

# RoKoRa

## Sichere Mensch-Roboter-Kollaboration mit Hilfe hochauflösender Radare

Wenn Mensch und Roboter zusammenarbeiten, hat die Sicherheit des Menschen oberste Priorität. Projektziel ist es deshalb, ein adaptives und berührungslos wirkendes Sicherheitssystem auf Basis eines Radarsensornetzwerkes zu entwickeln. Durch eine derartige hochdynamische Sicherheitseinrichtung, die am Roboter angebracht wird, können Menschen auch mit leistungsstarken Industrierobotern nah und intensiv zusammenarbeiten.

## Die Anwendung

Das radarbasierte Sicherheitssystem wird grundsätzlich anwendungsübergreifend ausgelegt. Ziel ist eine anwendungsunabhängige, hochdynamische und berührungslose Schutzeinrichtung für (Industrie-)Roboter. In diesem Zusammenhang wäre mit dem Radar-Sensorsystem die Realisierung einer sicheren, dynamisch abstandsabhängigen Geschwindigkeitsregelung des Roboters möglich, d. h., je näher der Mensch dem Roboter kommt, desto langsamer wird die Roboterbewegung bis hin zum Stillstand. Man könnte so jeweils maximal mögliche Bewegungsgeschwindigkeiten bei minimalem Abstand realisieren. Dies würde neben einer sicheren auch eine schnellere und dadurch effizientere Zusammenarbeit des Roboters mit dem Menschen möglich machen. Im Alltagsleben hätte die Interaktion etwas „Natürlicheres“ und würde durch die größere mögliche Geschwindigkeit als angenehmer und intuitiver empfunden.

Ein derartiges Sicherheitssystem wäre auch für die Absicherung von Robotern in Service und Pflegebereichen einsetzbar.

## Der Roboter

Das zu entwickelnde Sicherheitssystem ist prinzipiell bei verschiedenen Robotern und in unterschiedlichen Kontexten einsetzbar. Im Anwendungstest ist der eingesetzte Roboter funktional gestaltet und wird in der Industrie eingesetzt. Die entwickelte Anwendung lässt sich aber auch auf die Absicherung von Robotern in Service und Pflegebereichen erweitern. Zunächst untersucht werden Handhabungsaufgaben, die Beschäftigte entlasten sollen und die der Roboter autonom ausführt.



## Der Use Case

Im Rahmen dieses Projektes wird anhand eines Demonstrators die Unterstützung durch Lastenhandhabung bei der Montage einer Bremsscheibe in der Automobilfertigung dargestellt. Trotz sehr enger räumlicher Nähe zum Fertigungsmitarbeiter wird dabei von einem Roboter eine ca. 13 kg schwere Bremsscheibe zur

Montageposition bewegt und dort - kollaborierend - vom Menschen mit einer Schraube fixiert. Die Sicherheit dieser Interaktion wird durch die im Projekt entwickelte Radarsensorik sichergestellt.

In Kontakt mit dem Roboter können geschultes Bedienpersonal, nicht unterwiesenes industrielles Fachpersonal und Wartungspersonal kommen. Ziel ist, dass die Sicherheitssensorik alle Personen(gruppen) schützt, unabhängig von der Qualifikation beim Umgang mit dem System.

## Fragestellungen und Herausforderungen

---

Die Herausforderung ist hier besonders die Erfüllung von sicherheitsbezogenen Anforderungen vor dem Hintergrund, dass mit komplexen und neue Technologien umgegangen werden muss, die noch nicht Standardanwendung sind. Das Thema Echtzeitfähigkeit spielt eine besondere Rolle, um auch bei schnelleren Bewegungen zu jedem Zeitpunkt eine sichere Detektion und Verarbeitung der Daten sicherstellen zu können.

Besonders wichtig ist es, dass alle Personen, unabhängig ihrer Qualifikation im Umgang mit dem Roboter, jederzeit geschützt sind. Daher soll auch weiterhin ein Fokus auf die Gestaltung des Interaktionsdesigns des Roboters gestellt werden.

Rechtliche Fragen ergeben sich besonders beim Strahlenschutz, da das System Radarstrahlung einsetzt.

---

### Beteiligte Institutionen

*Koordinierung* – Fraunhofer-Institut für angewandte Festkörperphysik

AUDI AG

FANUC Deutschland GmbH

Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen

IMST GmbH

Institut für Arbeitsschutz der deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Universität Kassel

*weitere Informationen* - <https://www.technik-zum-menschen-bringen.de/projekte/rokora>