



## Presseinfo

### Würth Elektronik beendet erfolgreich Forschungsprojekt zu Assistenzsystem mit adaptiver Mensch-Maschine-Interaktion

<http://www.we-online.de>

Veröffentlichung honorarfrei  
Belegexemplar erbeten

### Kraftunterstützung durch „3. Arm“ für Handwerker entscheidend vorangebracht

15.05.2018  
Seite 1 von 4

**Körperlich anstrengende Arbeiten einfacher zu machen, das ist das eine Ziel. Dem ausführenden Handwerker darüber hinaus zusätzliche Informationen über die anstehenden Arbeiten zu geben, das andere. Der „3. Arm“ für Handwerker macht beides möglich: Wirksame Unterstützung des Handwerkers einerseits und computergenerierte Zusatzinformationen direkt am Einsatzort andererseits. Nach drei Jahren Forschungsarbeit zum „3. Arm“ liegen die vielversprechenden Ergebnisse jetzt vor.**

„Technik zum Menschen bringen.“ – Unter diesem Titel startete im Jahre 2014 ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstütztes Forschungsprojekt zur Entwicklungen eines Handwerker-Kraftsystems mit adaptiver Mensch-Maschine-Interaktion. Dieser „dritte Arm“ zur Unterstützung bei körperlich anstrengenden Arbeiten sollte als Gesamtsystem vor allem drei Funktionen erfüllen: Erstens die Kraftunterstützung zur Lastreduktion und Verringerung der Ermüdung, zweitens die Fusion verschiedener Messgrößen zur Positionserfassung und Projektion relevanter Informationen in den Arbeitsraum (Augmentierung), drittens eine intuitive Nutzung und die adaptive Anpassung an verschiedene Nutzer und Arbeitsumgebungen. Besondere Aufmerksamkeit galt der Augmentierungsfunktion, angelehnt an Augmented Reality Systeme (AR). Als wesentlicher Bestandteil des „dritten Arms“ vermittelt diese Funktion dem Handwerker via Einblendungen Informationen über zu verrichtende Arbeiten.

Das auf drei Jahre angelegte Forschungsprojekt wurde jetzt erfolgreich abgeschlossen. Verbundkoordinator war das Unternehmen Würth Elektronik Circuit Board Technology (CBT), Partner waren das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), das Mechatronik-Zentrum Hannover (MZH), die Robert Bosch GmbH in Renningen sowie weitere Beteiligte aus Industrie und Handwerk.

## Presseinfo



<http://www.we-online.de>

Veröffentlichung honorarfrei  
Belegexemplar erbeten

**15.05.2018**  
Seite 2 von 4

„Die Würth Elektronik CBT war in der Rolle des Gesamtprojektkoordinators und als Technologieanbieter für die technische Umsetzung der Sensorik, die Entwicklung und Herstellung von Elektronik und die Konstruktion sowie die Bereitstellung von Demonstratoren verantwortlich“, erläutert Dr. Jan Kostelnik, Leiter von Forschung und Entwicklung bei Würth Elektronik CBT. Im Laufe des Projekts wurden zunächst verschiedene Möglichkeiten untersucht, leiterplattenbasierte Dehnmessstreifen mit flexiblen Carbonpasten auf flexiblen Substraten umzusetzen. Ein in dieser Technologie aufgebauter mehrachsiger Kraftsensor sollte messen, welche Kräfte bei jeder Bewegung des Handwerkers auf das Exoskelett wirken. „Dies geschieht, indem die Biegung einer flexiblen Polyimid-Leiterplatte und die einwirkenden Kräfte miteinander in Bezug gesetzt werden“, verdeutlicht Dr. Jan Kostelnik.

Weitergehende Arbeiten umfassten die Entwicklung eines komplexen Sensor- und Aktorkonzepts, also die Auslegung eines geeigneten Antriebs auf die erwarteten Einflussgrößen, wie zum Beispiel die Gewichtskräfte, die durch schwere Maschinen entstehen und die bisher durch den Handwerker getragen werden mussten. Das Sensor- und Aktorkonzept wurde in Zusammenarbeit mit dem Projektpartner MZH festgelegt.

Die Vielzahl an unterschiedlichen Sensoren, die an unterschiedlichen Positionen des „dritten Armes“ Messdaten sammeln und weitergeben, machte es darüber hinaus notwendig, ein Kommunikationsbus-System zu entwerfen. Hierbei wurden für die physikalische Datenübertragung USB3.1 Type C -Verbindungen eingesetzt. Eine Energieversorgung der Sensoren kann dabei ebenfalls über das physikalische Bussystem erfolgen. USB 3.1 Type C Kabel und Steckverbindungen wurden durch Würth Elektronik das erste Mal weltweit in einem Robotik-Projekt eingesetzt und könnten einen wegbereitenden neuen Standard für die Robotik und andere Systeme darstellen.

Weiterhin wurde für die Versorgung der elektrischen Aktoren eine Leistungselektronik entworfen und produziert. Ein Mainboard, zusammen mit Bosch realisiert, enthält sämtliche Schnittstellen, die im Sensor- und Aktorkonzept vorgesehen sind. Um den „dritten

## Presseinfo



Arm“ autonom zu machen, wurde ein 36-Volt-Akku integriert. Weiterer Entwicklungsschwerpunkt im Bereich Elektronik war ein Batteriemanagementsystem.

<http://www.we-online.de>

Veröffentlichung honorarfrei  
Belegexemplar erbeten

**15.05.2018**  
Seite 3 von 4

Die arbeitstechnische Untersuchung des Demonstrators übernahm das ifab-Institut des Karlsruher Instituts für Technologie. „In der praktischen Anwendung gingen wir von drei Use-Cases aus: Überkopfarbeiten mit Elektrowerkzeug, Meißelarbeiten mit schwerem Elektrowerkzeug und repetitive Arbeiten mit einem Langhalsschleifer im Trockenbau“, fasst Dr. Kostelnik den Bezug zur Arbeitspraxis von Handwerkern zusammen. Durch die Analyse und Bewertung der Use-Cases in Erprobungen mit den Probanden wurden die Eignung der Systeme und die Interaktionsschemata evaluiert.

„Wir sind durch die Arbeiten im Projekt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung wesentliche Schritte vorangekommen. Insbesondere die Arbeiten des MZH an einer Augmentierungsfunktion, also das Erfassen von Raumdaten über eine Kamera und die sich anpassende Projektion von Arbeitsplänen wie zum Beispiel Bohrlöchern waren große Herausforderungen. Natürlich sind wir mit unserem dritten Arm noch nicht am Ziel einer Serienproduktion, aber die gewonnenen Erkenntnisse fließen in neue Forschungsprojekte ein“, fasst Dr. Jan Kostelnik von Würth Elektronik CBT zusammen. Sein Fazit: „Wir würden uns freuen, wenn wir mit den Arbeiten USB3.1 Typ C und die Sensorfusion für den Einsatz in der Robotik und allgemein im Bereich der Wearables um einiges voranbringen können.“

### **Zum Hintergrund des Forschungsprojektes:**

Der Megatrend Alternde Gesellschaft bedingt eine zunehmende Lebensarbeitszeit, die gepaart mit stetig steigenden Anforderungen an Arbeitsqualität und -effizienz neue technische Lösungen erfordert. In den Domänen Handwerk und industrielle Fertigung/Montage erscheinen Assistenzsysteme zweckmäßig, zum Beispiel zur Kraftunterstützung, Augmentierung und Sicherheitssteigerung. Häufig führen körperlich anstrengende Arbeiten zu Verschleißerscheinungen, sodass sich mit zunehmendem Alter Gesundheitsprobleme häufen. Durch ein Assistenzsystem lassen sich einerseits die Arbeitsfähigkeit langfristig erhalten und andererseits berufsbedingte Folgeschäden vorbeugen, vor allem Muskel-Skelett-Erkrankungen. Im Bereich Montage, Bau und Handwerk sind

## Presseinfo



Arbeitsabläufe wenig standardisiert, was eine besondere Herausforderung für die Entwicklung technischer Assistenzsysteme darstellt.

<http://www.we-online.de>

Veröffentlichung honorarfrei  
Belegexemplar erbeten

15.05.2018  
Seite 4 von 4

### Über Würth Elektronik Circuit Board Technology (CBT)

Würth Elektronik Circuit Board Technology wurde 1971 gegründet und hat sich zu einem der führenden Leiterplattenhersteller in Europa etabliert. Aus einer Hand finden Elektronikentwickler alle gängigen sowie viele innovative Leiterplattentechnologien bis hin zu Systemlösungen. Dabei kann Würth Elektronik den kompletten Produktlebenszyklus abdecken: Von der ersten Idee eines Systems beispielsweise im Rahmen eines Entwicklungsprojektes, über die Produktion von Prototypen und Mustern im Online Shop WEdirekt bis hin zur Fertigung von mittleren Serien und auch in höheren Volumina. Fachkundige Spezialisten als Gesprächspartner unterstützen dabei nicht nur in Deutschland. Internationalisierung ist ein wichtiger strategischer Aspekt. So sind in vielen Ländern Europas eigene Vertriebsteams aufgestellt. Jeden Tag passieren mehr als 120 neue Leiterplattendesigns unsere Fertigung. Das Spektrum der über 4.700 Kunden reicht vom Großkonzern bis hin zum Ein-Mann-Entwicklungsbüro. Neben der persönlichen Betreuung durch ein dichtes Netz an über 100 Vertriebsmitarbeitern im Innen- und Außendienst haben Kunden auch die Option, Leiterplatten online über den [Webshop WEdirekt](#) zu beziehen.

Mehr Informationen: [www.we-online.de/pcb](http://www.we-online.de/pcb)

Besuchen Sie uns auch hier:

[www.we-online.com/youtube](http://www.we-online.com/youtube)

[www.we-online.com/twitter](http://www.we-online.com/twitter)

[www.we-online.de/facebook](http://www.we-online.de/facebook)



#### **Bildunterschrift zu den beigefügten Fotos:**

Kraftunterstützung, Fusion verschiedener Messgrößen zur Positionserfassung sowie Projektion relevanter Informationen in den Arbeitsraum verbindet der „dritte Arm“ für Handwerker. Foto: Würth Elektronik.

**Videos:** <https://www.youtube.com/watch?v=xfCkHD-lwoA>  
<https://www.imes.uni-hannover.de/3armvideos>