

# E DIN EN ISO 10218-1:2020-04 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2020-02-28

Robotik - Sicherheitsanforderungen für Robotersysteme im industriellen Umfeld -  
Teil 1: Roboter (ISO/DIS 10218-1:2020); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO  
10218-1:2020

Robotics - Safety requirements for robot systems in an industrial environment - Part  
1: Robots (ISO/DIS 10218-1:2020); German and English version prEN ISO 10218-  
1:2020

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Vorwort.....	6
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen.....	9
3 In ISO 10218 verwendete Begriffe.....	10
4 Risikobewertung.....	23
4.1 Allgemeines.....	23
4.2 Gefährdungsbeseitigung oder Risikominderung.....	23
5 Konstruktionsanforderungen und Schutzmaßnahmen.....	24
5.1 Konstruktion von Robotern.....	24
5.1.1 Mechanische Festigkeit und Stabilität.....	24
5.1.2 Positionshaltung.....	24
5.1.3 Hilfsachse (Achsen).....	24
5.1.4 Energieverlust oder Energieschwankungen.....	25
5.1.5 Fehlfunktion von Bauteilen.....	25
5.1.6 Gefährdende Energie.....	25
5.1.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	26
5.1.8 Elektrische, pneumatische und hydraulische Teile des Roboters.....	26
5.1.9 Einstellung des Werkzeugarbeitspunkt (TCP).....	26
5.1.10 Nutzlasteinstellung.....	27
5.1.11 Cybersicherheit.....	27
5.1.12 Kommunikation.....	27
5.2 Stellteile.....	27
5.2.1 Allgemeines.....	27
5.2.2 Schutz vor unerwartetem Anlauf.....	28
5.2.3 Zustandsanzeige.....	28
5.2.4 Kennzeichnung.....	28
5.2.5 Ausschließliche Bedienung von einer Bedienstation (Single point of control).....	28
5.3 Anforderungen an Sicherheitsfunktionen.....	28
5.3.1 Allgemeines.....	28
5.3.2 Funktionssicherheitsnormen.....	28
5.3.3 Leistungsanforderungen.....	29
5.3.4 Ausfall- oder Fehlererkennung.....	30
5.3.5 Parametrisierung der Sicherheitsfunktionen.....	30
5.4 Stoppfunktionen des Roboters (altern.: Funktionen zum Stillsetzen des Roboters).....	30
5.4.1 Allgemeines.....	30
5.4.2 Not-Halt-Funktion.....	31

5.4.3	Sicherheitshalt .....	32
5.5	Geschwindigkeitsbegrenzungsüberwachung .....	32
5.5.1	Reduzierte Geschwindigkeit.....	32
5.5.2	Überwachte Geschwindigkeit.....	33
5.6	Betriebsarten.....	34
5.6.1	Auswahl .....	34
5.6.2	Automatisch .....	34
5.6.3	Manuell.....	34
5.7	Steuerung des Roboters .....	36
5.7.1	Allgemeines.....	36
5.7.2	Kabelloses oder abnehmbares Programmierhandgerät.....	36
5.7.3	Zustimmungseinrichtung .....	36
5.7.4	Not-Halt-Funktion .....	36
5.7.5	Auslösen des Automatikbetriebs .....	36
5.8	Steuerung simultaner Bewegung .....	37
5.9	Achsenbegrenzung/Begrenzung der Roboterbewegung .....	37
5.9.1	Allgemeines.....	37
5.9.2	Mechanische Achsbegrenzungseinrichtungen .....	38
5.9.3	Elektromechanische Achsbegrenzungseinrichtungen.....	38
5.9.4	Softwareachse und raumbegrenzende Sicherheitsfunktion(en) .....	38
5.9.5	Dynamische Begrenzung .....	39
5.10	Bewegung ohne Antriebsenergie .....	39
5.11	Vorkehrungen zum Anheben .....	39
5.12	Elektrische Steckverbindungen.....	39
5.13	Zustimmungseinrichtung .....	40
5.13.1	Allgemeines.....	40
5.13.2	Funktionalität.....	40
5.13.3	Anforderungen an Zustimmungseinrichtungen für Roboter der Klasse 1 .....	41
5.14	Anforderungen an Roboter mit Sicherheitsfunktionen, die kollaborierende Anwendungen zulassen.....	41
5.14.1	Allgemeines.....	41
5.14.2	Sicherheitsleistung .....	41
5.14.3	Handgeführte Steuerung (HGC) (en: hand-guided control) für kollaborierende Aufgaben .....	41
5.14.4	Geschwindigkeits- und Abstandsüberwachung (en: Speed and separation monitoring, SSM) .....	42
5.14.5	Energie- und Kraftbegrenzung (en: Power and force limiting, PFL) durch inhärente Konstruktion oder Sicherheitsfunktionen.....	43
6	Verifizierung und Validierung von Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen .....	43
6.1	Allgemeines.....	43
6.2	Methoden zur Verifizierung und Validierung.....	43
6.3	Erforderliche Verifizierung und Validierung.....	43
7	Benutzerinformationen .....	44
7.1	Allgemeines.....	44
7.1.1	Mechanische Festigkeit und Stabilität.....	44
7.1.2	Gefährdende Energie .....	44
7.1.3	Funktionssicherheit .....	45
7.1.4	Stopps.....	46
7.1.5	Betriebsarten.....	46
7.1.6	Bewegung ohne Antriebsenergie .....	46
7.1.7	Zustimmungseinrichtung(en) .....	46
7.1.8	Achsbegrenzungen.....	47
7.1.9	Positionshalteeinrichtung(en) .....	47
7.2	Betriebsanleitung.....	48
7.3	Kennzeichnung .....	50
	Anhang A (informativ) Liste signifikanter Gefährdungen.....	51
	Anhang B (informativ) Darstellung von Roboter- und Robotersystemräumen .....	55

<b>Anhang C (normativ) Sicherheitsfunktionen</b> .....	<b>60</b>
<b>Anhang D (normativ) Präsentation erforderlicher Informationen zu Sicherheitsfunktionen</b> .....	<b>67</b>
<b>Anhang E (normativ) Prüfmethodik - maximale Kraft pro Manipulator</b> .....	<b>68</b>
<b>Anhang F (normativ) Vergleichende Tabelle der Not-Halt- und Sicherheitshalt-Funktionen</b> .....	<b>69</b>
<b>Anhang G (informativ) Symbole für Betriebsarten und Geschwindigkeiten</b> .....	<b>70</b>
<b>Anhang H (normativ) Mittel zur Verifizierung und Validierung der Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen</b> .....	<b>71</b>
<b>Anhang I (normativ) Messung der Anhaltezeit und des Anhaltewegs</b> .....	<b>82</b>
<b>Anhang J (informativ) Optionale Eigenschaften</b> .....	<b>84</b>
<b>J.1 Allgemeines</b> .....	<b>84</b>
<b>J.2 Funktionen des Ausgangs für das Stillsetzen im Notfall</b> .....	<b>84</b>
<b>J.3 Ausgang von Zustimmungseinrichtungen</b> .....	<b>84</b>
<b>J.4 Betriebsartauswahl-Ausgang</b> .....	<b>84</b>
<b>J.5 Antikollisionserkennung</b> .....	<b>84</b>
<b>J.6 Erhalt der Bahngenauigkeit bei allen Geschwindigkeiten</b> .....	<b>85</b>
<b>J.7 Optionale Sicherheitsfunktionen (siehe Anhang C)</b> .....	<b>85</b>
<b>J.8 Konfigurierbare Position als Sicherheitsfunktion mit überwachter Position</b> .....	<b>85</b>
<b>J.9 Stoppleistungs-Sicherheitsfunktionen oder Nicht-Sicherheitsmessung</b> .....	<b>85</b>
<b>J.10 Sicherheitsfunktion der Echtzeit-Schnittstellen</b> .....	<b>85</b>
<b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG</b> .....	<b>86</b>
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>89</b>