



## **Neues aus Forschung und Entwicklung**

### **Roboterbasiertes sensibles Greifen**

„Sensitive Robot based Gripping – SenRobGrip“, ein gemeinschaftliches Vorhaben des Lehrstuhls für Produktionssysteme der Ruhr-Universität Bochum, der IBG Robotronic GmbH und der IBG Automation GmbH, endete am 29. Februar 2020. Das Vorhaben beschäftigte sich mit dem roboterbasierten sensitiven Greifen und wurde durch die Europäische Union und das Land Nordrhein-Westfalen aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert.

Die Handhabung von fragilen und oberflächensensiblen Bauteilen und Stückgütern stellt hohe Anforderungen an die bislang verfügbare Automatisierungstechnik. Für die kraft- und momentensensitive Handhabung von Objekten sind Lösungen kommerziell verfügbar, die sich fast ausschließlich auf die Phasen der Objektaufnahme und -ablage beschränken. Mit der heutigen Technik können direkte Greifkräfte, Kollisionen mit der Umgebung und andere kraft- sowie momentenbezogene Parameter detektiert werden. Das dynamische Verhalten eines Objekts im Greifer und die Kontrolle hierüber ist bisher jedoch nicht Gegenstand von industriellen Anwendungen, obwohl dies z. B. für Zykluszeitverringerung und Prozesssicherheit erhebliche Vorteile bieten kann und vor allem für die Handhabung fragiler Objekte eine kritische Rolle spielen. So bleibt ein großes Potenzial für Verbesserungen der Bewegungsplanung ungenutzt.

Hier setzte das Vorhaben SenRobGrip an: Ein intelligenter Greifer mit CPS-Funktionalitäten ermöglicht in jeder Phase des Handlingprozesses die kontinuierliche Erfassung, Regelung und Bereitstellung der aktuell anliegenden Kräfte und Umgebungsparameter wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit.

Durch effiziente bzw. intelligente Greif- und Handhabungsprozesse können die nicht-wertschöpfenden Zeitanteile während der Bearbeitung von Produkten und Gütern reduziert werden. Häufig sorgen erst diese Prozesse des Greifens für die Verkettung von produzierenden Geräten und Einrichtungen, werden selbst allerdings nur als notwendiger und zeit- sowie kostenintensiver Prozess wahrgenommen. Ein steigender wirtschaftlicher Druck lässt auch die Greif- und Handhabungsprozesse in den Fokus rücken und den Wunsch nach niedrigen Taktzeiten sowie sicherem Greifen aufkommen.

Heutzutage wird eine schonende Handhabung häufig manuell oder über die Reduzierung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen der Bewegungseinrichtung durchgeführt, sodass das zur Verfügung stehende Potential nicht vollständig ausgeschöpft werden kann. Das Verbundprojekt legt einen Grundstein für die Entwicklung eines intelligenten Systems, bestehend aus Industrieroboter und einem smarten Greifer, der über eine integrierte Regelung und Datenverarbeitung der eingesetzten Messtechnik verfügt. Hierzu führte die Gestaltung des Sensor-Greifsystems über die Analyse, Planung und Konzipierung bis hin zum Prototypen.

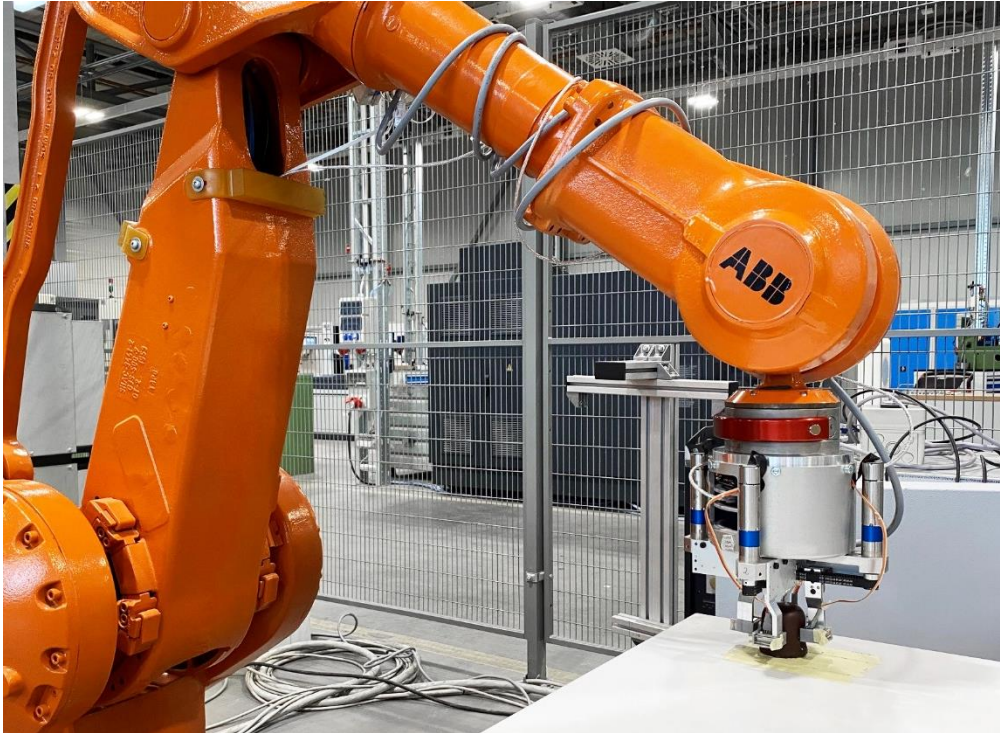


Abbildung 1: Prototyp eines smarten, sensitiven Greifers am Industrieroboter

Die Überwachung der Greifprozesse setzt völlig neue Maßstäbe im Bereich der eingesetzten Sensorik. An Sensoren zur Messung der auf ein Greifobjekt wirkenden Kräfte werden sehr hohe Anforderungen gestellt. Diese Bedingungen ergeben sich aus dem begrenzten Bauraum, den ungünstigen Rahmenbedingungen an einer Bewegungseinrichtung und den üblicherweise an Messzeuge gestellten Toleranzen und Abweichungen. Bislang eingesetzte Sensoren und Messwerkzeuge an Bewegungseinrichtungen und Greifern messen hierbei häufig ausschließlich die Anwesenheit eines Greifobjektes oder den Zustand eines Greifers vor der Objektaufnahme, um eine Beschädigung von fragilen Greifobjekten zu verhindern.

Um aus den aufgenommenen Messwerten der Sensoren eine Regelung aufzubauen, ist eine Rückkopplung von Messwerten notwendig. Die Regelung erfolgt im Greifer selbst. Der Greifer regelt die Greiffinger entsprechend der statischen und dynamischen Greifkräfte. Ein industrieller Einsatz eines Roboters inklusive Greifsystems als Cyber-Physisches System erfordert hierzu eine Vorverarbeitung der Messwerte im Greifsystem und stellt auf diese Weise bereits hohe Anforderungen an den Prototypen.

Basierend auf dem zu entwickelnden Greifsystem können die bislang eingesetzten Personen im Bereich Verpackung von sensiblem Stückgut bedeutend entlastet werden. Eine monotone Tätigkeit, deren Taktung durch die Geschwindigkeit des Förderbandes vorgegeben wird, die zeitgleich hohe Ansprüche

an die Aufmerksamkeit der eingesetzten Personen stellt, kann durch den Einsatz von Automatisierungstechnik humanisiert werden.



*Abbildung 2: Greifvorgang am Schaumkuss*



*Der **Lehrstuhl für Produktionssysteme (LPS)** wurde im Jahre 1976 durch Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Maßberg an der **Ruhr-Universität Bochum** in der Fakultät für Maschinenbau gegründet. Seit April 2015 wird der LPS von Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter geleitet. Vor dem Hintergrund eines stetigen Wandels der Wirtschaftsmärkte, der immer wieder neue Anforderungen an den Produktionsstandort Deutschland stellt, sieht der Lehrstuhl seine Aufgaben in der zukunftsorientierten Ausbildung von Ingenieuren/-innen und in der Entwicklung von innovativen und anwendungstauglichen Lösungen. Seit seinem Bestehen hat es der LPS stets verstanden, sich nicht von den kontinuierlich technischen und wirtschaftlichen Veränderungen treiben zu lassen, sondern diese aktiv mitzugestalten. Der LPS wird sich auch zukünftig im Rahmen der akademischen Lehre und innerhalb seiner Forschungsschwerpunkte an den aktuellen Fragestellungen aus dem Bereich der Produktion orientieren und somit zur Sicherung des Produktionsstandortes Deutschland beitragen.*

*Unter dem Leitmotiv „Groundbreaking Automation For Life“ ist **IBG / Goeke Technology Group** seit 1982 führender Entwicklungspartner der Industrie für passgenaue Roboter- und Automatisierungslösungen. Als inhabergeführte Unternehmensgruppe konzipiert und realisiert IBG kundenspezifische Produktionssysteme. Dabei setzen die Mitarbeiter weltweit all ihre Leidenschaft in perfektionierte Umsetzungen. Die Unternehmensgruppe ist in den Bereichen Automatisierung, Anlagenbau, Robotertechnik, Bildverarbeitung, Software-Engineering, Elektromobilität wie auch medizintechnische Automation international tätig. IBG ist Impulsgeber und handelt initiativ, um stets innovativere Technologien in die Produktion und Anlagen seiner Kunden zu integrieren. Getreu unserem Motto „Das Unmögliche behandeln, als ob es möglich wäre“ gehen wir dabei ständig neue Wege, um den hohen Anforderungen der Zukunft im Umfeld der Industrie 4.0 zu begegnen und gerecht zu werden.*