

Sichere Mensch-Roboter Kollaboration

Roboter in industrieller Anwendung arbeiten gegenwärtig überwiegend hinter festen trennenden Schutzeinrichtungen. Selbst in den Fällen, in denen diese durch berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen ersetzt werden können, ist die Position der Trennung von Mensch und Maschine fest vorgegeben.

Durch die Kombination der Fähigkeiten des Menschen (Anpassungsfähigkeit und Flexibilität) mit denen eines Industrieroboters (Wiederholungsgenauigkeit, Kraft und Geschwindigkeit) soll eine neue Mensch-Technik-Schnittstelle geschaffen werden, die einerseits eine Steigerung der Produktivität und andererseits die Bearbeitung ganz neuer Aufgaben sowie die effizientere Gestaltung von Verfahrensabläufen ermöglicht.

Die vorgestellte Dissertation ist Teil eines Rahmenprojektes mit dem Ziel der sicheren Mensch-Roboter Kollaboration, der Zusammenarbeit von Mensch und Roboter im selben Arbeitsraum.

Die Arbeit beinhaltet u.a. die Erstellung und Untersuchung eines Funktionsmusters eines sicheren Sensornetzwerkes, welches es erlaubt, Menschen und andere Fremdobjekte in der Umgebung eines Industrieroboters zuverlässig wahrzunehmen. Durch die Verfolgung von Fremdobjekten in der Roboterumgebung ist eine sicherheitsgerichtete Steuerung des Roboters realisierbar, deren Algorithmen ebenfalls Teil der Arbeit sind.

Hypothesen:

- Eine sicherheitsgerichtete Überwachung eines Arbeitsbereichs mit bekannten Ausmaßen kleiner 5 x 5m ist mit markerloser Sensortechnik möglich.
- Die Verfügbarkeit des Gesamtsystems kann durch diversitäre Sensorsysteme und ausreichend hohe Überschneidungen der Erfassungsbereiche auf einem akzeptablen Maß gehalten werden.
- Eine Erfassung und Verarbeitung der Umgebungsdaten ist ausreichend schnell möglich, um einen geringen Abstand zwischen Mensch und Roboter zuzulassen.

Vorgehen:

1. **Literaturrecherche:** Zunächst wird eine Recherche über marktfähige Sensorkonzepte durchgeführt, die eine räumliche Überwachung eines kleinen Arbeitsraums (5x5m) ermöglichen.
2. **Erstellung des Sensorkonzepts:** Auf der Basis der eruierten Sensorprinzipien werden die Vor- und Nachteile der Sensoren verglichen und ein Konzept erstellt, welches den Fokus auf Sicherheit und Verfügbarkeit des Gesamtsystems legt.
3. **Aufbau des Sensorsystems:** Das entwickelte neue Sensorkonzept wird aufgebaut und im Hinblick auf die gewünschten bzw. festgelegten Kriterien getestet.
4. **Erstellung der sicherheitsgerichteten Algorithmen:** Ein Algorithmus wird entwickelt, der die Überprüfung der ermittelten Daten erlaubt. Weiterhin wird ein Algorithmus implementiert, der den Abstand von bewegten Objekten (z.B. dem Menschen) und dem Roboter selbst ermittelt. Die Algorithmen werden auf die Sensordaten angewendet und das Ergebnis an die Steuerung des Roboters übermittelt.

Die Promotion erfolgt an der Bergischen Universität Wuppertal, FB Sicherheitstechnik/Arbeitssicherheit bei Prof. Anke Kahl.

Die fachliche Betreuung der Promotion erfolgt beim Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – BGIA und wird gefördert durch die DGUV.

Die Förderung des Rahmenprojekts EsMiP (Effiziente und sichere Interaktion von Menschen und intelligenten Produktionsanlagen) erfolgt durch die Bayerische Forschungsförderung.

Kontakt

Sie als Leser sind herzlich eingeladen, Ihr Fachwissen einzubringen, Fragen zu stellen oder zu diskutieren per Mail an bjoern.ostermann@dguv.de



M.Sc. Dipl.-Ing. (FH)
Björn Ostermann