

PROJEKT viEMA

Flexible Roboterzelle in der Werkserprobung

Ein lernender Roboter, der an einer teilautomatisierten Fertigungsstraße dort aushelfen kann, wo Kapazität gebraucht wird, hat in einer mehrwöchigen Werkserprobung in der Robert Bosch GmbH in Waiblingen im regulären Produktionsbetrieb seine Praxistauglichkeit unter Beweis gestellt. An Grenzen stieß der Montageroboter aufgrund geltender Sicherheitsvorschriften und baulicher Gegebenheiten. Entwickelt wurde der flexible Produktionshelfer von fünf Forschungspartnern im Rahmen des BMWi-Projektes viEMA. Er kann ohne Programmierkenntnisse eingerüstet werden.

Es war das erste Mal, dass ein autonomer Industrieroboter aus dem FZI bei laufender Produktion an einem Montagearbeitsplatz in einer Fertigungsstraße real erprobt werden konnte. Die Robert Bosch GmbH in Waiblingen, selbst Partner im viEMA-Projekt, bot den Forschern die Chance, in ihrer Kunststoffproduktion die mobile Roboterzelle mit den intuitiven Einlernstrategien einer mehrwöchigen Erprobung unter echten Fertigungsbedingungen zu unterziehen.

Das von Bosch erstellte Lastenheft sowie die vom FZI bereitgestellten Programmablaufdarstellungen sorgten für eine schnelle Integration und Inbetriebnahme in der Produktionsstraße. Die vom FZI entwickelten Methoden zur Bahnplanung für die Ausführung der Arbeitsgänge und die Greifplanung, Hindernisumfahrung und sensorgestützten Greifoperationen erwiesen sich nicht nur als robust, sondern konnten durch das industrietaugliche Einlernverfahren schnell und flexibel an neue Herausforderungen und Aufgaben angepasst werden.



Der viEMA-Roboter benutzt als Lernverfahren „Programmieren durch Vormachen“, eine neue, industrietaugliche Variante, bei der das Werkstück vom Roboter gescannt und mit einer Teile-Bibliothek abgeglichen wird, die es ihm dann erlaubt, aus einer Griffe-Datenbank die dafür beste Greifstrategie auszuwählen und die Raumkurven der Ausführungsbahnen (Trajektorien) zu planen. So mussten zum Beispiel die Trajektorien mehrfach angepasst werden, weil der Stellplatz vor der Fertigungsstation durch Rohrleitungen und Kabeltrassen sowie Aufbauten neben dem Stellplatz so unvorhergesehen

eng war, dass umgeplant werden musste, damit der Roboterarm nicht aneckt. Auch eine zusätzliche Funktion zur Zwischenpufferung von Werkstücken musste in das System integriert werden. Die Roboterzelle bewies im realen Einsatz, dass sie als einer der wenigen Montageroboter sowohl die Anforderungen an kurze Taktzeiten als auch an die intuitive Inbetriebnahme und Prozess-Stabilität erfüllen kann.



Als problematischer stellten sich in der Werkserprobung die Umgebungsbedingungen dar; einerseits die bereits erwähnten baulichen Bedingungen, zum anderen die Sicherheitsvorschriften. Letzteren setzen die Wissenschaftler ein Sicherheitskonzept aus einer Kombination von Absperrungen und zertifizierten Laserscannern entgegen, das einen schnellen, zugleich sicheren Zugang zur Roboterzelle erlaubt. Dieses Sicherheitskonzept schränkt die Flexibilität beim Einsatz mobiler Produktionsroboter derzeit noch ein, bisher ist jedoch keine zertifizierte, marktreife Sicherheitstechnik verfügbar, die es möglich macht, schnelle Robotersysteme ohne Absperrungen einzusetzen. Das FZI plant gemeinsam mit Industriepartnern Konzepte und Lösungen zu entwickeln, die es erlauben, auch Roboter wie die viEMA-Zelle ohne Zäune zu verwenden.

Im BMWi-Projekt viEMA „vernetzte, informationsbasierte Einlern- und Ausführungsstrategien für autonome Montagearbeitsabläufe“ arbeiteten fünf Forschungspartner aus der Industrie und der Wissenschaft gemeinsam an der Entwicklung eines flexiblen Automatisierungssystems, das je nach Auftragslage einen schnellen, unkomplizierten Wechsel von der Handmontage auf Roboter montage möglich machen soll. Vor allem für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU), die schnell auf wechselnde Marktanforderungen reagieren müssen, sollen so rentable Automatisierungslösungen geschaffen werden.