

# 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 Inangangsetzen .....	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 Inangangsetzen .....	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