatisierungslösungen. Besonders interessant sind Aufgaben mit häufigen Produktwechseln, hoher Variantenvielfalt oder einem großen Anteil menschlicher Geschicklichkeit - wie etwa Maschinenbedienung, Materialhandling, Montage und Qualitätskontrolle. Dadurch sinken potenziell die Investitionskosten für neue Automatisierungslösungen. Gleichzeitig können Mitarbeitende von monotonen oder physisch belastenden Tätigkeiten entlastet werden und sich auf anspruchsvollere Aufgaben konzentrieren.

Genau hier setzte das KI-Impulsprojekt des Mittelstand-Digital Zentrum Chemnitz zusammen mit Fa. Mimetik, einem Start-Up aus Dresden an: Ein Sensorhandschuh soll als Schnittstelle zwischen menschlicher Demonstration und humanoidem Roboter dienen. Mitarbeitende in der Fabrik führen eine Tätigkeit vor, während der Handschuh ihre Hand- und Fingerbewegungen erfasst. Perspektivisch können auch Kraft- und Kontaktdaten hinzukommen. Aus den Demonstrationen entstehen Bewegungs-, Demonstrations- oder Trainingsdaten, aus denen sich digitale Robotik-Skills gezielt ableiten lassen.

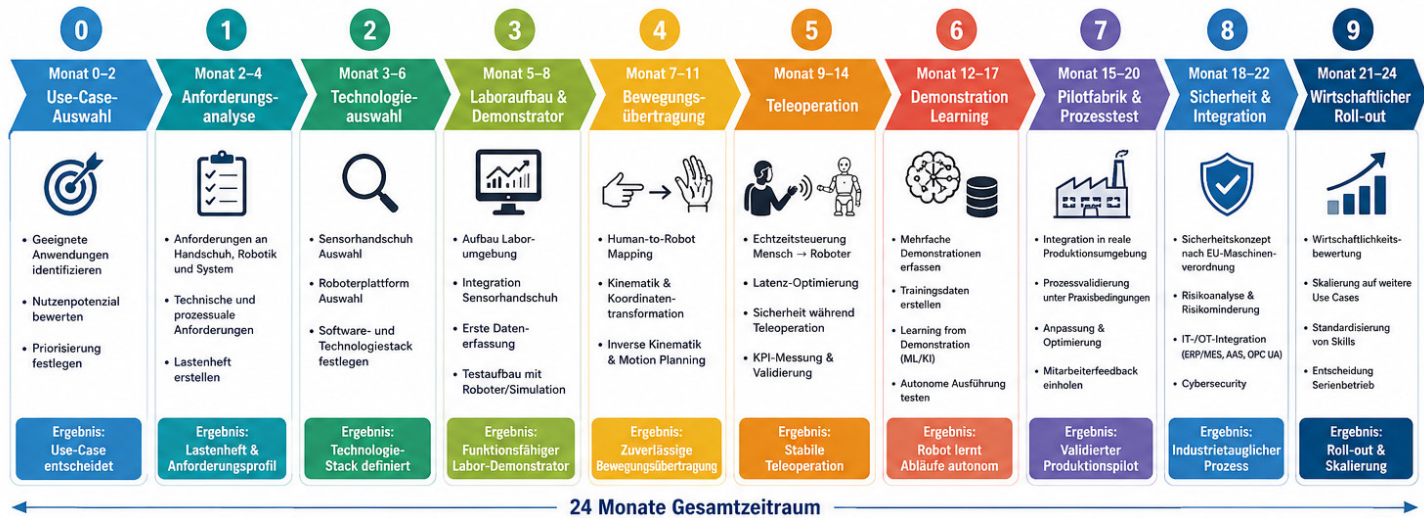
Das Ziel ist: Erfahrungswissen aus der Produktion zusammen mit den Kontextinformationen digital erfassen und für flexible robotische Anwendungen nutzbar machen.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Mittelstand-
Digital



Herausforderung

Für den wirtschaftlichen Einsatz humanoider Roboter reicht ein Sensorhandschuh als ein Trainings- und Steuerungsdevice allein nicht aus. Die Kinematik einer Roboterhand kann sich je nach Komplexität des Greifers deutlich von menschlichen Handbewegungen unterscheiden. Das System muss Bewegungen also zuverlässig und kontextbasiert übertragen, Daten synchronisieren und mit der Robotersteuerung kommunizieren. Um von diesem riesigen und sich rasant entwickelnden Absatzmarkt der humanoiden Robotik profitieren zu können, braucht das KMU natürlich einen klaren Fahrplan von der ersten Demonstration bis zum fertigen Produkt bzw. einem produktiven Einsatz. Dabei spielen Wirtschaftlichkeit, Sicherheit, Qualifizierung und die Integration in bestehende Produktionsprozesse ebenso eine Rolle wie die technische Machbarkeit.

Vorgehen

Das Mittelstand-Digital Zentrum Chemnitz untersuchte zunächst geeignete Anwendungsfälle für humanoide Roboter und bewertete deren Potenzial für KMU. Als besonders relevant gelten Tätigkeiten mit hoher Variantenvielfalt, ergonomischer Belastung, häufigen Produktwechseln oder einem hohen Anteil manueller Geschicklichkeit.

Anschließend entstand eine Roadmap, die den Weg von der Machbarkeitsprüfung bis zum wirtschaftlichen Roll-out beschreibt. Die Planung umfasst neun Phasen über 24 Monate (siehe Abbildung).

Lösung

Die Roadmap zeigt einen stufenweisen Weg zu einer offenen Human-to-Robot-Schnittstelle. Der Sensorhandschuh steht dabei nicht als isoliertes Wearable im Mittelpunkt. Sein strategischer Wert entsteht durch die Verbindung von menschlichem Erfahrungswissen, eingebunden in einen klaren Kontext, mit Robotik-, KI- und Produktionsdaten. Eine Edge-Schicht übernimmt dabei Datenerfassung, Filterung, Synchronisierung und Protokollierung der Sensor- bzw. Kontextdaten. Die neun Phasen sollen klare Zwischenergebnisse schaffen: vom ausgewählten Use Case über einen funktionsfähigen Labor-Demonstrator und eine stabile Teleoperation bis zum validierten Produktionspilot. Am Ende stehen die wirtschaftliche Bewertung und die Entscheidung über die Skalierung. Als mögliche Pilotziele nennt die Roadmap unter anderem mindestens 95 Prozent erfolgreiche Bewegungssequenzen und Greifvorgänge sowie eine End-to-End-Latenz von unter 50 Millisekunden. Für KMU empfiehlt die Roadmap außerdem, Kernkompetenzen etwa in Robotik, Sensorik, KI und Safety intern aufzubauen und Spezialwissen gezielt zu ergänzen.