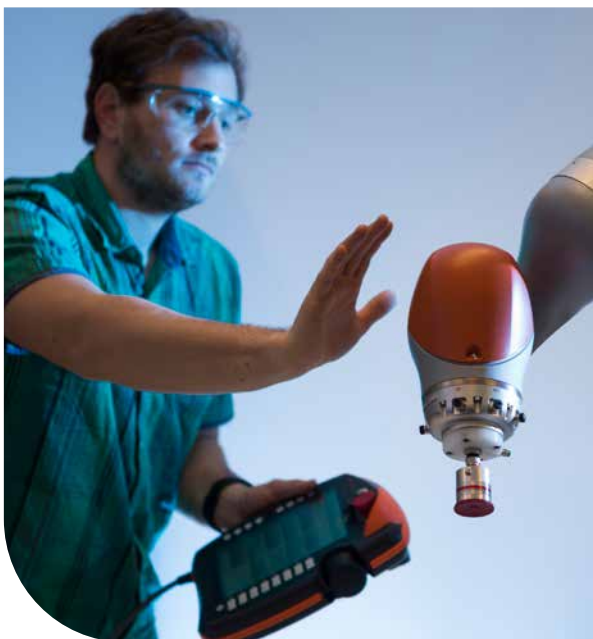
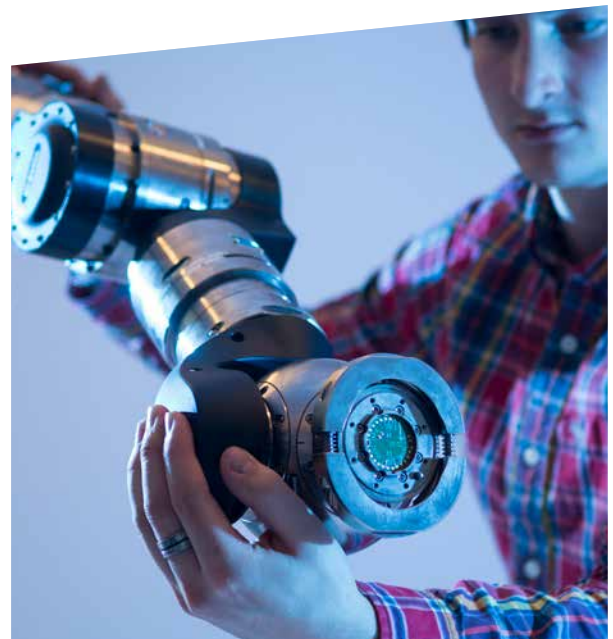




ROBOTICS

Institut für
Robotik und Mechatronik



»Die von uns bearbeiteten Forschungsfelder und die damit verbundene Infrastruktur ermöglichen zukunftsweisende Forschungsarbeiten, Problemlösungen und wissenschaftliche Dienstleistungen, die auf die Anforderungen der Wirtschaft und Industrie abgestimmt sind.«

Univ.-Doz. DI Dr. Michael Hofbauer, Direktor



Kontakt

JOANNEUM RESEARCH
Forschungsgesellschaft mbH

ROBOTICS

Institut für
Robotik und Mechatronik

Lakeside B08a
9020 Klagenfurt am Wörthersee

Tel. +43 316 876-20 00

Fax +43 316 876-20 10

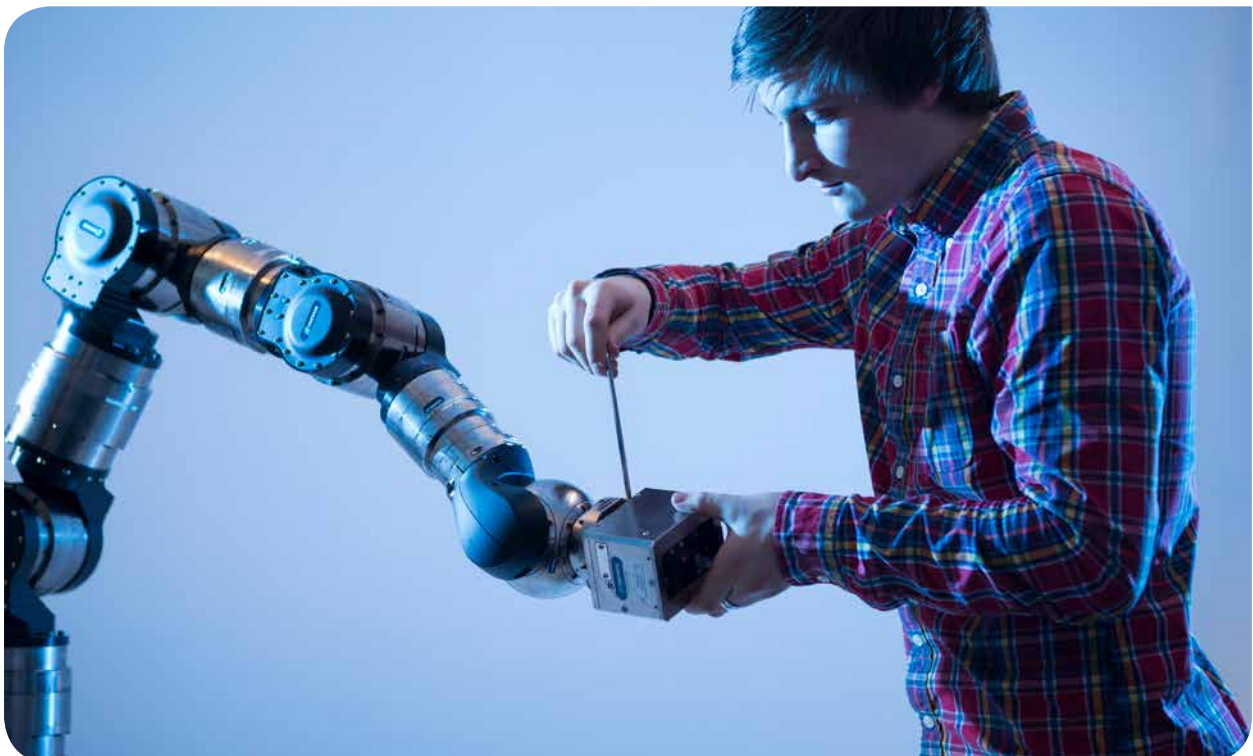
robotics@joanneum.at
www.joanneum.at/robotics

ROBOTICS – Institut für Robotik und Mechatronik

Robotik in ihren vielfältigen und interdisziplinären Ausprägungsformen wird kurz- und mittelfristig neben der klassischen industriellen Fertigung auch wesentliche Bereiche unseres Arbeits- und Alltagslebens beeinflussen. Mit ROBOTICS greift die JOANNEUM RESEARCH den aktuellen Bedarf der Wirtschaft an anwendungsorientierter Forschung für diese Technologien an der Schnittstelle zwischen digitaler und realer Welt auf.

Die Fachbereiche Mechatronik und Robotik allgemein und Forschungen auf dem Gebiet der Mensch-Roboter-Kooperation im Speziellen stellen durch ihre interdisziplinäre, mechatronisch geprägte Struktur eine zukunftssträchtige Ergänzung des Forschungsportfolios der JOANNEUM RESEARCH dar. Damit kann die JOANNEUM RESEARCH den industriellen Partnern wichtige Hilfestellungen und umfassende Unterstützung bei der Entwicklung von innovativen Produktionsprozessen geben und auch die Bereitschaft selbiger erhöhen, in neue, zukunftssträchtige und forschungsintensive Technologiefelder einzusteigen.

ISO 9001:2015 zertifiziert

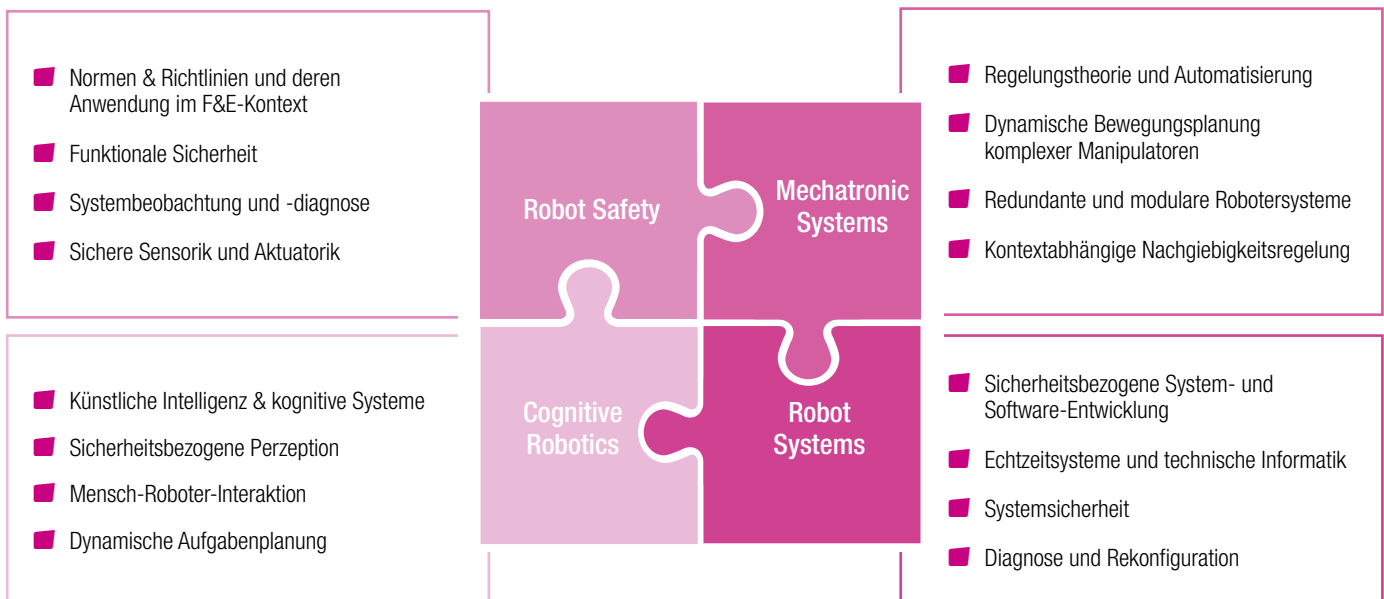


Innovation durch ROBOTICS

Roboter stellen eine wesentliche Komponente der industriellen Automation dar. Hierbei beschränkt sich allerdings gegenwärtig ihre breite Anwendung auf großvolumige Fertigungsmethoden. Ein ökonomischer Einsatz in Produktionsprozessen mit kleiner Losgröße und hoher Wertschöpfung, wie er insbesondere in Klein- und Mittelbetrieben zu finden ist, stößt aufgrund der aufwändigen Prozesskonfiguration (Stichwort Roboterprogrammierung) und der gegenwärtigen Inkompatibilität von roboterbasierter und manueller Fertigung an seine Grenzen.

Eine Überwindung dieser Grenzen durch Forschung und Entwicklung in den Fachgebieten der Robotik sowie der Sicherheits- und Produktionstechnik ist daher Gegenstand von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten am Institut. Die fachliche Ausrichtung des Instituts orientiert sich hierzu einerseits an den herausfordernden F&E-Fragestellungen moderner Robotik, andererseits wird sie auf Basis kontinuierlicher Bedarfsanalysen aus Wirtschaft und Industrie geschärft.

Schwerpunkte



Unser Angebot

Unsere Kombination aus modernster Ausstattung und Infrastruktur mit dem breiten Spektrum an Themen und Expertisen am Institut ermöglicht die Entwicklung zukunftsweisender Lösungen sowie die Erbringung innovativer wissenschaftlicher Dienstleistungen.

Diese gehen über klassische Systemintegration hinaus und beinhalten auch die Fachbereiche der sensitiven und kollaborativen Robotik mit besonderem Augenmerk auf Robotersicherheit sowie moderne Automatisierungstechnik bis hin zur Künstlichen Intelligenz.



Kognitive Robotik

Anders als in traditionellen Roboterapplikationen, in denen der Roboter von der Umwelt abgegrenzt an einer wiederkehrenden Aufgabe in einem klar spezifizierten Tätigkeitsumfeld operiert, erfordern moderne Roboteranwendungen die zuverlässige Ausführung variantenreicher Aufgabenstellungen in einer in geringem Maße vorgegebener offener Arbeitsumgebung. Eine derartige Funktionalität lässt sich mit klassischen Steuerungsansätzen der Automatisierungstechnik nur in ungenügendem Maß realisieren. Die Wissenschaftler/innen der Forschungsgruppe „Kognitive Robotik“ setzen sich daher mit anwendungsorientierten Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) zur Steuerung moderner Roboter auseinander. Diese für innovative und

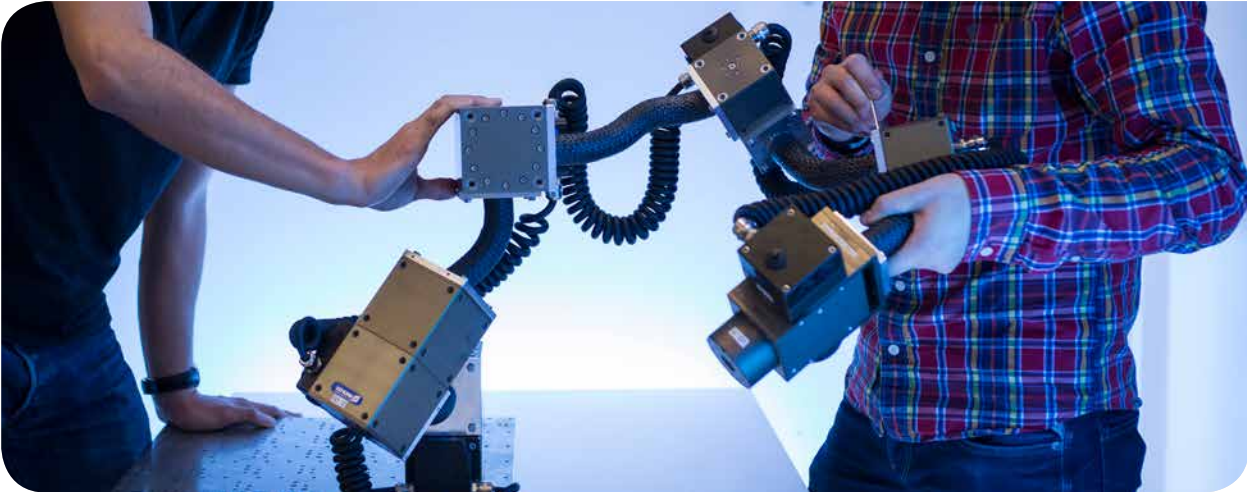
insbesondere zukünftige Robotersysteme essenziellen Technologien ergänzen klassische Regelungssysteme durch eine überlagerte entscheidungsbasierte Steuerungsfunktionalität und sollen dadurch Robotersystemen ein autonomes, robustes und insbesondere auch sicheres Agieren ermöglichen.

- Kollaborative Mensch-Roboter-Interaktion
- Sicherheitsgerichtete Perzeption
- Maschinelle Aufgabenplanung und -ausführung
- Maschinelles Lernen

Kontakt:

Univ.-Doz. DI Dr. Michael Hofbaur
Tel.: +43 316 876-2001
Fax: +43 316 8769-2001
michael.hofbaur@joanneum.at





Mechatronische Systeme

Roboter unterscheiden sich von klassischen automatisierten Maschinen durch ihre Flexibilität und vielseitige Anwendung und sind daher durchwegs als komplexe mechatronische Maschinen realisiert. Diese interdisziplinäre (mechatronische) Struktur mit Elementen aus Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik erfordert ein fundiertes Zusammenspiel und Wirken dieser Fachdisziplinen. Andererseits können Teilaspekte der Mechatronik auch für klassische Aufgabenstellungen der Automatisierung zur Anwendung gebracht werden. Das Tätigkeitspektrum der Forschungsgruppe Mechatronische Systeme umfasst daher Basistechnologien und Grundlagenwissen-

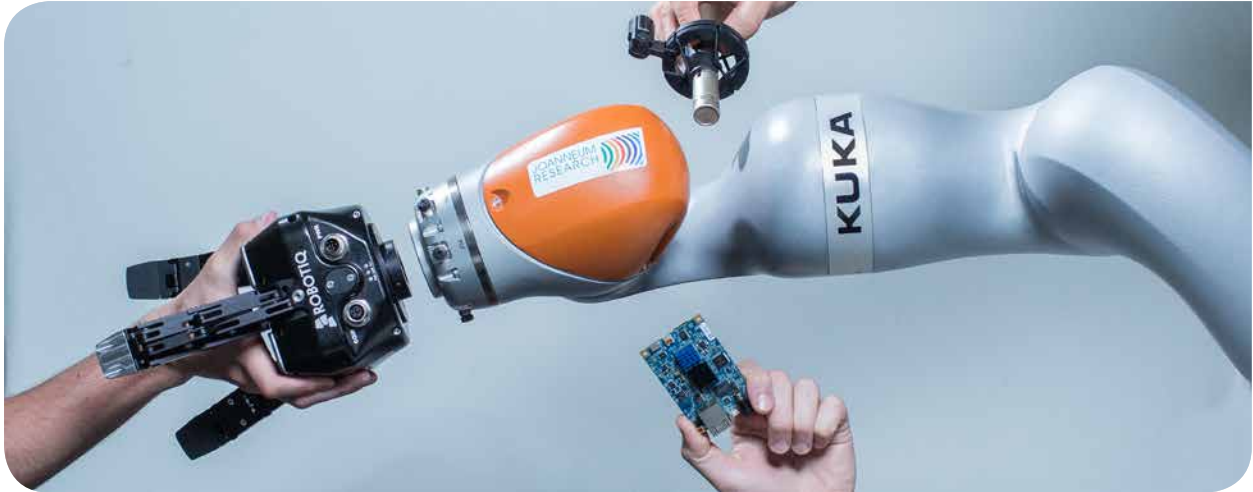
schaften der Mechatronik, um innovative mechatronische Mechanismen einerseits für Robotikanwendungen, als auch andererseits für neuartige Automatisierungsaufgaben zur Verfügung zu stellen.

- Redundante und modulare Robotersysteme
- Sicherheitskonforme Robotik
- Dynamische Bewegungsplanung komplexer Mechanismen
- Regelungstheorie und Automatisierung

Kontakt:

DI Dr. Mathias Brandstötter
Tel.: +43 316 876-20 05
Fax: +43 316 8769-20 05
mathias.brandstoetter@joanneum.at





Robotik Systeme

Moderne Robotersysteme umfassen neben dem klassischen Robotermechanismus und dessen Steuerungselektronik eine Vielzahl weiterer Komponenten, wie zum Beispiel diversitäre Sensoren, verteilte und vernetzte Recheneinheiten und darauf implementierte interagierende Software-Module. Darüber hinaus ist ein Robotersystem oftmals in einem größeren Systemkontext eingebettet, sodass viele Aspekte wie Schnittstellen, Echtzeitanforderungen der Kommunikation und Rechentechnik, Systemsicherheit (Security) und Verlässlichkeit beachtet werden müssen. Diese zunehmende Komplexität der Robotersysteme erfordert neue Systems-Engineering-Ansätze für den gesamten Lebenszyklus eines derartigen Systems, um schlussendlich die geforderte Flexibilität, Verlässlichkeit und Sicherheit der Robotersysteme zu gewährleisten.

Die Schwerpunkte der Forschungsgruppe Robotik Systeme liegen daher in den folgenden Bereichen:

- Software- und Systems Engineering für robotische Systeme
- Systemsicherheit und Sicherheitsarchitekturen in Produktionssystemen
- Zuverlässigkeit von Robotersystemen
- Eingebettete, verteilte und Echtzeitsysteme
- Softwarequalität robotischer Software

Kontakt:

DI Dr. Bernhard Dieber
Tel.: +43 316 876-2008
Fax: +43 316 8769-2008
bernhard.dieber@joanneum.at



Referenzprojekte

■ Referenzprojekt CollRob

Das Projekt »CollRob – Collaborative Robotics«, gefördert vom bmvit, wird gemeinsam mit den Instituten DIGITAL und MATERIALS der JOANNEUM RESEARCH durchgeführt. Ziel des Projekts ist die Untersuchung und Entwicklung neuer Methoden und Einsatzmöglichkeiten kollaborativ operierender Roboter. Das institutseigene Robotiklabor bietet hierzu das ideale Umfeld für die Validierung und Erprobung der wissenschaftlichen Ansätze.

■ Referenzprojekt ROMELO

Im industrienahen Forschungsprojekt »ROMELO – Roboter-Mensch-Logistik« werden gemeinsam mit Magna Steyr und dem Institut DIGITAL kollaborationsfähige Robotersysteme auf ihren vorteilhaften Einsatz in Montagehallen untersucht. Hierbei steht insbesondere die Entwicklung von Arbeitsstationen mit einem integrierten sensitiven Roboter im Fokus der Projektarbeit, um eine Mensch-Roboter-Kollaboration innerhalb praxisrelevanter Use-Cases im Montageumfeld realitätsnah darzustellen.

Die Bewertung und Umsetzung von sinnvollen MRK-Anwendungen mit sicherer Robotertechnologie im realen betrieblichen Umfeld umfassen dabei den gesamten Realisierungsprozess. Darüber hinaus spielen Themenbereiche wie Greiftechnik, Bildverarbeitung bis zur robusten kinematischen Bahnplanung in einem nicht vollständig deterministischen Umfeld, eine wesentliche Rolle für eine erfolgreiche Implementierung.

■ Referenzprojekt RedRobCo

»RedRobCo – Regelung redundanter Roboter« – ein Förderungsvereinbarungsprojekt mit dem bmvit – legt seinen Fokus auf die optimale und sicherheitsbezogene Regelung von seriellen und mobilen Robotern. Hierbei wird ein besonderes Augenmerk auf die Kinematik redundanter Manipulatoren und deren nichteindeutige Bewegungsmöglichkeit gelegt. Damit kann neben einer für die Robotik wesentlichen Zeit-, Energie- und/oder Präzisionsoptimalität auch die inhärente Sicherheit gewährleistet werden.

■ Referenzprojekt MMAssist II

Als nationales Leitprojekt im Rahmen des FFG-Programms »Produktion der Zukunft« beschäftigt sich MMAssist II mit Assistenzsystemen im Kontext der Mensch-Maschine-Kooperation. Gemeinsam mit Projektpartnern aus Forschung & Entwicklung sowie Industrie und Dienstleistung werden modulare und wiederverwendbare Assistenzsysteme für zukünftige, auf Menschen fokussierte Arbeitsplätze in produzierenden Unternehmen erforscht und prototypisch implementiert. Das Institut ROBOTICS zeichnet sich in diesem Projekt für die Analyse von Assistenzaufgaben hinsichtlich Safety und Security verantwortlich, um sicherheitskritische Schwachstellen aus theoretischer Sicht frühzeitig erkennen zu können. Neben der Erarbeitung von Maßnahmen zur Security-technischen Absicherung von Assistenzsystemen steht die nachhaltige Erhöhung der physischen Sicherheit von Mitarbeiter/innen im Mittelpunkt der Forschungstätigkeit.



Infrastruktur



Leichtbaurobotik

Für die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten am Institut werden eine Vielzahl modernster Leichtbauroboter führender Hersteller eingesetzt (wie Schunk, ABB, Universal Robots, KUKA). Diese dienen als Grundlage für angewandte F&E-Arbeiten mit Partnern aus Industrie, Gewerbe und Forschung.



Industrierobotik

Exemplarische Industrieroboter bilden die Basis für innovative industrielle Robotik an der Schnittstelle zwischen klassischer industrieller Fertigung mit kollaborativer und smarter Produktion. Die system- und aufgabenorientierte Optimierung industrieller Robotersysteme steht dabei im Fokus der Arbeit des Instituts.



Fotos: ¹⁾SCHUNK 9-Achs Roboter LWA 4S; ²⁾ABB IRB 1400 (YuMi) kollaborativer Zweihandroboter; ³⁾Universal Robot UR3 Leichtbauroboter; ⁴⁾KUKA LBR iiwa R800 sensitiver 7-Achs Leichtbauroboter; ⁵⁾STÄUBLI TX40 Industrierobotersystem

Infrastruktur



■ Spezialrobotik und mobile Systeme

Die am Institut vorhandene, modular und redundant realisierte Spezialrobotik ermöglicht die Beforschung zukunftssträchtiger Mechanismen und Systeme für eine flexible Fertigung. Dies umfasst neben innovativen Manipulator- und Greifkonzepten auch mobile Plattformen für intelligente Logistik und mobile Manipulation.



Fotos: ¹⁾ Mobiler sensibler Manipulator CHIMERA; ²⁾ Modularer Roboter Cuma; ³⁾ Haptic-Feedback Device Force Dimension Sigma.7; ⁴⁾ Adaptive Roboterhand Robotiq 3-Finger-Greifer

Infrastruktur

■ Mess- und Kalibriersysteme

Zur Kalibrierung der komplexen Robotersysteme und der sicherheitstechnischen Verifikation von innovativen Robotik-Lösungen stehen am Institut neben hochpräzisen optischen Systemen auch Messsysteme für Kraft- und Druckbelastungen nach ISO/TS 15066 zur Verfügung. Messungen dieser Art können sowohl am Institut als auch bei Kunden durchgeführt werden.



■ Innovative Sensorik und Aktuatorik für smarte Robotik

Basis für einen smarten Einsatz modernster Manipulatoren sind eine umfassende Umgebungswahrnehmung und Situationserfassung. Modernste optische Sensorik zur Personendetektion und Multi-Objekt-Erfassung sowie innovative Sensorik und Aktuatorik für industriell

einsetzbare Greifsysteme runden die am Institut vorhandene Infrastruktur anwendungsorientiert ab. Auch hierbei verfügt das Institut über mobile, beim Kunden einsetzbare Systeme zur Entwicklung und Verifikation anwendungsorientierter Robotiksysteme.



Fotos: ¹⁾Kraft- und Druckmessung nach ISO/TS 15066; ²⁾Optitrack – visionbasiertes Tracking-System

JOANNEUM RESEARCH
Forschungsgesellschaft mbH
ROBOTICS
Institut für
Robotik und Mechatronik
Lakeside B08a
9020 Klagenfurt am Wörthersee
Tel. +43 316 876-2000
Fax +43 316 876-2010
robotics@joanneum.at
www.joanneum.at/robotics