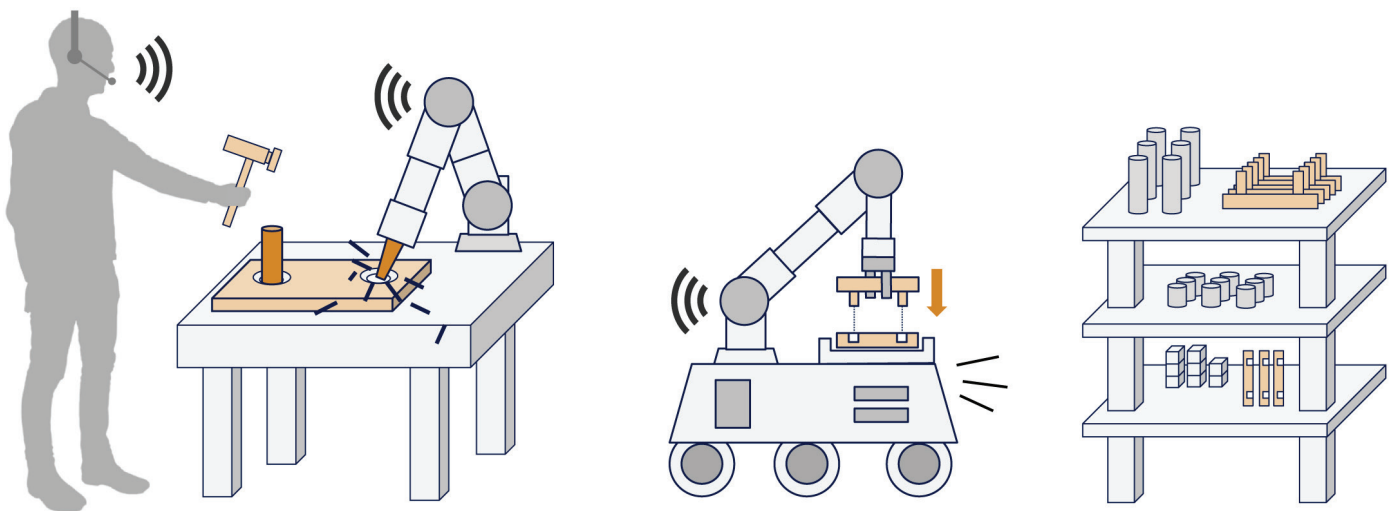


Produktion als Mannschaftssport

Forschungsvorhaben FORobotics: Mehr erreichen im Team.

Im Rahmen des Forschungsverbunds „FORobotics“ untersuchen Wissenschaftler, welche Potenziale sich in der Produktion bei einem Einsatz von mobilen Roboterplattformen ergeben. Die einzelnen Roboter sollen autonom Aufgaben in der Fabrik übernehmen und sich dabei ad-hoc zu kooperierenden Teams zusammenschließen.



Automatisierte Kommissionierung von Bauteilen und Vormontage während der Fahrt durch ein mobiles Robotersystem. Die Übergabe der vormontierten Baugruppe an den Werker wird durch Strategien der Mensch-Roboter-Kooperation realisiert. (Bilder: iwB)

Heutige Industrieroboter stehen meist isoliert hinter Schutzzäunen. Aufgrund von hohen Integrationskosten und einer aufwändigen Programmierung werden sie über längere Zeiträume für identische Aufgaben eingesetzt. Neben der langwierigen Integration schränkt die Ortsgebundenheit der Systeme einen flexibleren Einsatz oftmals ein.

Bedingt durch zunehmend leistungsfähigere Sensortechnik und fortschreitenden Minia-

turisierung von Steuerungssystemen gibt es mittlerweile mehrere Hersteller am Markt, die mobile Plattformen mit Manipulatorarm anbieten. Diese „mobilen Industrieroboter“ können prinzipiell autonom durch die Fabrik navigieren und mit dem frei beweglichen Endeffektor eine Vielzahl von aktorischen und sensorischen Aufgaben übernehmen.

Ziel des Projekts: Umsetzung des Team-Gedankens

Kombiniert man diese neuen mobilen Systeme mit den aktuellen Trends einer steigenden Vernetzung und Digitalisierung sowie mit Ansätzen der Mensch-Roboter-Kollaboration, so ergeben sich eine Reihe von Flexibilitäts- und Produktivitätssteigerungen entlang der Wertschöpfungskette. So können sich zur Lösung unterschiedlicher Aufgaben Ad-hoc-Teams bilden, die aus einem gemischten Verbund von Robotersystemen und Menschen bestehen. Die Kombination der Einzelstärken der Teammitglieder ermöglicht dabei die Erreichung

Kurz erklärt: Der MHI e.V.



Die Wissenschaftliche Gesellschaft für Montage, Handhabung und Industrierobotik e.V. (MHI e.V.) ist ein Netzwerk renommierter Universitätsprofessoren – Institutsleiter und Lehrstuhlinhaber – aus dem deutschsprachigen Raum. Die Mitglieder forschen sowohl grundlagenorientiert, als auch anwendungsnah in einem breiten Spektrum aktueller Themen aus dem Montage-, Handhabungs- und Industrierobotikbereich. Weitere Infos zur Gesellschaft, deren Mitgliedern und Aktivitäten: www.wgmhi.de.

eines gemeinsamen Ziels, welches durch ein Individuum alleine nicht bewerkstelligt werden könnte. In Anlehnung an Teamsportarten kann hierbei in Spezialisten und Generalisten unterteilt werden.

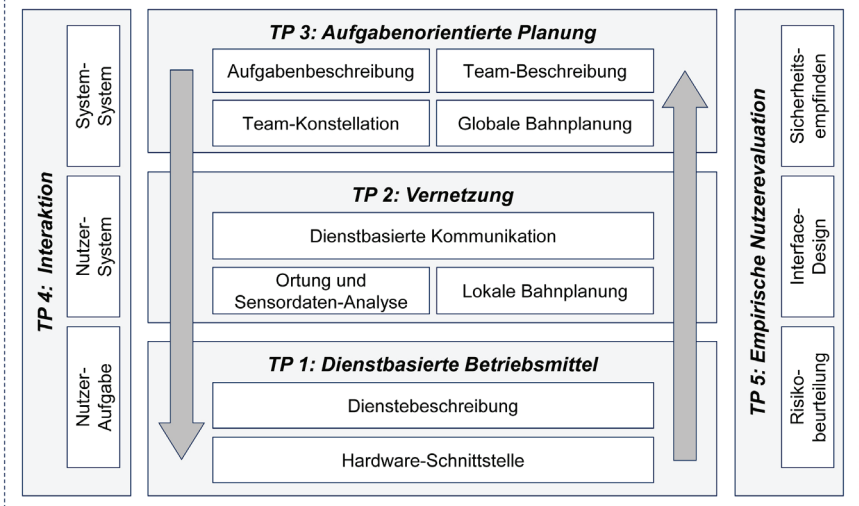
Im Rahmen des Forschungsvorhabens FORobotics werden Roboterteams fokussiert, die durch ihre Kooperation Wertschöpfung liefern. Hierbei lässt sich durch das Team eine Aufgabenteilung oder eine Steigerung von Prozesseigenschaften, etwa Geschwindigkeit und Genauigkeit, erreichen. Als Anwendungsfall wird gemeinsam mit Industriepartnern unter anderem untersucht, wie sich Logistikprozesse wertschöpfender gestalten lassen. Ein Beispiel hierfür ist die automatisierte Kommissionierung und Bauteilvormontage durch den mobilen Roboter während der Fahrt. Der zugewiesene Mitarbeiter bekommt im Anschluss die fertige Baugruppe an seinem aktuellen Standort überbracht. Dies ermöglicht die Fokussierung manueller Tätigkeiten auf komplexere Montage- und Prüfaufgaben – das ist praktische Arbeitsteilung.

Gesucht sind geeignete Team-Konstellationen

Das Vorhaben unterteilt sich in fünf Teilprojekte. Auf unterster Ebene werden hardware-spezifische Befehle der eingesetzten Betriebsmittel durch produktionstechnische Dienste abstrahiert. Jedes Betriebsmittel bekommt hierbei die Fähigkeit, sich selbst digital zu beschreiben (Digital Twin). Hierdurch kann eine baufornunabhängige und herstellerübergreifende Planung und Ansteuerung der eingesetzten Ressourcen ermöglicht werden. Im überlagerten Teilprojekt werden diese Dienste genutzt, um einerseits eine Vernetzung zur Umgebung und andererseits zu anderen Betriebsmitteln aufzubauen. Dies ist für eine kooperative Bearbeitung notwendig. Im dritten Teilprojekt wird die aufgabenorientierte Planung der Teams adressiert. Neben der Suche nach geeigneten Team-Konstellationen ist vor allem die Produktionsplanung von ortsungebundenen und in verschiedenen Aufgaben einsetzbaren Ressourcen von Bedeutung.

Die mobilen Robotersysteme müssen für ihre Aufgabenbewältigung sowohl mit anderen technischen Geräten als auch mit Menschen kommunizieren. Auch die hierzu notwendigen Interaktionsformen werden untersucht. Hierbei steht im Fokus, wie im produktionstechnischen Umfeld der Anwender den Plattformen möglichst effizient neue Aufgaben zuweisen kann. Zudem werden zur empirischen Nutzerevaluation alle erarbeiteten Ergebnisse fortwährend auf leichte Übertragbarkeit und

TP Demonstrator (TP-D)



Teilprojekte von FORobotics: Die Unterteilung in Abstraktionsebenen und deren Vernetzung ermöglicht die umfassende Betrachtung sowie Beschreibung von sich ad-hoc vernetzenden mobilen Roboterteams innerhalb der Produktion.

hohe Akzeptanz in realen Produktionsumgebungen untersucht. Alle wissenschaftlichen Forschungsinhalte werden explizit für ausgewählte Szenarien in Demonstratoren überführt. Beispielhaft könnten solche Szenarien im Bereich der Fertigung und Montage, der Qualitätssicherung sowie der Wartung und Instandsetzung zu finden sein.

Die Forschungsinhalte dieses Projektes sollen durch ein starkes Konsortium aus Wissenschaft und Industrie bearbeitet werden. Besonders die Realisierung anwendungsnaher Demonstratoren sind von Interesse. Die Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen ist ausdrücklich erwünscht.



Kurz erklärt: Das iw b



Das Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iw b) der Technischen Universität München ist eine der großen produktionstechnischen Forschungseinrichtungen in Deutschland und umfasst zwei Lehrstühle der Fakultät für Maschinenwesen in Garching bei München sowie ein produktionstechnisches Anwen-denzentrum in Augsburg. Die beiden Ordinariate, der Lehrstuhl für Betriebswissenschaften und Montagetechnik sowie der Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik, definieren die Forschungsinhalte und Themenschwerpunkte des iw b: Fertigungstechnik, Werkzeugmaschinen, Montagetechnik und Robotik, Füge- und Trenntechnik sowie Produktionsmanagement und Logistik.

Forschungsvorhaben FORobotics

Technische Universität München, Fakultät für Maschinenwesen, Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iw b), www.iwb.mw.tum.de