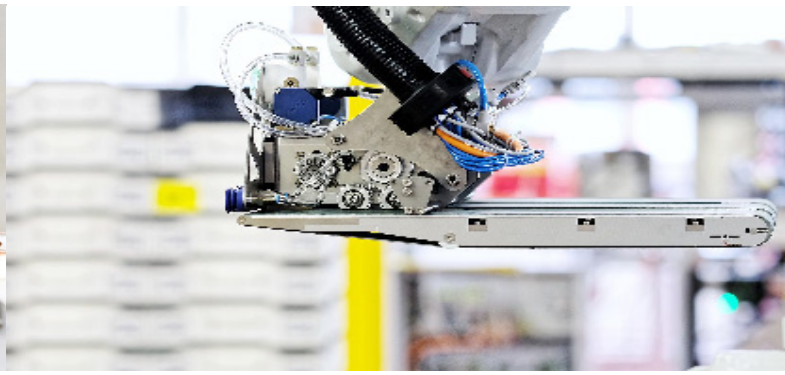
KOMPETENZZENTRUM ROBOSHIELD

EIN QUICK-CHECK DES KOMPETENZZENTRUMS ROBOSHIELD



COMPUTER-AIDED RISK ASSESSMENT

KONTAKT

Fraunhofer IPA

Fraunhofer IPA
Ramez Awad
ramez.awad@ipa.fraunhofer.de
+49 711 970-1844

IN ZUSAMMENARBEIT MIT

robomotion GmbH
Andreas Wolf
andreas.wolf@robomotion.de
+49 711 94 54 26 701

Ausgangssituation und Problem

Endanwender und Systemintegratoren versprechen sich von Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) die »Stärken des Menschen und die Stärken der Robotik synergetisch zusammenzuführen« (Prof. M. Glück, Fa. Schunk).

Allerdings stellt die normenkonforme und wirtschaftliche Auslegung von MRK-Applikationen Systemintegratoren vor Herausforderungen hinsichtlich Planung und Implementierung. So hängen die Ergebnisse der für die CE-Kennzeichnung notwendigen Risikobeurteilung von der Expertise des durchführenden Ingenieurteams ab. Auf der einen Seite führen Risiken, die dabei übersehen werden, zu hohen Folgekosten. Auf der anderen Seite führt eine Überbewertung der Risiken zu unnötigen Schutzmaßnahmen, die sowohl mehr Kosten als auch eine geringere Produktivität der MRK-Applikationen zur Folge haben können.

Um also eine bestmöglich geplante MRK-Anwendung zu erhalten, sollten Ingenieurteams umfassend und beispielsweise auch teilautomatisiert unterstützt werden. Das ermöglicht eine weitgehend objektive Risikobeurteilung.

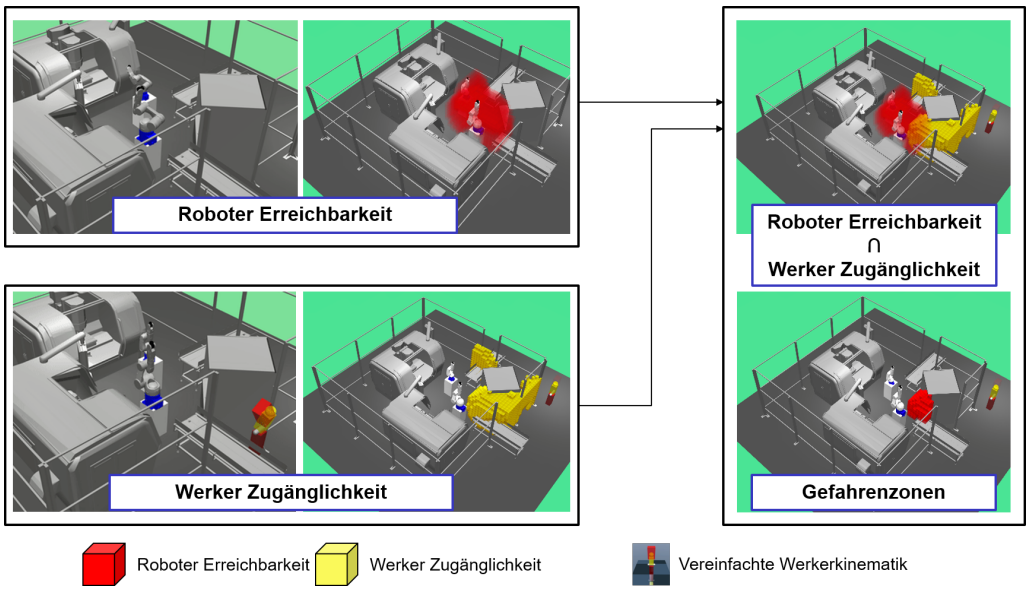
Lösungsansatz

Anhand des digitalen Zwillings der MRK-Applikationen sollen die Gefahrenstellen für den Werker automatisch identifiziert werden.

Hierfür wird in einem ersten Schritt der gesamte Arbeitsraum in faustgroße Würfel (50 mm x 50 mm) diskretisiert. Dabei werden die Raumwürfel ermittelt, die während des Betriebs durch den Roboterarm, den Endeffektor sowie ein am Endeffektor hängendes Bauteil durchschnitten werden. Gleichzeitig erfolgt die Berechnung der Raumwürfel, die der Werker erreichen kann. Hierbei wird von einem Worst Case ausgegangen: Ein Raumwürfel gilt dann als für den Werker zu-

COMPUTER-AIDED RISK ASSESSMENT

EIN QUICK-CHECK DES KOMPETENZZENTRUMS ROBOSHIELD



gänglich, wenn keine physischen Barrieren im Weg stehen. Der Raumwürfel wird auch dann in die Menge der zugänglichen Würfel aufgenommen, wenn der Werker eigentlich nicht in diesen Bereich eintreten soll.
Anschließend wird die Schnittmenge aus »Erreichbarkeit Roboter« und »Zugänglichkeit Werker« ermittelt, um so die Gefahrenstellen in der Applikation zu ermitteln.

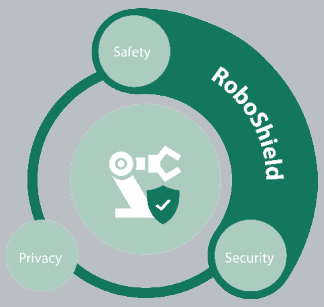
Nutzen

Der Nutzen für Systemintegratoren besteht in einer automatisierten, objektiven und den Suchraum erschöpfenden Gefahrenstellenermittlung. Dies gewährleistet die hohe Qualität der Risikobeurteilung und minimiert gleichzeitig den Aufwand.
Weitere aufbauende Dienstleistungen können diesen Nutzen erhöhen:

- Dokumentation der Gefahrenstellen für CE-Kennzeichnung
- Expertensystem zum Vorschlag geeigneter Schutzmaßnahmen abhängig von Gefahrenstellen, betroffenen Körperteilen und dem Roboterbetrieb
- Validierung der gewählten Schutzmaßnahmen in der Simulation

Projektergebnisse

Das Werkzeug Computer-aided Risk-Assessment (CARA) mit integrierter Physiksimulation ermöglicht anhand einer STL-Schnittstelle und einer Bibliothek mit Roboterarmen und diversen Greifern den Import des digitalen Zwillings der MRK-Applikation.
In CARA sind Algorithmen integriert, die den Arbeitsraum des Roboterarms berechnen.
Anhand eines Algorithmus werden ausgehend von den Rändern der MRK-Applikation mittels eines vereinfachten kinematischen Modells des Werkers (Hüft-, Schulter-, Ellbogengelenke sowie translatorische Freiheitsgrade in der horizontalen Ebene und Rotation um die Z-Achse) alle zugänglichen Bereiche ermittelt.



KOMPETENZZENTRUM ROBOSHIELD

EIN QUICK-CHECK DES KOMPETENZZENTRUMS ROBOSHIELD

Fraunhofer IPA
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Fraunhofer IOSB
Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB

KIT
Karlsruher Institut für Technologie, KIT

Gefördert durch:

Baden-Württemberg
Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau

Ansprechpartner
Dr. Werner Kraus
Telefon +49 711 970-1049
werner.kraus@ipa.fraunhofer.de

M. Sc. Christoph Hellmann Santos
Telefon: +49 711 970-1097
christoph.hellmann.santos@ipa.fraunhofer.de

Dr. Christoph Ledermann
Telefon +49 721 608-46887
christoph.ledermann@kit.edu

Dr. Christian Haas
Telefon +49 721 6091-605
christian.haas@iosb.fraunhofer.de

ÜBER DAS KOMPETENZZENTRUM ROBOSHIELD

Vernetzung und Digitalisierung ermöglichen neue effiziente Automatisierungslösungen mit beachtlichem Nutzen für die Industrie: Produktionsanlagen und Dienstleistungssysteme profitieren von Leistungssprüngen in Qualität, Flexibilität und Effizienz. Für den Wirtschaftsstandort Deutschland ist diese Entwicklung eine große Chance. Denn Unternehmen verschiedener Größen und Branchen können mit intelligenten Technologien Produkt- und Service-Innovationen vorantreiben, die Produktivität und Qualität ihrer Arbeitsprozesse verbessern und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern. Dies gilt insbesondere für den Mittelstand.

Safety und Security in der Produktion

Doch diese Technologien bringen auch neue Herausforderungen in den Bereichen Safety, Security und Privacy. Neue Anwendungen wie kollaborierende Roboter erfordern anwendungsspezifische Risikobeurteilungen, um die Sicherheit der Mitarbeiter zu gewährleisten. Vernetzte Produktionsanlagen müssen durch Security-Technologien gegen Cyberattacken geschützt werden.

Sicherheitstechnologien für die Industrie

Das neu gegründete, öffentlich geförderte Kompetenzzentrum RoboShield unter der Leitung der Fraunhofer-Institute für Produktionstechnik und Automatisierung IPA und für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB, des Karlsruher Instituts für Technologie KIT hat deshalb das Ziel, neue Technologien aus den Bereichen Safety, Security und Privacy in die breite Anwendung in der produzierenden Industrie zu bringen.

Bereit für Ihre Anwendung

Quick-Checks sind ein kostenloses, individuelles Angebot hinsichtlich Sicherheit in der Produktion für Firmen aus Baden-Württemberg. In diesen Quick-Checks wurden mit ausgewählten Unternehmen die Themen Safety, Security und Privacy bearbeitet.
Die Ergebnisse aller Quick-Checks sind als Steckbriefe auf dem Webauftritt des Kompetenzzentrums RoboShield (www.roboshield-bw.de) zu finden.
Innerhalb von Industrieprojekten wird das entstandene Know-how allen produzierenden Unternehmen angeboten.