

6. Serviceroboter

Als Serviceroboter bezeichnet man Roboter, die Dienstleistungen für den Menschen erbringen. Der Markt unterscheidet Serviceroboter für den privaten und betrieblichen Einsatz. Für die Primär-Zielgruppe Haushalte sind vereinzelte Typen wie z. B. Schwimmbadroboter seit Jahren im Einsatz, ferner finden sich Staubsauger-, Bodenwisch- und Rasenmäherroboter. Im privaten wie auch im betrieblichen Bereich unterstützen fliegende Roboter (Drohnen) die Menschen bei der Kontrolle und Inspektion aus der Luft.

Serviceroboter kommen immer mehr zur Anwendung z.B. bei der Reinigung von Photovoltaik-Dächern oder fliegende Roboter zur Inspektion oder Überwachung von Baustellen, schützenswerten Bauten usw. Serviceroboter transportieren Waren in Produktionsstätten und Logistikzentren oder verteilen Medikamente in Krankenhäusern. Bei der Entwicklung neuer Serviceroboter-Anwendungen muss stets auch die sichere Umsetzung betrachtet werden. Insbesondere dann, wenn Roboter im direkten Umfeld von Menschen arbeiten und dabei einen hohen Automatisierungsgrad bzw. eine hohe Autonomie aufweisen, muss sichergestellt sein, dass sich aus der Interaktion mit dem Menschen keine Gefährdungen ergeben.



7. Wichtige Regeln der Technik in der Robotik

- EN ISO 10218-1:2011 Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Roboter (ISO 10218-1:2011)
- EN ISO 10218-2:2011 Roboter und Robotikgeräte - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Industrierobotersystem und Integration (ISO 10218-2:2011)
- EN ISO 13482:2014 Roboter und Robotikgeräte - Sicherheitsanforderungen für persönliche Assistenzroboter (ISO 13482:2014)
- ISO/TS 15066:2016 Robots and robotic devices — Collaborative robots
- ISO 18646-1:2016 Robots and robotic devices — Performance criteria and related test methods for service robots – Part 1: Locomotion for wheeled robots

Unsere Unterstützung für Sie

Eine fundierte Ausbildung in Theorie und Praxis der Produktesicherheit im Maschinenbau bieten unsere Seminare. Anmeldung unter:

www.suva.ch/Kurse

>> Kataloge >> Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Suchbegriffe:

Produktesicherheit im Maschinenbau - SMP oder

Anwendung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG - MARL

Produktesicherheit im Maschinenbau – Wir wissen weiter.

Wir beantworten Ihre Fragen zu den folgenden Themen:

- CE-Konformität
- europäische Richtlinien und Normen
- Sicherheit von Maschinen und Steuerungen

Wir machen für Sie:

- Baumusterprüfungen
- Beurteilungen von Schutzmassnahmen an Maschinen
- Seminare über Produktesicherheit

Profitieren Sie von unserer langjährigen Erfahrung, unserem aktuellen Fachwissen und besuchen Sie unsere Internetseite:
www.suva.ch/certification



Robotik – Das Wichtigste in Kürze

Überblick über den Inhalt der EN ISO Normen

Suva

Bereich Technik
Zertifizierungsstelle SCESp 0008
Europäisch notifiziert, Kenn-Nr. 1246
Postfach 4358, CH-6002 Luzern
Tel. +41 41 419 61 31
Fax. +41 41 419 58 70
technik@suva.ch
www.suva.ch/certification

Bestellungen

www.suva.ch/CE18-1.d
Tel. +41 41 419 58 51

Bestellung Normen

Schweizerische Normen-Vereinigung
www.snv.ch
Tel. +41 52 224 54 54

Electrosuisse
www.electrosuisse.ch
Tel. +41 44 956 11 11

Bestellnummer
CE18-1.d - 11.18

suva
CERTIFICATION

Der Einsatz von Robotern hat in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. Früher wurden diese fast ausschliesslich in der Automobilbranche und in der Grossserienfertigung eingesetzt. Durch die konsequente Weiterentwicklung von Roboter und zugehöriger Steuerungstechnik haben diese heute aber in vielen anderen Branchen Einzug gehalten. Ein Teil der Aufgaben wird von flexiblen Industrierobotern erbracht, ein anderer Teil vom Menschen. In Zukunft arbeiten Mensch und Roboter Hand in Hand und ergänzen sich optimal.

In dieser Publikation erfahren Sie zusammengefasst, was Sie beim Inverkehrbringen von einem Robotersystem beachten müssen.

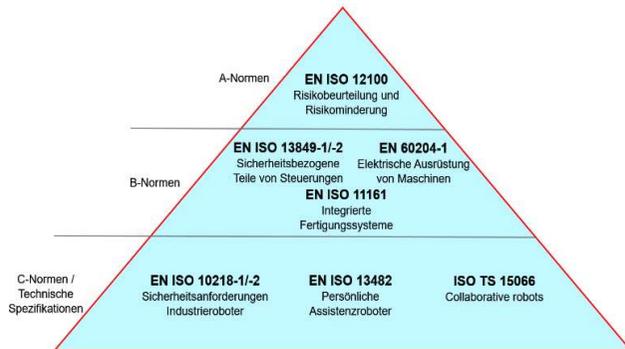
1. Einleitung und relevante Bestimmungen

Wer einen Roboter oder ein Robotersystem in Verkehr bringt, muss nachweisen können, dass dieser(s) mit den Bestimmungen in der Maschinenrichtlinie (MRL) 2006/42/EG und gegebenenfalls weiteren Bestimmungen (z.B. EMV-Richtlinie) übereinstimmt.

Eine der wichtigsten Voraussetzungen ist die Risikobeurteilung und die Umsetzung von notwendigen Sicherheitsmassnahmen.

In diesem Zusammenhang können sich oft Fragen mit den anzuwendenden Normen oder anderen Regeln der Technik ergeben.

Für einen Roboter oder ein Robotersystem können folgende Regeln der Technik herangezogen werden:



2. Industrieroboter

Im Sinne der MRL sind Industrieroboter sogenannte „unvollständige Maschinen“ und erhalten keine CE-Kennzeichnung; sie müssen mit einer „Einbauerklärung“ in Verkehr gebracht werden. Die installierte Anwendung mit Roboter, Werkzeug und Vorrichtungen muss jedoch alle Anforderungen der MRL erfüllen und muss auch mit der CE-Kennzeichnung versehen werden.



Die EN ISO 10218-1 legt Anforderungen und Anleitungen für die inhärent sichere Konstruktion, für Schutzmassnahmen und die Benutzerinformation für Industrieroboter fest. Sie beschreibt grundlegende Gefährdungen in Verbindung mit Robotern und definiert Massnahmen, um die mit diesen Gefährdungen verbundenen Risiken zu beseitigen oder hinreichend zu mindern.

Die EN ISO 10218-2 legt Sicherheitsanforderungen für die Integration von Industrierobotern und Industrierobotersystemen, die in EN ISO 10218-1 definiert sind, sowie von Industrieroboterzellen fest.

Die Integration beinhaltet Folgendes:

- Gestaltung, Herstellung, Einbau, Betrieb, Instandhaltung und ausser Betrieb nehmen des Industrierobotersystems oder der -zelle;
- erforderliche Informationen in Bezug auf Gestaltung, Herstellung, Einbau, Betrieb, Instandhaltung und ausser Betrieb nehmen des Industrierobotersystems oder der -zelle;
- Einzelgeräte des Industrierobotersystems oder -zelle.

Sie beschreibt die grundlegenden Gefährdungen und Gefährdungssituationen, die bei diesen Systemen ermittelt wurden und enthält Massnahmen, um die mit diesen Gefährdungen verbundenen Risiken zu beseitigen oder hinreichend zu mindern.

Die EN ISO 10218-2 legt auch Anforderungen für das Industrierobotersystem als Teil eines integrierten Fertigungssystems fest.

3. Kollaborierende Roboter

Die Möglichkeit der Zusammenarbeit zwischen Menschen und Robotern an gemeinsamen Arbeitsplätzen ohne trennende Schutzrichtungen erschliesst neue Möglichkeiten und Konzepte in der Industrie und Produktion.

Unter dem Begriff „Kollaboration“ wird in der Robotik die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter verstanden. Diese Zusammenarbeit beschränkt sich auf einen genau definierten gemeinsamen Arbeitsbereich und wird Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) genannt.

Nachfolgend werden die vier verschiedenen, grundsätzlichen Schutzprinzipien der MRK benannt:

1. Sicherheitsgerichteter überwachter Stillstand

Der Roboter hält an, wenn der Mitarbeiter den gemeinsamen Arbeitsraum betritt und fährt weiter, wenn der Mitarbeiter den gemeinsamen Arbeitsraum wieder verlassen hat.

2. Handführung

Die Roboterbewegung wird vom Mitarbeiter aktiv mit geeigneter Ausrüstung gesteuert.

3. Geschwindigkeits- und Abstandsüberwachung

Der Kontakt zwischen Mitarbeiter und in Bewegung befindlichem Roboter wird verhindert.

4. Leistungs- und Kraftbegrenzung

Die Kontaktkräfte zwischen Mitarbeiter und Roboter werden technisch auf ein ungefährliches Mass begrenzt.

Diese vier grundsätzlichen Schutzprinzipien der MRK sind in den Normen EN ISO 10218 „Industrieroboter – Sicherheitsanforderungen“ Teil 1 und 2 sowie in der ISO/TS 15066 „Robots and robotic devices – Collaborative robots“ detailliert beschrieben.

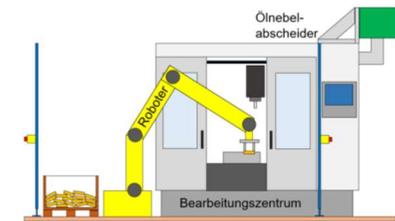
In allen Fällen einer MRK müssen Gefährdungen des Menschen mit Hilfe von Sicherheitsmassnahmen ausgeschlossen werden. Dabei muss die eingesetzte Technik bestimmten Sicherheitsanforderungen genügen. Gemäss der Risikobeurteilung werden die geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen ermittelt und entsprechende Massnahmen getroffen.



4. Integration von Robotern in Anlagen und Systemen

In der EN ISO 10218-2 wird die Integration eines Robotersystems in die Anlage beschrieben. Da der Roboter alleine keine vollständige Maschine darstellt, sondern immer um sein applikationsspezifisches Werkzeug erweitert und zusammen mit anderen Maschinen betrieben wird, muss immer eine Risikobeurteilung und Risikominderung durchgeführt werden. Unfallursachen bei Robotersystemen sind oftmals unzulässige Verknüpfung der jeweiligen Sicherheitskomponenten, unwirksame Sicherheitsfunktionen oder mangelnde Absperrungen von der Gefahrenquelle.

Bezüglich der generellen Sicherheit von Robotersystemen sind in den meisten Fällen die Sicherheitsanforderungen nach EN ISO 13849-1 Performance Level „d“ (Kategorie 3) zu erfüllen. Als Stoppeinrichtungen sind ein Not-Halt und ein Sicherheitstopp vorzusehen. Ein Sicherheitstopp hat dann zu erfolgen, wenn die Schutztüren geöffnet werden oder Roboter und Bediener sich zur gleichen Zeit im gleichen Bereich befinden. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das Werkzeug, welches durch den Roboter gehandhabt wird. Bei Materialhandlungsaufgaben ist darauf zu achten, dass ein Ausfall der meistens pneumatischen Greifeinrichtung nicht zum Herunterfallen des Werkstücks führt.



5. Persönliche Assistenzroboter

Die Norm EN ISO 13482 legt Anforderungen und Anleitungen für eine inhärent sichere Konstruktion, Schutzmassnahmen und Benutzerinformation zur Anwendung von persönlichen Assistenzrobotern fest, insbesondere im Hinblick auf persönliche Assistenzroboter wie mobile Roboterassistenten, bewegungsunterstützende Roboter und Personenbeförderungsroboter. Diese Roboter führen gewöhnlich Aufgaben aus, die die Lebensqualität der vorgesehenen Benutzer unabhängig von deren Alter oder Fähigkeiten verbessern. In der Norm sind Gefährdungen beschrieben, die mit der Anwendung dieser Roboter verbunden sind, sowie Massnahmen dahingehend enthalten, wie die mit diesen Gefährdungen zusammenhängenden Risiken beseitigt oder hinreichend gemindert werden können. Die Norm deckt Anwendungen ab, die den physischen Kontakt zwischen Mensch und Roboter vorsehen. Vom Anwendungsbereich ausgeschlossen sind "Fliegende Roboter" und "Medizinroboter" welche unter die „Verordnung des UVEK über Luftfahrzeuge besonderer Kategorien (748.941)“ respektive unter die Medizinprodukteverordnung (EU) 2017/745 fallen.