

E DIN EN ISO 10218-1:2021-09 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2021-07-30

Robotik - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Industrieroboter (ISO/DIS 10218-1.2:2021); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 10218-1:2021

Robotics - Safety requirements - Part 1: Industrial robots (ISO/DIS 10218-1.2:2021); German and English version prEN ISO 10218-1:2021

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG.....	6
Vorwort.....	9
Einleitung.....	10
1 Anwendungsbereich.....	12
2 Normative Verweisungen.....	13
3 Begriffe und Abkürzungen.....	14
4 Risikobewertung.....	26
5 Konstruktion und Schutzmaßnahmen.....	26
5.1 Konstruktion von Robotern.....	26
5.1.1 Allgemeines.....	26
5.1.2 Werkstoffe, mechanische Festigkeit und mechanische Konstruktion.....	26
5.1.3 Handhabung, Anheben und Transport.....	28
5.1.4 Verpackung.....	28
5.1.5 Stabilität.....	28
5.1.6 Temperatur und Brandrisiken.....	28
5.1.7 Spezielle Geräte.....	29
5.1.8 Positionshaltung.....	29
5.1.9 Hilfsachse (Achsen).....	29
5.1.10 Energieverlust oder Energieschwankungen.....	29
5.1.11 Fehlfunktion von Bauteilen.....	30
5.1.12 Gefährdende Energie.....	30
5.1.13 Elektrische, pneumatische und hydraulische Teile.....	31
5.1.14 Einstellung des Werkzeugarbeitspunktes (en: Tool Centre Point, TCP).....	31
5.1.15 Nutzlasteinstellung.....	32
5.1.16 Cybersicherheit.....	32
5.1.17 Roboterklasse.....	32
5.2 Robotersteuerungen.....	33
5.2.1 Allgemeines.....	33
5.2.2 Schutz vor unerwartetem Anlauf.....	33
5.2.3 Singularität.....	34
5.2.4 Verriegelungsfunktionen.....	34
5.2.5 Zustandsanzeige und Warneinrichtungen.....	34
5.2.6 Kennzeichnung.....	34
5.2.7 Ausschließliche Bedienung von einer Bedienstation.....	35
5.2.8 Betriebsarten.....	36
5.2.9 Mittel zur Steuerung des Roboters.....	38
5.2.10 Mittel zum Auslösen des Automatikbetriebs.....	40
5.3 Sicherheitsfunktionen.....	40

5.3.1	Allgemeines.....	40
5.3.2	Funktionssicherheitsnormen.....	40
5.3.3	Leistung.....	41
5.3.4	Ausfall- oder Fehlererkennung.....	41
5.3.5	Parametrisierung der Sicherheitsfunktionen	41
5.3.6	Kommunikation.....	42
5.3.7	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	43
5.4	Stoppfunktionen des Roboters (altern.: Funktionen zum Stillsetzen des Roboters).....	43
5.4.1	Allgemeines.....	43
5.4.2	Not-Halt	44
5.4.3	Sicherheitshalt	45
5.4.4	Sonstige Stoppfunktionen	46
5.5	Sonstige Sicherheitsfunktionen.....	46
5.5.1	Anlauf- und Wiederanlaufsperr	46
5.5.2	Geschwindigkeitsbegrenzungsüberwachung	47
5.5.3	Zustimmungsfunktion	48
5.6	Simultane Bewegung.....	49
5.7	Begrenzung der Roboterbewegung.....	50
5.7.1	Allgemeines.....	50
5.7.2	Mechanische Achsbegrenzungseinrichtungen	51
5.7.3	Elektromechanische Achsbegrenzungseinrichtungen.....	51
5.7.4	Software zur Achs- und Raumbegrenzung.....	51
5.7.5	Dynamische Begrenzung	51
5.8	Bewegung ohne Antriebsenergie	52
5.9	Laser und Lasereinrichtungen.....	52
5.10	Fähigkeiten zu kollaborierenden Anwendungen	52
5.10.1	Allgemeines.....	52
5.10.2	Handgeführte Steuerungen (HGC).....	52
5.10.3	Geschwindigkeits- und Abstandsüberwachung (en: Speed and Separation Monitoring, SSM)	53
5.10.4	Energie- und Kraftbegrenzung (en: Power and Force Limiting, PFL) durch inhärente Konstruktion oder Sicherheitsfunktionen.....	54
6	Verifizierung und Validierung von Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen	54
6.1	Allgemeines.....	54
6.2	Verifizierung und Validierung	54
7	Benutzerinformationen	55
7.1	Allgemeines.....	55
7.2	Signale und Warneinrichtungen	55
7.3	Kennzeichnung	55
7.4	Schilder (Piktogramme) und schriftliche Warnungen.....	56
7.5	Betriebsanleitung.....	56
7.5.1	Allgemeines.....	56
7.5.2	Kennzeichnung	56
7.5.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	57
7.5.4	Installation	57
7.5.5	Stillsetzen.....	58
7.5.6	Inbetriebnahme und Programmierung	58
7.5.7	Betrieb und Einrichten	58
7.5.8	Singularität.....	58
7.5.9	Gefährdende Energie	58
7.5.10	Bewegung ohne Antriebsenergie	59
7.5.11	Cybersicherheit.....	59
7.5.12	Funktionssicherheit	59
7.5.13	Programmierhandgeräte.....	63
7.5.14	Integration in ein Robotersystem.....	63
7.5.15	Wartung.....	63
7.5.16	Schutz gegen elektrischen Schlag	63

7.5.17 Ausnahme- und Notsituationen	63
7.5.18 Handhabung, Anheben und Transport.....	64
Anhang A (informativ) Liste signifikanter Gefährdungen	65
Anhang B (informativ) Darstellungen der Räume	70
Anhang C (normativ) Sicherheitsfunktionen	73
Anhang D (normativ) Erforderliche Informationen zu Sicherheitsfunktionen.....	78
Anhang E (normativ) Prüfmethodik für Roboter der Klasse I – maximale Kraft je Manipulator (F_{MPM})	80
E.1 Allgemeines	80
E.2 Prüfmethodik für Roboter der Klasse I.....	80
Anhang F (informativ) Symbole	88
Anhang G (normativ) Mittel zur Verifizierung und Validierung der Gestaltung und der Schutzmaßnahmen	90
Anhang H (normativ) Messung der Anhaltezeit und des Anhaltewegs	107
Anhang I (informativ) Optionale Eigenschaften	108
I.1 Allgemeines	108
I.2 Ausgänge der Not-Halt-Sicherheitsfunktion.....	108
I.3 Funktionalität von Zustimmungseinrichtungen	108
I.4 Betriebsartauswahl-Ausgang	108
I.5 Antikollisionserkennung	108
I.6 Erhalt der Bahngenaugigkeit bei allen Geschwindigkeiten.....	108
I.7 Optionale Fähigkeiten.....	109
I.7.1 Konfigurierbare Position als Sicherheitsfunktion mit überwachter Position	109
I.7.2 Stoppleistungs-Sicherheitsfunktion(en) oder Nicht-Sicherheitsmessung	109
I.7.3 Sicherheitsfunktion der Echtzeit-Schnittstellen	109
Literaturhinweise	110