

DIN EN ISO 10218-2:2012-06 (D)

Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Robotersysteme und Integration (ISO 10218-2:2011); Deutsche Fassung EN ISO 10218-2:2011

| Inhalt | Seite |
|---|-------|
| Vorwort | 5 |
| Einleitung | 6 |
| 1 Anwendungsbereich | 8 |
| 2 Normative Verweisungen | 8 |
| 3 Begriffe | 9 |
| 4 Identifizierung der Gefährdungen und Risikobeurteilung | 11 |
| 4.1 Allgemeines | 11 |
| 4.2 Gestaltung der Anordnung (Layout) | 12 |
| 4.3 Risikobeurteilung | 13 |
| 4.3.1 Allgemeines | 13 |
| 4.3.2 Grenzen des Robotersystems..... | 14 |
| 4.4 Identifizierung der Gefährdungen..... | 15 |
| 4.4.1 Allgemeines | 15 |
| 4.4.2 Identifizierung von Aufgaben..... | 15 |
| 4.5 Beseitigung von Gefährdungen und Risikominderung..... | 16 |
| 5 Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen | 16 |
| 5.1 Allgemeines | 16 |
| 5.2 Sicherheitsbezogene Leistungsfähigkeit des Steuerungssystems (Hardware/Software)..... | 17 |
| 5.2.1 Allgemeines | 17 |
| 5.2.2 Leistungsanforderung | 17 |
| 5.2.3 Andere Leistungskriterien der Steuerung | 18 |
| 5.3 Gestaltung und Einbau | 18 |
| 5.3.1 Umgebungsbedingungen | 18 |
| 5.3.2 Einbauort der Steuerungselemente..... | 18 |
| 5.3.3 Bedienelemente | 18 |
| 5.3.4 Anforderungen an die Energieversorgung | 18 |
| 5.3.5 Anforderungen an den Potentialausgleich/die Erdung | 18 |
| 5.3.6 Trennen von Energiequellen | 19 |
| 5.3.7 Beherrschung von gespeicherter Energie..... | 19 |
| 5.3.8 Stoppfunktionen des Robotersystems und der -zelle | 19 |
| 5.3.9 Abschalten zugehöriger Ausrüstung | 20 |
| 5.3.10 Anforderungen an den Endeffektor (Werkzeuge am Ende des Roboterarms) | 20 |
| 5.3.11 Vorgehensweise zum Freifahren im Notfall..... | 21 |
| 5.3.12 Warnzeichen | 21 |
| 5.3.13 Beleuchtung | 21 |
| 5.3.14 Gefährdungen durch die Anwendung..... | 22 |
| 5.3.15 Zustimmungseinrichtungen | 22 |
| 5.4 Begrenzung der Roboterbewegung | 22 |
| 5.4.1 Allgemeines | 22 |
| 5.4.2 Festlegung der geschützten Bereiche und der eingeschränkten Räume | 22 |
| 5.4.3 Einrichtungen zur Bewegungsbegrenzung | 23 |
| 5.4.4 Dynamische Begrenzung | 24 |
| 5.5 Anordnung | 24 |
| 5.5.1 Äußere Schutzeinrichtungen | 24 |
| 5.5.2 Zugang für Eingriffe | 25 |
| 5.5.3 Materialhandhabung | 26 |
| 5.5.4 Prozessbeobachtung | 26 |
| 5.6 Anwendung der Betriebsart des Robotersystems..... | 26 |

| | | |
|---------|--|----|
| 5.6.1 | Allgemeines | 26 |
| 5.6.2 | Auswahl | 27 |
| 5.6.3 | Betriebsart Automatik | 27 |
| 5.6.4 | Manuelle Betriebsart | 29 |
| 5.6.5 | Fernzugriff für manuelles Eingreifen | 29 |
| 5.7 | Handbediengeräte..... | 30 |
| 5.7.1 | Allgemeines | 30 |
| 5.7.2 | Anforderungen an kabellose oder abnehmbare Installationen / Kommunikationen | 31 |
| 5.7.3 | Steuerung von simultanen Bewegungen | 31 |
| 5.7.4 | Handführung von Robotersystemen (Kollaborierende Roboter) | 31 |
| 5.8 | Instandhaltung und Reparatur | 32 |
| 5.8.1 | Allgemeines | 32 |
| 5.8.2 | Anforderungen an technische Schutzmaßnahmen für die Instandhaltung..... | 32 |
| 5.8.3 | Technische Schutzmaßnahmen für Instandhaltungszugänge | 32 |
| 5.8.4 | Technische Schutzmaßnahmen für angrenzende Zellen für Instandhaltung..... | 33 |
| 5.9 | Schnittstelle des integrierten Fertigungssystems (IMS) | 33 |
| 5.9.1 | Allgemeines | 33 |
| 5.9.2 | Not-Halt | 33 |
| 5.9.3 | Sicherheitsbezogene Teile des IMS | 33 |
| 5.9.4 | Lokale Steuerung..... | 33 |
| 5.9.5 | Zustimmungseinrichtung..... | 34 |
| 5.9.6 | Betriebsartenwahl..... | 34 |
| 5.9.7 | Einteilung des Arbeitsbereichs | 34 |
| 5.10 | Technische Schutzmaßnahmen | 34 |
| 5.10.1 | Allgemeines | 34 |
| 5.10.2 | Äußere Schutzeinrichtungen | 35 |
| 5.10.3 | Mindest(sicherheits)abstände | 35 |
| 5.10.4 | Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen | 36 |
| 5.10.5 | Sensitive Schutzeinrichtungen | 37 |
| 5.10.6 | Technische Schutzmaßnahmen an manuellen Be-, Entlade- oder Förderstationen (manuelle Stationen) | 39 |
| 5.10.7 | Technische Schutzmaßnahmen an Öffnungen für den Materialfluss | 40 |
| 5.10.8 | Technische Schutzmaßnahmen für mehrere angrenzende Roboterzellen..... | 41 |
| 5.10.9 | Technische Schutzmaßnahmen an Werkzeugwechselsystemen | 42 |
| 5.10.10 | Muting | 42 |
| 5.10.11 | Außerkräftsetzen von Schutzeinrichtungen | 43 |
| 5.11 | Kollaborierender Roboterbetrieb | 43 |
| 5.11.1 | Allgemeine Beschreibung der Zweckbestimmung | 43 |
| 5.11.2 | Allgemeine Anforderungen..... | 44 |
| 5.11.3 | Anforderungen an Kollaborationsräume | 45 |
| 5.11.4 | Wechsel zwischen autonomem Betrieb und kollaborierendem Betrieb | 46 |
| 5.11.5 | Betrieb im Kollaborationsraum | 46 |
| 5.12 | Das in Betrieb nehmen von Robotersystemen..... | 47 |
| 5.12.1 | Allgemeines | 47 |
| 5.12.2 | Auswahl vorläufiger Schutzeinrichtungen..... | 47 |
| 5.12.3 | Verfahrensplan für das erstmalige Inangsetzen | 48 |
| 6 | Verifizierung und Validierung der Sicherheitsanforderungen und der Schutzmaßnahmen..... | 48 |
| 6.1 | Allgemeines | 48 |
| 6.2 | Methoden zur Verifizierung und Validierung | 49 |
| 6.3 | Erforderliche Verifizierung und Validierung | 49 |
| 6.4 | Verifizierung und Validierung von Schutzeinrichtungen..... | 49 |
| 7 | Benutzerinformation..... | 50 |
| 7.1 | Allgemeines | 50 |
| 7.2 | Betriebsanleitung..... | 51 |
| 7.2.1 | Allgemeines | 51 |
| 7.2.2 | Handhabung | 51 |
| 7.2.3 | Einbau und in Betrieb nehmen..... | 51 |
| 7.2.4 | Informationen zum Test des in Betriebnehmens oder zum Verfahren für das erstmalige Inangsetzen | 52 |
| 7.2.5 | Systeminformation | 53 |
| 7.2.6 | Systemanwendung | 54 |

| | | |
|---|--|----|
| 7.2.7 | Instandhaltung..... | 55 |
| 7.2.8 | Außer Betrieb nehmen..... | 55 |
| 7.2.9 | Notfallsituationen..... | 55 |
| 7.2.10 | Roboterspezifisch..... | 55 |
| 7.3 | Kennzeichnung..... | 56 |
| Anhang A (informativ) Liste signifikanter Gefährdungen..... | | 57 |
| Anhang B (informativ) Relevante Normen bezüglich Schutzeinrichtungen..... | | 61 |
| Anhang C (informativ) Technische Schutzmaßnahmen an Materialzufuhr- und entnahmestellen..... | | 62 |
| C.1 | Allgemeine Betrachtungen zum Schutz gegen den Zugang an Förderanlagen..... | 62 |
| C.2 | Beispiel für kleine Öffnungen..... | 63 |
| C.3 | Beispiel für Tunnel..... | 63 |
| C.4 | Beispiel für technische Schutzmaßnahmen mittels BWS..... | 64 |
| Anhang D (informativ) Betrieb von mehr als einer Zustimmungseinrichtung..... | | 65 |
| Anhang E (informativ) Schemata für Anwendungen mit kollaborierenden Robotern..... | | 66 |
| Anhang F (informativ) Prozessbeobachtung..... | | 68 |
| F.1 | Allgemeines..... | 68 |
| F.2 | Erläuterungen zur Prozessbeobachtung (siehe Bild F.1)..... | 68 |
| Anhang G (normativ) Mittel zur Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen..... | | 71 |
| Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG..... | | 89 |
| Literaturhinweise..... | | 90 |