



# Saxony<sup>5</sup>

Co-Creation Lab  
Fabrik der Zukunft

## Inhaltsverzeichnis

- > Begrüßungsworte des Teilvorhabenleiters
- > Intelligente Mensch-Roboter-Kollaboration
- > Intuitive Handführung von Schwerlastrobotern - Roboter als Handlingsystem
- > Personendetektion und -tracking in Arbeitsräumen von Robotern
- > Roboter in der Logistik – von Schülerpraktikum bis KI-Forschung
- > Mensch-Roboter-Kooperationsarbeitsplatz
- > 360°-Rundblick des Ambient Assisted Living-Labors Görlitz



## Transfer-Newsletter "Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK)"

Liebe Saxony<sup>5</sup> Transfer-Partner,

intelligente Roboter, die ihre Umgebung und die sich darin befindlichen Menschen wahrnehmen, sind ein zentrales Element von Industrie 4.0. Durch die perfekt abgestimmte Symbiose zwischen Mensch und Maschine ist es möglich, Herausforderungen des alltäglichen Lebens zu bewältigen. Durch den Einsatz von kollaborierenden, mit dem Menschen agierenden Maschinen, können schwere, gefährdende bzw. sich oft wiederholende Tätigkeiten übernommen bzw. Menschen bei der Arbeit oder im Privatleben unterstützt werden.

Mit dem ersten Transfer-Newsletter zum Thema "**Mensch-Roboter-Kollaboration**" möchten wir Ihnen einen Einblick in die Forschungsarbeit der fünf sächsischen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften, die sich im Rahmen des Verbundes Saxony<sup>5</sup> zusammengeschlossen haben, geben und Ihnen den Leistungsumfang des Co-Creation Lab "**Fabrik der Zukunft**" vorstellen.

Ihr Teilvorhabenleiter des Co-Creation Lab  
"Fabrik der Zukunft" Saxony<sup>5</sup>  
Prof. Dr. Dirk Reichelt

## Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden

Die Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Dresden betreibt mit der Industrie 4.0 Modellfabrik eine produktionsnahe Forschungslandschaft. Die Modellfabrik verfügt über eine Fertigungslinie, die durch koexistierende und kollaborative Robotik sowie manuelle Arbeitsplätze unterstützt wird. Verbunden sind die einzelnen Module über ein vollautomatisches Transportsystem und autonome Transportfahrzeuge. Das mit modernster Sensorik ausgestattete System ermöglicht es, Umgebungsparameter, Energieverbrauchswerte sowie Prozess- und Verbrauchsdaten während des Fertigungsprozesses zu messen. Drahtlose Lokalisierungssysteme sichern eine lückenlose Verfolgung der Werkstücke ab.



### Intelligente Mensch-Roboter-Kollaboration

In der industriellen Produktion von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) wird bisher bevorzugt auf Industrieroboter zurückgegriffen, die durch ihre Größe und ihr Gewicht weitestgehend unflexibel, starr und mit Schutzeinrichtungen versehen sind. Mit dem Einsatz technologisch ausgereifter, kollaborierender Roboter, kurz Cobots, eröffnen sich neue flexible und vielfältige Produktionsmöglichkeiten für KMU, die insbesondere im hart umkämpften Markt gefordert sind.

Um KMU jedoch im Sinne von Industrie 4.0 zu befähigen, gilt es moderne Produktionsanlagen und -arbeitsplätze mit intelligenten, anpassungsfähigen Robotern einzurichten. Durch ihre hohe Zuverlässigkeit, ihre geringen Ausfallzeiten und ihre Einsatzmöglichkeiten in Gefahrenbereichen sind diese Roboter der Garant für eine individuellere Fertigung. Damit schaffen sie ganz neue Arbeitsplätze und Mensch-Maschine-Teams, die Hand in Hand gemeinsame Produktionsprozesse ausführen. Für KMU ergeben sich damit ungeahnte Potenziale, um auf den Mega-Trend für stärker individualisierte und personalisierte Produkte zu reagieren.

Das Problem, Roboter können bisher mit häufigen Veränderungen nicht ausreichend umgehen und müssen deshalb an veränderte und neue Produktionsprozesse angepasst und neu programmiert werden. Der dadurch entstehende Implementierungsprozess ist sehr komplex, teuer und langwierig und bedarf geeignetem Fachpersonal. Aktuelle Marktzahlen belegen, dass ca. 56 Prozent der Kosten bei der Automatisierung einer bisher manuell ausgeführten Tätigkeit durch die Umsetzung der notwendigen Software entstehen. Die Kosten für Automatisierung können so auf ein Maß ansteigen, dass sich der Einsatz eines Cobots eventuell nicht mehr rentiert. Zudem ist die Anpassungs- und kreative Problemlösefähigkeit des Menschen in heutigen Produktionsstraßen immer noch unverzichtbar. Um sich genau dieser Problemstellung zu widmen, hat die Forschungsgruppe Smart Production Systems der HTW Dresden in ihrer Industrie 4.0 Modellfabrik den Demonstrator "Kollaborationsarbeitsplatz" geschaffen.

Dank des Einsatzes des Zweiarm-Roboters YuMi wird der Montageschritt des Klebens in der Kleinserien-Fertigung für die Transfer-Partner demonstrationsbasiert nachgebildet. Die Kollaboration zwischen YuMi und Mensch ermöglicht es, Übergaben zwischen manuellen und automatisierten Produktionsschritten direkt auszuführen und unter Umständen kollaborative Manipulationen durch den Werker vorzunehmen. Mithilfe des innovativen TracePen, einer Lösung unseres Partners Wandelbots, wird der Roboter YuMi für den Showcase „Fügeverfahren“ angelernt. Dabei wird der Klebeprozess am Werkstück mithilfe des TracePen durch den Werker simuliert, d.h. die einzelnen Bewegungen vorgeführt und durch die Sensoren im Stift zeitgleich durch die Software in der App visualisiert. Auch Nicht-Programmierern ist es damit möglich, den Roboter in Sekundenschnelle anzulernen. Dadurch können kosten- und zeitintensive Programmertätigkeiten vermieden werden.

Mit dem Showcase "Fügeverfahren" am intelligenten Mensch-Maschine-Arbeitsplatz in der Modellfabrik zeigen wir, wie sich ein Montageschritt ohne großen Programmieraufwand umsetzen lässt. Die für den Werker mit hoher Präzision und einem gewissen Gefahrenpotenzial verbundene Aufgabe zur Herstellung einer Klebeverbindung wird dabei auf den Roboter übertragen. Damit gehören für den Menschen besonders schwere, gefährdende bzw. monotone Tätigkeiten der Vergangenheit an. Mensch und Maschine arbeiten Seite an Seite, vom Anlernen des Roboters durch den Werker, über die Übergabe des Werkstückes bis hin zur eigentlichen Ausführung des Klebeprozesses und Rückgabe des Werkstückes an den Werker. Im Ergebnis ist ein Demonstrator entstanden, der durch das Zusammenspiel aus den Informationen des TracePen, den Informationen aus dem Echtzeit-Lokalisierungssystem und den jeweiligen Auftragsinformationen aus dem Fertigungssteuerungssystem (MES) eine optimale und auf den jeweiligen Werker individuell angepasste Unterstützung am Industrie 4.0 Arbeitsplatz ermöglicht.

Mit dem Industrie 4.0 Showcase verdeutlichen wir KMU, welche Innovationspotenziale im Bereich Mensch-Maschine-Interaktion möglich sind. Der Showcase dient vorrangig als Blaupause für lokale Unternehmen, der demonstriert wie kollaborative Robotik-Anwendungen in Produktionsanlagen gestaltet, geplant und zu einem Bruchteil der eigentlichen Programmierkosten, im konkreten 10-mal günstiger als die klassische Programmierung, umgesetzt werden kann. Wie bereits verdeutlicht, findet die Nutzung von kollaborativen Robotern bei KMU noch viel zu selten Beachtung. Daher gilt es die Umsetzung und Etablierung dieser Schlüsseltechnologie bei ansässigen Unternehmen zu stärken, damit diese am Markt wettbewerbsfähig bleiben und auf diese Weise nachhaltige Arbeitsplätze sichern.

In unserer Industrie 4.0 Modellfabrik, in der **"Digitalisierung erlebbar gemacht wird"** können Sie sich über Cobot-Anwendungsszenarien informieren. In weiteren Showcases zeigen wir am kollaborativen Roboter UR3, welche Potenziale eine auf Computer-Vision-basierte Steuerung der Arbeitsabläufe hat und wie sich mittels Emotionserkennung beim Werker der Roboter in seinen Bewegungen an sein „Gegenüber“ dynamisch anpasst. Besuchen Sie dazu die Forschungsgruppe Smart Production Systems (SPS) der HTW Dresden unter [www.htw-dresden.de/industrie40](http://www.htw-dresden.de/industrie40) und vereinbaren Sie einen Termin zur Führung. Alle angebotenen Führungstermine, sowohl virtuell als auch vor Ort finden Sie im [Veranstaltungskalender](#) der Forschungsgruppe.

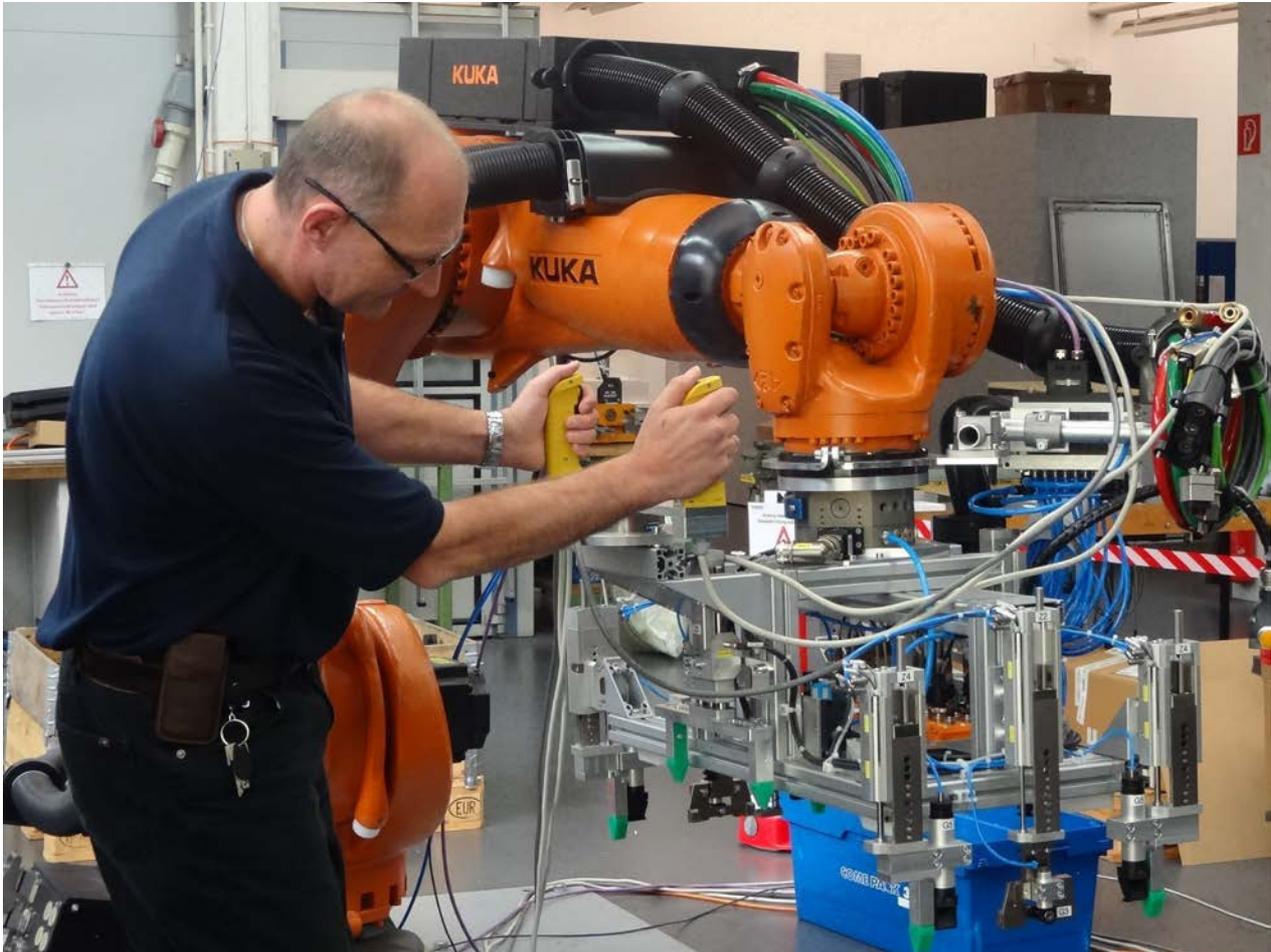
## KONTAKT

Prof. Dr. rer. pol. Dirk Reichelt / Nicole Jäpel, M.A.  
Professur für Informationsmanagement  
Fakultät Informatik/Mathematik

Tel. +49 (0)351 462-2614 / -3046

E-Mail: [dirk.reichelt@htw-dresden.de](mailto:dirk.reichelt@htw-dresden.de) / [nicole.jaepel@htw-dresden.de](mailto:nicole.jaepel@htw-dresden.de)

Die Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur (HTWK) Leipzig betreibt eine Laboreinrichtung für kollaborative Robotik, in der gezeigt wird, wie Menschen Hand in Hand mit dem Kollegen Roboter zusammenarbeiten.



## Intuitive Handführung von Schwerlastrobotern - Roboter als Handlingsystem

In der Montage oder anderen Produktionsprozessen müssen durch Mitarbeiter oft schwere Teile bewegt werden. Aktuell wird hierfür typischerweise ein zugeschnittenes Handlingsystem eingeführt. Da dieses auf die spezifische Arbeitsaufgabe ausgelegt wird, ist es unflexibel und daher nicht immer wirtschaftlich.

Eine Alternative stellen handgeführte Roboter als flexible Handlingsysteme dar. Die Handführung wird dabei zumeist als Kraftführung ausgelegt, d. h. mit Hilfe eines Kraft-/ Momentsensors wird die Bewegungsintention des Nutzers erfasst. Über eine Admittanzregelung werden die über den Sensor erfassten Kräfte und Momente in Bewegungen der Achsen übersetzt. Mit Hilfe der Admittanzregelung wird dem Roboter ein dynamisches Verhalten aufgeprägt (virtuelle Massen bzw. Trägheiten und Dämpfungen). Aktuell ist dieses Verfahren bei MRK-fähigen Robotern für Traglasten bis ca. 10 kg kommerziell verfügbar, daher eher für die Montageunterstützung, nicht das Handling schwerer Teile nutzbar. Dabei wird zumeist auf Momentensensoren in Gelenken verzichtet und das Moment aus dem Motorstrom geschätzt, was für Schwerlastroboter nicht mit der notwendigen Genauigkeit möglich ist. Nachteilig ist weiterhin, dass die Bedienung, d. h. ein simultanes Verfahren aller sechs Gelenke, schwierig ist und eines Trainings bedarf.

Im Rahmen eines Kooperationsprojektes mit Industriepartnern wurde eine Lösung entwickelt, die durch Nutzung des Konzepts virtueller Kraftfelder, hier Assistierende Kraftfelder genannt, eine intuitive Führung auch durch untrainierte Nutzer ermöglicht. Dabei ist Ausgangspunkt ein optimaler Bewegungspfad bzw. mehrere Bewegungspfade eines erfahrenen Nutzers. Auf den Pfaden werden die Position und die zugehörige Orientierung des Endeffektors (TCP) im kartesischen Koordinatensystem aufgezeichnet. Um den optimalen Bewegungspfad wird das Assistierende Kraftfeld durch den Roboter erzeugt. Damit unterstützt der Roboter Bewegungen zum optimalen Pfad hin und erzeugt einen Widerstand gegen Bewegungen aus der optimalen Lage heraus. Die Handführung erfolgt über einen am Kraft-/ Momentensensor befestigten Griff mit Zustimmungstaster.

Die Parametrierung der Admittanzregelung und des Kraftfeldes erfolgt anwendungsspezifisch, wobei über theoretische Analysen und praktische Versuche Parametrierungsregeln gefunden wurden. Durch eine Erweiterung ist das Verfahren auch für Roboter mit bis zu sieben Achsen geeignet. In verschiedenen Nutzerstudien konnte gezeigt werden, dass mit der intuitiven Handführung die Bewegungsaufgaben schneller und präziser bzw. mit weniger Fehlern ausgeführt wurden und sich dabei die gemessene Arbeitsbelastung signifikant verringerte.

### Angebot

- Konzeptentwicklung für die spezifische Arbeitsaufgabe
- Erarbeitung eines Instrumentierungsvorschlags
- Umsetzung des Regelungskonzepts
- Unterstützung bei der Erarbeitung des Sicherheitskonzepts



## **Personendetektion und -tracking in Arbeitsräumen von Robotern**

Wenn Arbeitszellen von Robotern nicht mehr durch Schutzräume abgetrennt werden müssen, bietet dies eine Reihe von Vorteilen. Allerdings muss der Schutzzaun durch eine andere Sicherheitsvorrichtung ersetzt werden, die verhindert, dass Personen, die den Arbeitsraum eines Roboters bewusst oder unbewusst betreten, gefährdet werden. Hierfür sind optoelektronische Schutzeinrichtungen (z. B. Lichtschranken, Lichtvorhänge) Stand der Technik. Nachteilig ist hierbei, dass bei Auslösen der Roboter sofort in den Nothalt gehen muss.

Im Rahmen eines Kooperationsprojektes mit Industriepartnern wurden kamerabasierte Lösungen entwickelt, die die Detektion und die Verfolgung der Bewegung von Personen im Arbeitsraum eines Roboters erlauben. Eine Lösung arbeitet mit mehreren Monokularkameras. In der Auswerteeinheit (z. B. NVIDIA Jetson TX2) einer Kamera wird in den Bildern eines Videostreams nach Personen gesucht (Anwendung von Deep Neural Networks - DNN). Gefundene Personen werden durch eine sog. Bounding Box beschrieben. Mit Hilfe eines Trackingalgorithmus werden die identifizierten Personen in den folgenden Bildern verfolgt. Die Ergebnisse der Einzelkameras werden zur Position der Personen im Raum zusammengeführt. Dieses System arbeitet in Echtzeit mit bis zu 25 Bildern pro Sekunde (FPS).

Ein weiteres System, auf Basis einer Stereokamera (z. B. ZED2), nutzt die Informationen von RGB-Bildern und Punktwolken (siehe Abb.) simultan, um die Personen im Raum zu bestimmen. Die Detektion basiert ebenfalls auf DNN. Hiermit sind 30 FPS möglich. Weiterhin wurde eine Erweiterung entwickelt, die auch die Haltung des Menschen schätzt (pose estimation). Beide Systeme nutzen neben Erkennungsalgorithmen logische Tests, um die Zahl fehlerhafter Detektionen zu minimieren. Die Kenntnis der Position und Bewegung erlaubt über die Definition relativer Sicherheitszonen (in Abhängigkeit von der Position und Bewegung des Roboters) die Umsetzung gestufter, an die Situation angepasster Reaktionen des Roboters. Aufgrund der Nutzung von DNN ist, neben der Detektion von Personen, die Detektion anderer Objekte prinzipiell möglich. Hierfür müssen die DNN mit entsprechenden Lerndaten trainiert werden.

### Angebot

- Konzeptentwicklung für die spezifische Problemstellung
- Erarbeitung eines Instrumentierungsvorschlags
- Umsetzung (Zusammenstellung Lerndatensätze, Training DNN, Programmierung der Auswertelogik usw.)
- Unterstützung bei der Erarbeitung des Sicherheitskonzepts

## **KONTAKT**

Prof. Dr.-Ing. Jens Jäkel / Robert Thiel, M.Sc.

Professur Systemtheorie und Mechatronik

Fakultät Ingenieurwissenschaften

Tel. +49 (0)341 3076-1125 / -1164

E-Mail: [jens.jaekel@htwk-leipzig.de](mailto:jens.jaekel@htwk-leipzig.de) / [robert.thiel@htwk-leipzig.de](mailto:robert.thiel@htwk-leipzig.de)

Die Westsächsische Hochschule Zwickau (WHZ) betreibt im Steuerungs- und Regelungstechniklabor für Werkzeugmaschinen sowohl einen eigens für die Forschung und Lehre konzipierten mechatronischen Demonstrator als auch Modellanlagen zur industrienahen automatisierten Fertigung und Logistik. Die Themenfelder reichen hierbei von drahtloser Werkstückerkennung über robotergestützte Montage bis hin zur Qualitätssicherung mittels Bilderkennung. Der mechatronische Demonstrator ermöglicht aufgrund der mechanischen Manipulierbarkeit und der informationstechnischen Integration zahlreiche Untersuchungen zwischen Eigenschaftsanalyse und Cloudanbindung an Werkzeugmaschinen.



### Roboter in der Logistik – von Schülerpraktikum bis KI-Forschung

Die Zusammenarbeit von Mensch und Roboter betrifft in zunehmendem Maße neben der Arbeit an der Maschine auch Transport und Lagerung. Intelligente Transportroboter, in denen immer mehr intelligente Algorithmen eingebettet sind, ermöglichen eine direkte Interaktion mit ihrem Umfeld und somit ein situationsangepasstes Reagieren.

Im Labor für Steuerungs- und Regelungstechnik der Werkzeugmaschinen des Instituts für Maschinenentwicklung der WHZ wird an diesbezüglichen Themen geforscht und Ergebnisse der Industrie sowie der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Um künftige Studierende früh für Robotik, Automatisierung und Künstliche Intelligenz (KI) zu sensibilisieren und für ein MINT-Studium zu begeistern, öffnet sich das Labor regelmäßig für Schülerpraktika. Dort können spielerisch und kreativ die Möglichkeiten der Technik erschlossen werden.

So nutzten z. B. im Januar letzten Jahres 12 Schüler\*innen des Internationalen Gymnasiums Reinsdorf die Gelegenheit, unter fachkundiger Anleitung des Laboringenieurs Maik Schönfeld in Gruppenarbeit einen selbstfahrenden Roboter zu bauen. Dabei kamen Komponenten wie Arduinoplattinen, Antriebskomponenten und Sensoren zum Einsatz. Nach dem Zusammenbau wurde der Roboter programmiert und der autonome Betrieb getestet. Die Arbeitsschritte dokumentierten die Schüler\*innen arbeitsbegleitend in einer Präsentation bzw. einem Plakat. Zum Tag der offenen Tür am 25. Januar 2020 wurden die Ergebnisse dann im Gymnasium präsentiert.



Die Forschung am Lehrstuhl Maschinenautomatisierung/ Mechatronik des Instituts steht im Zeichen der neuen Technologien, die im Rahmen von Industrie 4.0 zum Einsatz kommen, wie auch die Verbindung von Robotik und maschinellem Lernen.

So startete in diesem Jahr ein interdisziplinäres Forschungsprojekt, mit dem Ziel, ein funkbasiertes fahrerloses Transportsystem für die Intralogistik zu entwickeln, welches aufgrund der mittels neuronaler Tensorformate erlernten Logik zum einen eine hohe Ausfallsicherheit bietet und zum anderen schnell an neue Aufgabenfelder angepasst werden kann. Technische Basis hierfür ist das mobile Robotersystem Robotino®, welches bereits die Grundfunktionalität sowie einen modularen Aufbau sicherstellt. Die Forschungsaufgabe, die sich daraus ableitet, setzt sich aus folgenden drei Forschungsschwerpunkten zusammen:

- Funkbasierte Übertragung der wechselnden Logistikaufgaben, abgeleitet aus einem ERP-System,
- wissenschaftliche Untersuchung von Tensorformaten beim bestärkenden Lernen, die Entwicklung einer effizienten und wiederverwertbaren GPU/TPU-fähigen Softwarebibliothek,
- Erarbeitung der virtuellen Lernumgebung sowie hard- und softwaretechnische Umsetzung am praxisrelevanten KI-Demonstrator.

Am Projekt beteiligt sind die Fakultäten Physikalische Technik/ Informatik, Wirtschaftswissenschaften sowie Automobil- und Maschinenbau sowie ein regionales Softwareunternehmen.

Eine bedeutende wissenschaftliche und wirtschaftliche Aufgabenstellung, die mit dem Projekt gelöst werden soll, ist die Konservierung, Weitergabe und Analyse von erlerntem Wissen beim maschinellen Lernen. Im Kern geht es darum, den Vorteil von neuronalen Tensorformaten - die adaptive Wahl der Dimension eines maschinellen Lernproblems - zu nutzen. Hierdurch kann ein KI-System eine ganze Folge von unterschiedlichen Aufgabenstellungen lösen und somit schon einmal erworbene Fähigkeiten auf neue Problemstellungen übertragen. Die integrierte Betrachtung der Themenstellungen soll im Projekt durch den Aufbau eines gemeinsamen Demonstrators für eine innovative Anwendung des Systems visualisiert bzw. erlebbar gemacht werden.

Geplant ist die Umsetzung in der Art, dass ein mit dem neuartigen Algorithmus angelernter mobiler Roboter aus einem ERP-System funkbasiert neue Aufgabenstellungen übermittelt bekommt, die in der Laborumgebung von den Wissenschaftlern überwacht auszuführen sind.

Erste Ergebnisse des Projektes sollen im zweiten Halbjahr 2021 zum Test bereitstehen.

Informieren Sie sich gern auch auf unseren Webseiten [Schaufenster-Forschung](#) und dem [Institut für Maschinenentwicklung](#) der WHZ.

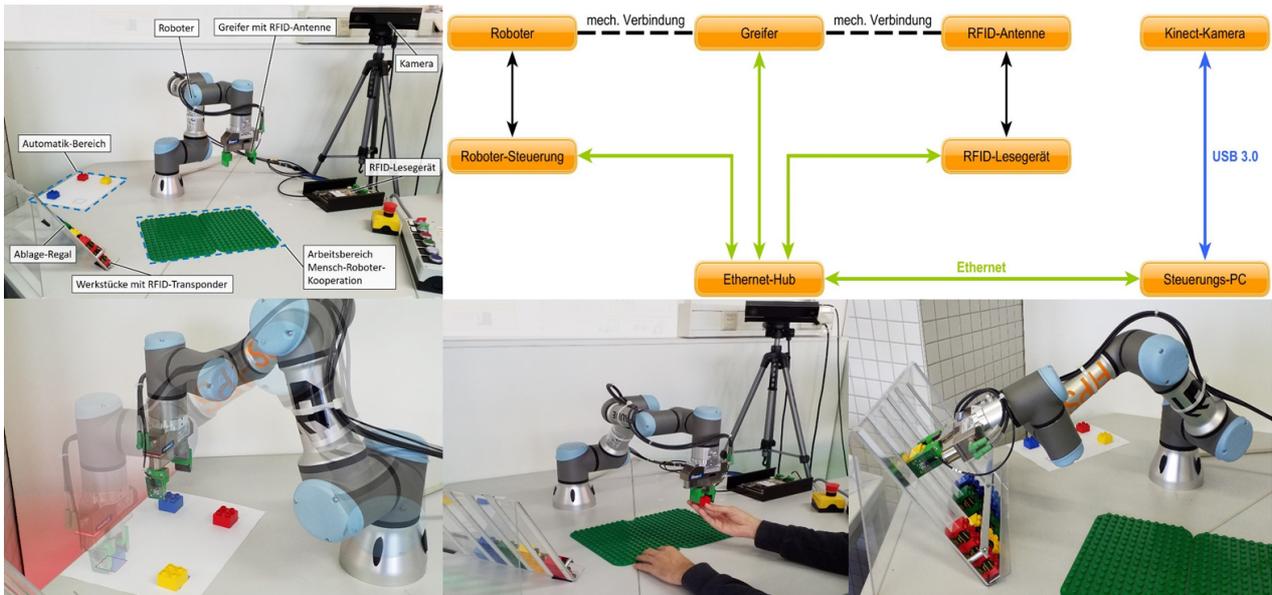
## **KONTAKT**

Prof. Dr.-Ing. Petra Linke/ Dr. Marina Domschke  
Professur Maschinenautomatisierung/ Mechatronik  
Fakultät Automobil- und Maschinenbau

Tel. +49 (0)375 536-1733 / -1740

E-Mail: [petra.linke@fh-zwickau.de](mailto:petra.linke@fh-zwickau.de) / [marina.domschke@fh-zwickau.de](mailto:marina.domschke@fh-zwickau.de)

Die Forschungsschwerpunkte der Professur Fertigungsautomatisierung an der Hochschule Mittweida (HSMW) liegen auf dem Gebiet der Robotik und den damit verbundenen Steuerungs- und Regelungsaufgaben. Dazu zählen unter anderem die Kraft-/ Momentregelung von stationären Robotern, die kollisionsfreie Bahngenerierung in dynamischen Umgebungen und die Mensch-Roboter-Interaktion.



### Mensch-Roboter-Kooperationsarbeitsplatz

An der HSMW wurde ein Demonstrator zum Thema Mensch-Roboter-Kooperation aufgebaut, der die Vorteile der Mensch-Roboter-Interaktion zeigen soll. Mensch und Maschine können gemeinsam an einem Werkstück arbeiten, wodurch die menschlichen Fähigkeiten mit der Genauigkeit und der Effizienz der Maschine kombiniert werden.

In der kollaborativen und kooperativen Robotik sind Schutzvorrichtungen wie Zäune oder Lichtgitter zwischen Menschen und Robotern nicht mehr notwendig. Mensch und Maschine können gemeinsam arbeiten. An der HSMW wurde zu Forschungszwecken ein Kooperations-Demonstrator entwickelt, welcher die Vorteile dieser Technologie aufzeigen soll. Der Mensch-Roboter-Kooperationsarbeitsplatz besteht aus einem Leichtbauroboter UR3 von Universal Robots, einer RGBD-Kamera (Microsoft Kinect V2) sowie aus einem servoelektrischen Greifer der Firma Schunk und einem RFID-Lesegerät. Der Greifer ist am Roboter als Werkzeug angebracht. An einem Greifer-Finger ist eine RFID-Antenne montiert, mit welcher RFID-Tags an Bauteilen ausgelesen werden sollen. Der Aufbau ist im Bild oben links dargestellt. Die Kommunikation zwischen Robotersteuerung, Greifer, RFID-Lesegerät und einem Steuerrechner erfolgt über Ethernet. Die Kamera ist mittels USB3 am Steuerrechner angeschlossen. Die Kommunikationsübersicht ist im Bild oben rechts dargestellt. Der Demonstrator soll die Möglichkeiten der Mensch-Roboter-Kooperation sowie Kollaboration aufzeigen. Bei all den genannten Arbeitssystemen ist der Roboterarbeitsraum nicht durch Wände, Zäune oder Lichtgitter vom Menschen getrennt. Bei der Koexistenz besitzen der Roboter und der Mensch jeweils einen eigenen Arbeitsbereich. Bei der Kooperation teilen sich Mensch und Roboter einen Arbeitsbereich, nutzen diesen allerdings nicht zeitgleich, der Mensch berührt den Roboter zudem nicht.

Bei der Kollaboration arbeiten Mensch und Roboter gemeinsam an einem Werkstück in einem Arbeitsbereich. Der hier beschriebene Demonstrator arbeitet im Kooperations-Modus. Der Roboter arbeitet zu Beginn in einem separaten Arbeitsbereich an einem autarken automatischen Prozess, welcher im Bild unten links abgebildet ist. Im automatischem Modus werden Werkstücke zwischen Positionen transportiert. Sobald durch die Kamera ein Mensch im Arbeitsbereich festgestellt wird, unterbricht der Roboter den automatischen Prozess und wechselt in den Mensch-Roboter-Kooperationsmodus. In diesem kann dem Roboter nun ein Bauteil hingehalten werden (Bild unten mitte). Aus einem RFID-Tag am Bauteil wird Greifbreite und Zielposition ausgelesen. Der Greifer am Roboter greift nun das Bauteil und bringt es zur Zielposition (Bild unten rechts). Verlässt der Mensch den Arbeitsbereich, wechselt der Roboter wieder in den automatischen Modus. Dadurch wird die Stillstandszeit des Roboters minimiert. Die Prozesse im Demonstrator können beliebig erweitert werden, sodass auch beliebige andere Szenarien nachgebildet werden können. Zudem soll der Demonstrator zeigen, dass es möglich ist, die Stillstandszeit des Roboters für Kooperationsaufgaben zu nutzen. Zudem können beliebige Aufgaben implementiert werden, um vorhandene Prozesse nachzubilden und zu optimieren.

## **KONTAKT**

Prof. Dr.-Ing. habil. Alexander Winkler / Christian Thormann, M.Sc.  
Professur Fertigungsautomatisierung  
Fakultät Ingenieurwissenschaften

Tel. +49 (0)3727 58-1566 / -1553

E-Mail: [alexander.winkler@hs-mittweida.de](mailto:alexander.winkler@hs-mittweida.de) / [thormann@hs-mittweida.de](mailto:thormann@hs-mittweida.de)



Das interdisziplinär arbeitende Forschungsinstitut Gesundheit, Altern und Technik (GAT) der Hochschule Zittau/ Görlitz (HSZG) trägt zur Kontextualisierung von Co-Creation in der Industrie/Arbeitswelt 4.0, mit einem besonderen Fokus auf der Partizipation älterer Arbeitnehmer\*innen in Technikentwicklungsprozessen, bei.



### 360°-Rundblick des Ambient Assisted Living-Labors Görlitz

Altersgerechte Wohnraumanpassungen werden in den letzten Jahren verstärkt von der Entwicklung neuer Technologien (z. B. SmartHome, Internet of Things, Telemonitoring, Geofencing, Sturzerkennung) flankiert. Die Digitalisierung macht auch vor den Haustüren älterer Menschen nicht halt. Technik- und Sozialwissenschaften arbeiten Hand in Hand, um mit interdisziplinären Perspektiven auf die Herausforderungen des demographischen Wandels reagieren zu können. Technische Unterstützungssysteme sind mittlerweile in vielen Haushalten älterer Menschen angekommen, ob zur Unterhaltung oder zur Entlastung. Digitale Kompetenzen stehen inzwischen im Zusammenhang mit sozialer Teilhabe und immer mehr ältere Menschen greifen zu neuen Kommunikationstechnologien, um mit den Angehörigen in Kontakt zu bleiben oder sich über Aktuelles zu informieren. Die Corona-Krise wirkt dabei wie ein Brennglas, das nach dem Fachausschuss Alter und Technik der Deutschen Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie (DGGG) dazu anregen sollte, verstärkt über die Themen Alter und Digitalisierung nachzudenken und zu forschen, weil digitale Kompetenzen zu Schlüsselkompetenzen avancieren, die bei den älteren Menschen einen gewissen Handlungsdruck erzeugen. Allerdings braucht es dafür eine neutrale Technikberatung und -begleitung, die möglichst frei von wirtschaftlichen Interessen ist.

Im neuen Rundblick des Ambient Assisted Living-Labors (AAL) Görlitz werden viele Bereiche zur Mensch-Roboter-Kollaboration tangiert, die sich auf das Thema Alter(n) und Technik richten. Anders als in ausschließlich technischen Forschungsvorhaben werden in der Sozialwissenschaft, hier im speziellen der Gerontologie (Alterswissenschaft), insbesondere die an der Mensch-Technik-Interaktion beteiligten Menschen in den Blick genommen und bspw. Haltungen oder Einstellungen bzw. „weiche Faktoren“ erforscht, die von entscheidender Bedeutung dafür sein können, ob die Nutzung einer bestimmten Technologie überhaupt in Erwägung gezogen wird. In der Psychologie wird dabei oft von Technikakzeptanz gesprochen, ein Begriff, der auch in der Technikforschung gebräuchlich sein dürfte. Jedoch werden in den Sozialwissenschaften ebenso andere Bereiche erforscht, wie z. B. die Technikkompetenz, Technikkontrollüberzeugung, Technikerfahrung oder soziale Ungleichheitsfaktoren, die Menschen dabei bevorzugen oder sogar verhindern können überhaupt mit Technologien in Berührung zu kommen, wie dem Einkommen, der Bildung, der Gesundheit oder dem Geschlecht. Der Rundblick beinhaltet diverse Anknüpfungspunkte zum Thema Mensch-Technik-Interaktion, wie z. B. bei der Benutzung alltäglicher Haushaltsgegenstände, die mittlerweile immer öfter digitale Bedienelemente beinhalten, die für viele ältere Menschen noch immer ungewohnt sind. Daher vergrößern sich Wissensabstände, die fast immer dazu führen, dass neue Technologien vorzugsweise für junge Menschen entwickelt werden, wobei der aktuelle Forschungsstand in eine andere Richtung tendiert. Denn ältere Menschen können ebenso Early Adapters sein oder dafür sorgen, dass ein bestimmtes Produkt, wie z. B. E-Bikes oder Blutdruckmessgeräte den Markt durchdringen, weshalb es wichtig erscheint, sie in die Technologieentwicklung partizipativ einzubinden.

Im virtuellen Rundblick sehen Sie verschiedene altersgerechte Technologien und Hilfsmittel, die für die häusliche Versorgung oder den Arbeitsplatz eingesetzt werden können. Dort gibt es die Möglichkeit einen Rundgang durch unser Lab im Frauenburgkarree zu erleben. Sie können sich über die Räumlichkeiten und Assistenzlösungen informieren und das Labor von „innen“ kennenlernen.

Wir freuen uns, wenn Sie den Rundblick unter folgendem Link [Virtueller Rundgang](#) ausprobieren.

Unseren Technologie-Navigator für Assistenzprodukte finden Sie unter dem Link [Vati-Navigator](#).

Aufgrund der Corona-Pandemie musste das Lab leider vorübergehend geschlossen werden, da die Zielgruppe dieser Transfertätigkeit – ältere Menschen, ihre Angehörigen und Pflegekräfte – derzeit zu den Hauptrisikogruppen gehören, sodass ein Festhalten am bisherigen Nutzungskonzept unmöglich war. Nach dem Lockdown ist die Wiedereröffnung zunächst für ein Fachpublikum mit kleinen Gruppen geplant. Bis dahin können mithilfe einer Funktion für Audio- und Videokonferenzen innerhalb des Rundblicks geführte Besichtigungen im virtuellen Lab angefragt werden.

## **KONTAKT**

Prof. Dr. Andreas Hoff/ Bill Pottharst, M.A.

Professor für Soziale Gerontologie

Fakultät Sozialwissenschaften

Tel. +49 (0)3581 374-3750 / -4791

E-Mail: [a.hoff@hszg.de](mailto:a.hoff@hszg.de) / [bill.pottharst@hszg.de](mailto:bill.pottharst@hszg.de)

## Geplante Veranstaltungen

Alle Veranstaltungen des Co-Creation Lab "Fabrik der Zukunft" sowie aller anderen Labs des Verbundprojektes finden Sie im [Veranstaltungskalender](#) von Saxony<sup>5</sup>.

## Interesse geweckt?



**Sie interessieren sich für den Einsatz von kollaborativen Robotern in Ihrem Unternehmen?**

Dann nehmen Sie Kontakt zum [Co-Creation Lab "Fabrik der Zukunft"](#) auf.

## Saxony<sup>5</sup> – Wissen intelligent vernetzt.

Projektgeschäftsführer  
Dipl.-Ing. Hans-Georg Wagner  
Tel: +49 (0)351 462-3921  
E-Mail: [hans-georg.wagner@htw-dresden.de](mailto:hans-georg.wagner@htw-dresden.de)

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden  
Friedrich-List-Platz 1  
01069 Dresden



Impressum