

Hand in Hand mit Industrierobotern

Der „Ergobot“ passt sich den Menschen an

Ergonomie im Fokus der DHBW-Forscher

Von unserem Redaktionsmitglied Konrad Stammschröer

Karlsruhe. Die Industrieroboter werden losgelassen. Bei der Mensch-Roboter-Kollaboration (kurz MRK) arbeiten beide Parteien Hand in Hand – ohne den Arbeitsablauf störende Schutzgitter für die Maschinen. Die Roboter ersetzen nicht den Menschen, sie assistieren ihm. Sie nehmen ihm eintönige, sich wiederholende, gefährliche und besonders belastende Tätigkeiten wie das Über-Kopf-Arbeiten oder das Heben schwerer Kegelräder für Vorderachsgetriebe ab. „Die Stärken des Roboters sind Präzision, Geschwindigkeit und Wiederholungsgenauigkeit. Die Vorteile des Menschen sind Fingerfertigkeit, Flexibilität und Lernfähigkeit“, differenziert Marcus Strand, Leiter des Studiengangs Informatik an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Karlsruhe (DHBW). Beide Talente fusioniert, ergeben sich starke Teams. Noch sind die Forscher dabei, die sich überlappenden Arbeitsräume von Mensch und Roboter sicherer, zuverlässiger und ergonomisch zu gestalten.

„Die neue Arbeitsumgebung ist an sich nicht für den Roboter optimiert“, sagt Strands Kollege Oliver Rettig. Bei Kollisionen mit dem Menschen besteht Verletzungsgefahr. „Zum Beispiel wenn der Arbeiter an Gelenkstellen eingeklemmt wird oder das am Roboterarm befestigte Messer zum Aufschneiden von Paketen zu spüren bekommt“, so Rettig weiter. Solche Gefahren werden schon heute reduziert, etwa durch Sauggreifer aus Kunststoff statt scharfer Nadelgreifer, durch langsames Fahren des Roboters, durch Abstandssensoren oder Mechanismen, die den Roboter bei Menschenkontakt stoppen.

Im Projekt „ErgoBot“ kooperieren Strand, Rettig und Silvan Michael Müller mit der Karlsruher Firma Artiminds, Experten in der Programmierung von Industrierobotern mit KIT-Vorgeschichte. Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie bis Ende April 2020 durch die Kostenübernahme von zwei vollen DHBW-Stellen gefördert. „Roboter sollten in der Lage sein, sich an Menschen mit ihren individuellen Eigenschaften anzugleichen. Es muss sich nicht automatisch immer der Mensch an die technisch einfacher zu realisierenden, streng periodischen Roboterbewegungen anpassen“, umschreibt Rettig die grundlegende Stoßrichtung von „ErgoBot“. Angestrebt wird eine Balance zwischen einer dynamischen Anpassung des Roboters und seiner Vorhersehbarkeit. Nur dann werden die Menschen nicht zusätzlich beansprucht und das Sicherheitsrisiko bleibt gering. Am Ende des Prozesses soll ein Prototyp für ein späteres Softwareprodukt herauskommen.

Strand nennt ein typisches Beispiel der Mensch-Roboter-Kollaboration: Der Roboter übergibt bei der Endmontage eines Autos ein Werkstück in die Hand des Arbeiters. Dynamisch-ergonomisch musste dies in der passenden Höhe, ohne Schreckmomente in angemessener Geschwindigkeit und variantenreich erfolgen. „Der Roboter muss die Körpergröße des Arbeiters, seine Armlänge und seine Links- oder Rechtshändigkeit erkennen, damit sich der Monteur nicht bücken, nicht strecken oder über Kopf hantieren muss. Zudem darf er nicht in überhöhter Geschwindigkeit auf sein Gegenüber zurasen“, erklärt Rettig. Um die Eintönigkeit immer gleicher Abläufe auszuhebeln, fährt der Roboter immer mal wieder eine andere Optimalroute.

Bis zur optimalen Zusammenarbeit haben die Forscher noch eine Menge Arbeit vor sich. „Bei jeder Anwendung sind andere Probleme zu lösen“, so Strand. Und Einsatzmöglichkeiten gibt es wie Sand am Meer, auch bei kleinen und mittelgroßen Unternehmen.

Selbst schwierigste, bisher manuell ausgeführte Tätigkeiten lassen sich mittlerweile wirtschaftlich automatisieren. Weit über das präzise Schrauben, das gleichmäßige Aufbringen von Kleber oder das Palettieren und Depalettieren hinaus reichen die Möglichkeiten intelligenter, sensor- und softwarebestückter Roboter. Den Sicherheitsanforderungen müssen sie halt genügen.

„Obwohl die benötigte Sicherheitstechnik für Mensch-Roboter-Kollaborationen bereits auf dem Markt verfügbar ist, fällt es aber in der EU schwer, sich auf einheitliche Sicherheitsnormen zu einigen. Die unterschiedlichen wirtschaftlichen Interessen der einzelnen Mitgliedsstaaten sind dabei das größte Hemmnis. Ohne verfügbare Normen müssen die Sicherheitsvorkehrungen im konkreten Einzelfall beurteilt werden. Das kann unter Umständen sogar für mehr Sicherheit sorgen, ist aber aufwendig und macht vermutlich das eine oder andere MRK-Projekt unmöglich,“ so Rettig.



PERFEKTE ÜBERGABE: Der Roboterarm übernimmt in der für Forscher Marcus Strand (links) ergonomisch richtigen Höhe die blaue Tasse und übergibt sie auf der anderen Seite an Kollege Oliver Rettig (rechts). Foto: Stammschröer