



- 1 *Montagearbeitsplatz mit Mensch-Roboter-Kooperation.*
- 2 *Mensch-Roboter-Kooperation in einer Schweißapplikation.*

## SICHERE UMSETZUNG VON ROBOTERAPPLIKATIONEN MIT UND OHNE MENSCH-ROBOTER-KOOPERATION

### Sicherheit von Robotersystemen

Neben den »klassischen« Robotersystemen hinter Zäunen bieten neue Technologien zur Arbeitsraumüberwachung und Interaktion mit dem Roboter die Möglichkeit, bisher manuell ausgeführte Prozesse zumindest teilweise zu automatisieren. Dies eröffnet Unternehmen weitere Einsparpotentiale, z. B. durch konstante Fertigungsqualität und Parallelisierung von Prozessschritten durch den Einsatz von Robotern.

Alle Roboterapplikationen in der Fertigung fallen unter die Maschinenrichtlinie. Damit die Bediener-sicherheit während des gesamten Lebenszyklus der umgesetzten Anlage gewährleistet ist, unterstehen die Applikationen vielen Anforderungen an den Einsatz sicherheitsgerichteter Komponenten und Gestaltungsmaßnahmen. Gleichzeitig gilt es, die wirtschaftlichen Ziele der Anlage einzuhalten. Deshalb muss der Aufwand, um eine sichere

Roboteranlage zu realisieren und die erforderliche CE-Kennzeichnung zu erhalten, im Kostenrahmen der Automatisierungsanlage bleiben.

Eine systematische Planung und Wirtschaftlichkeitsabschätzung basierend auf dem entsprechenden Expertenwissen helfen Unternehmen, hier zu fundierten Einschätzungen und Entscheidungen zu gelangen. Dies gilt insbesondere für teilautomatisierte Anwendungen, deren erhöhte Sicherheitsanforderungen mit mehr Aufwänden verbunden sein können.

### Risikobeurteilung

Zentral für die Betrachtung der Sicherheit einer Roboterapplikation ist zunächst, eine systematische Risikobeurteilung durchzuführen. So können mögliche Gefährdungen und die daraus abgeleiteten Sicherheits-

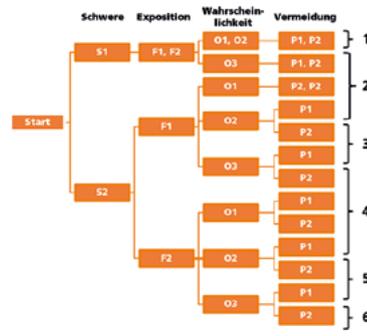
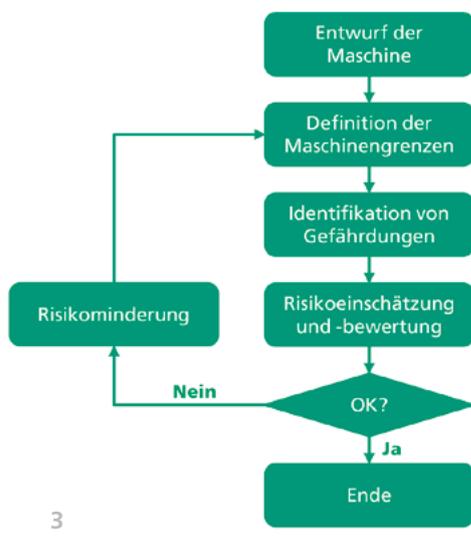
### Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

Ansprechpartner  
Dipl.-Math. techn. Susanne Oberer-Treitz  
Telefon +49 711 970-1279  
susanne.oberer-treitz@ipa.fraunhofer.de

Dipl.-Wi.-Ing. Ramez Awad  
Telefon +49 711 970-1844  
ramez.awad@ipa.fraunhofer.de

[www.ipa.fraunhofer.de/robotersysteme](http://www.ipa.fraunhofer.de/robotersysteme)



Maschine	Handlingsanlage	Datum	14.09.2017
Maschinenrevision	Rev. 01.1.a	Verantwortlicher	Susanne Mustermann
Lebenszyklusphase	Betrieb	Version	0.0.1

ID	Aufgabe	Gefährdung	Gefährdungssituation	Gefährdungsergebnis	S	F	O	P	RI
B1	Bedienung der Anlage	Stoß mit Roboter	Prozessüberwachung durch Bediener	Unvorhergesehene Roboterbewegung	S1	F2	O1	P2	4
B2	Bereitstellung von Material	Stoß mit Roboter	Materialtransport auf Verkehrsweg	Unvorhergesehene Roboterbewegung	S1	F1	O1	P2	2
B3	Bedienung der Anlage	Schneiden mit herausgeschleudertem Teil	Prozessüberwachung durch Bediener	Verlassen des Greifers und Verlieren des Objektes	S1	F2	O1	P2	4
B4	Bereitstellung von Material	Schneiden mit herausgeschleudertem Teil	Materialtransport auf Verkehrsweg	Verlassen des Greifers und Verlieren des Objektes	S1	F1	O1	P2	2



3

4

maßnahmen entsprechend den aktuellen Normen und Richtlinien (z. B. ISO 12100, ISO 13849, ISO 10218-1/-2) identifiziert und bewertet werden.

Gemeinsam mit den Experten des Fraunhofer IPA können Unternehmen dazu gleich zu Beginn der Konzeption in Form eines Workshops Rahmenbedingungen und Anforderungen an die Automatisierungslösung ihrer Anwendung festlegen. So ist sichergestellt, dass die umgesetzte Lösung einer kritischen Sicherheitsbetrachtung standhält.

### Entwicklung von Sicherheitsmaßnahmen

Das Fraunhofer IPA berät Sie gerne bezüglich einzusetzender Komponenten und unterstützt Sie bei der Entwicklung von Roboterapplikationen mit und ohne Mensch-Roboter-Kooperation (MRK). Dabei betrachten die Experten Ihre spezifischen Umgebungsbedingungen und die sich daraus ergebenden Anforderungen zur Konzeption und Konfiguration entsprechender Sicherheitsmaßnahmen. Indem die spezifischen Sicherheitsmaßnahmen frühzeitig angepasst werden, können die Komplexität – und somit die Engineering-, Investitions- und Wartungskosten – einer Roboterapplikationen stark reduziert werden.

### Kollisionskraftmessung

Neben der Expertise zur Gestaltung und Bewertung von sicheren MRK-Applikationen verfügt das Fraunhofer IPA auch über die entsprechenden Messgeräte und die Expertise im Umgang mit der Datenaufnahme und -auswertung, um Kraft- und Druckgrenzen im MRK-Betrieb zu verifizieren, wie sie die ISO/TS 15066 fordert. Damit können MRK-Applikationen mit definierten Übergabepositionen auf ein verbleibendes tolerables Kollisionsrisiko hin bewertet und entsprechend dokumentiert werden.

### Unser Angebot

Bei der Umsetzung Ihrer spezifischen Applikation stützen wir uns auf unsere langjährige Erfahrung in der Entwicklung und Umsetzung von industrietauglichen Roboteranwendungen in der Fertigung. Sie profitieren von unserem Fachwissen bezüglich der auf

dem Markt verfügbaren Komponenten und Systemlösungen zum sicheren Betrieb von Fertigungsstationen mit Robotern, insbesondere im Bereich der MRK.

Durch unseren wachsenden Baukasten an individualisierbaren Sicherheitslösungen für MRK-Anwendungen können die Produktivitätskennzahlen und damit der Return-on-Invest optimiert und so Umsetzungsunsicherheiten weitestgehend schon in der Konzeptionsphase ausgeräumt werden.

Gerne unterstützen wir Sie von der Konzeption bis hin zur Abnahme einer sicheren Roboterapplikation in der Fertigung. Dazu gehören das Entwickeln von Sicherheits- und Interaktionskonzepten und des dazugehörigen Layouts, die Auswahl und Gestaltung von Hardwarekomponenten für Werkzeuge, Steuerungskomponenten sowie geeigneter zusätzlicher Sensorik und die begleitende Umsetzung des Prozesses zur Risikobeurteilung. Nehmen Sie mit uns Kontakt auf!

- 3 Iterativer Zyklus einer Risikobeurteilung.
- 4 Handhabungsanlage zur Teilevereinzelnung.