

Industrieroboter

Sicherheit

(ISO 10 218 : 1992 modifiziert)

Deutsche Fassung EN 775 : 1992 + AC : 1993

DIN**EN 775**

Manipulating industrial robots; Safety (ISO 10 218 : 1992 modified); German version EN 775 : 1992 + AC : 1993

Robots manipulateurs industriels; Sécurité (ISO 10 218 : 1992 modifiée); Version allemande EN 775 : 1992 + AC : 1993

Die Europäische Norm EN 775 : 1992, zusammen mit der eingearbeiteten AC : 1993, hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Norm beinhaltet die Deutsche Fassung der Europäischen EN 775 (Stand 1992) einschließlich des Corrigendums (Stand Mai 1993). Diese ist die identische Übernahme des Textes der Internationalen Norm 10 218 : 1992 und der Anerkennungsnotiz von CEN.

Die Deutsche Fassung wurde von Mitarbeitern des Arbeitsausschusses 81.3 des NAM/FB MHT erstellt.

Für die in Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

IEC 204-1 siehe DIN VDE 0113 Teil 1

ISO 6385 siehe DIN V ENV 26 385

ISO 9946 siehe DIN EN 29 946

Zitierte Normen

— in der Deutschen Fassung:

Siehe Abschnitt 2.

— in nationalen Zusätzen:

DIN VDE 0113 Teil 1 Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen; Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 204-1 (1981 — 2. Ausgabe modifiziert)); Deutsche Fassung EN 60 204 Teil 1, Ausgabe 1985

DIN V ENV 26 385 Prinzipien der Ergonomie in der Auslegung von Arbeitssystemen (ISO 6385 : 1981)

DIN EN 29 946 Industrieroboter; Darstellung charakteristischer Eigenschaften (ISO 9946 : 1991); Deutsche Fassung EN 29 946 : 1992

Fortsetzung 16 Seiten EN-Norm

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

DK 621.865.8 : 614.8 : 62-78

Deskriptoren: Mechanik, Bedienungselement, Roboter, Unfallverhütung, Sicherheit, Ausführung, Produkthanforderung, Stellorgan, Sicherheitseinrichtung, Softwaretechnik, Leistungsfähigkeitsprüfung, Instandhaltung, Installation, Nutzung, Instandsetzung

Deutsche Fassung

Industrieroboter

Sicherheit

(ISO 10 218 : 1992 modifiziert)
(enthält AC : 1993)

Manipulating industrial robots – Safety
(ISO 10 218 : 1992 modified)
(includes AC : 1993)

Robots manipulateurs industriels – Sécurité
(ISO 10 218 : 1992 modifiée)
(inclut l' AC : 1993)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1992-10-14 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Die Europäischen Normen bestehen in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, welches dem CEN von der Kommission der Europäischen Gemeinschaft und Europäische Freihandelszone erteilt wurde, und unterstützt wesentlichen Anforderungen der EG-Richtlinie(n).

Die ISO/DIS 10 218 wurde 1991 dem ersten CEN-Umfrageverfahren unterzogen.

Im Anschluß an das Ergebnis dieses Verfahrens und dem Ergebnis der vom CEN/BTS 2AH6 durchgeführten Überprüfung in Bezug auf die Übereinstimmung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen in Anhang 1 der EG-Maschinenrichtlinie (89/392/EG) mit den Sicherheitsanforderungen der ISO 10 218, stimmte CEN BTS 2 (Resolution 8/1992) der Vorlage der ISO 10 218: 1992 zur offiziellen Abstimmung zu, unter Berücksichtigung der vereinbarten, gemeinsamen Änderungen.

Das Dokument wurde angenommen und entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 1993, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 1993 zurückgezogen werden.

Vorwort der AC

AC:1993 tritt am 1993-05-31 in Kraft und wurde in die Deutsche Fassung eingearbeitet. Die Änderungen sind im Text durch eine doppelte Linie gekennzeichnet.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 10 218: 1992 wurde von CEN als Europäische Norm genehmigt mit vereinbarten, gemeinsamen Änderungen, die nachstehend angegeben sind.

- In Ergänzung zu den in ISO 10 218 enthaltenen Anforderungen gelten EN 292-1 und EN 292-2 für die Sicherheit von Industrierobotern.
- Weichen die in der ISO 10 218 enthaltene Definitionen von denen der EN 292-1 ab, so gelten die Definitionen der EN 292-1. Die folgenden Begriffe weisen unterschiedliche Definitionen aus:

Begriffe	Abschnitte mit Definitionen in:	
	ISO 10 218	EN 292-1
Zustimmungsschalter	3.2.3	3.23.2
Trennende Schutzeinrichtung	3.2.4	3.22
Gefährdung	3.2.5	3.5
Tippschaltung	3.2.7	3.23.3
Verriegelung	3.2.8	3.23.1
Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion	3.2.15	3.23.5
Risiko	3.2.19	3.7
Technische Schutzmaßnahmen	3.2.24	3.19

- Die in der EN 292-1 (5) niedergelegte Vorgehensweise zur Auswahl von Sicherheitsmaßnahmen muß gegenüber den Anforderungen des Abschnitts 4.2.3 der ISO 10 218 als vorrangig betrachtet werden.
- Das Konzept "abschließbare Ausschalteneinrichtung/Ausschalteneinrichtung mit Kennzeichnung", wie in der ISO 10 218 (3.2.10) definiert, darf nicht verwendet werden. In 5.4 der ISO 10 218 gelten die Anforderungen der EN 292-2 (6.2.2) in Bezug auf Vorkehrungen für Energietrennung und Energieabbau, anstelle der Anforderungen zur Trennung der Energiequelle durch "abschließbare Ausschalteneinrichtung/Ausschalteneinrichtung mit Kennzeichnung".
- Der/die Hersteller muß/müssen den Roboter und das Robotersystem so konstruieren und Anweisungen erstellen, daß er/es sicher betrieben werden kann (wie in Abschnitten 8 und 9 beschrieben).

Einführung in die Europäische Norm

Diese Norm wurde erarbeitet, um als harmonisierte Norm zu dienen, die ein Mittel zu Erreichen der Übereinstimmung mit den grundsätzlichen Sicherheitsanforderungen der EG-Richtlinie "Maschinen" und damit zusammenhängender EFTA-Regelungen darstellt.

ISO 10 218 wurde nicht unter vollständiger Berücksichtigung der EG-Maschinenrichtlinie und den veröffentlichten/im Entwurfsstadium befindlichen Europäischen A- und B-Normen verfaßt. Deshalb wurden vereinbarte gemeinsame Änderungen in diese Europäische Norm eingeschlossen (siehe Anerkennungsnotiz).

Es sollte beachtet werden, daß diese Norm Anforderungen an den Roboter und an das Robotersystem einschließt. Wenn ein Roboter als Teil einer komplexen Installation genutzt wird, so wird er üblicherweise unterstützt durch ein Werkzeug oder ein Gerät und arbeitet mit anderen Maschinen zusammen. Diese Norm schließt nicht die Sicherheit des Werkzeuges oder das Risiko, das durch den Einsatz des Roboters in solch einer Installation entsteht, mit ein.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gibt eine Anleitung für Sicherheitsüberlegungen bei der Gestaltung, der Ausführung, Programmierung, dem Betrieb, der Anwendung, der Reparatur und Wartung von Robotern und Robotersystemen nach den Definitionen in Abschnitt 3. Diese Norm gilt nicht für andere Robotertypen, obwohl die hier festgelegten Sicherheitsgrundsätze auch auf diese anderen Typen angewandt werden können.

ANMERKUNG: In dieser Norm wird unter dem Begriff "Roboter" ein Industrieroboter verstanden.

Für Systeme, die eine Vielzahl von Robotern und/oder damit verbundenen Handhabungsgeräte oder mobile Roboter umfassen, darf diese Norm für das im System enthaltene Robotersystem genutzt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgende Norm enthält Bestimmungen, die durch Hinweis im Text die Einhaltung bestimmter Bedingungen in einer anderen Internationalen Norm zwingend vorschreiben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung sind die auf-

fürten Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen einer Überarbeitung; deshalb sind alle Beteiligten – deren Übereinkunft/Verträge auf dieser Norm beruhen – aufgefordert, die Möglichkeit der Anwendung der neuesten Ausgaben der unten aufgelisteten Normen zu untersuchen. Mitglieder von IEC und ISO erhalten Listen der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 204-1: ¹⁾	Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen; Teil 1: Generelle Anforderungen
ISO 6385: 1981	Gestaltung von Arbeitssystemen nach arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen; Begriffe und allgemeine Leitsätze
ISO/TR 8373: 1988	Industrieroboter; Wörterbuch
ISO 9946: 1991	Industrieroboter; Darstellung charakteristischer Eigenschaften

3 Definitionen

Für den Gebrauch dieser Norm sind die Definitionen in ISO/TR 8373 anzuwenden.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1 Person

Jedes Individuum

3.1.2 Personal

Speziell für die Nutzung und den Gebrauch des Robotersystems beschäftigte und ausgebildete Personen.

3.2 Besondere Begriffe

ANMERKUNG: Die Begriffe, bei denen auf ISO/TR 8373 verwiesen wird, wurden von dort übernommen.

3.2.1 (Arm) Hauptachsen

Ein miteinander verbundener Satz von Gliedern und angetriebenen Gelenken, der eine Verbindung in länglicher Form darstellt, um eine Handachse und/oder ein Werkzeug zu tragen, zu bewegen und auszurichten. (ISO/TR 8372: 1988, 3.2)

3.2.2 Automatikbetrieb

Die Betriebsart, in der die Robotersteuerung nach dem Aufgabenprogramm arbeiten kann. (ISO/TR 8373: 1988, 5.3.8.1)

3.2.3 Zustimmungsschalter

Eine manuell betätigte Einrichtung, die bei dauernder Betätigung in einer vorbestimmten Position Bewegungen des Roboters gestattet.

3.2.4 Trennende Schutzeinrichtung

Ein Teil einer Maschine, der insbesondere dafür genutzt wird, Schutz zu bieten im Sinne einer physikalischen Barriere. Abhängig von der Ausführung kann eine trennende Schutzeinrichtung, Verkleidung, Verdeckung, Umzäunung, Tür, Kapselung usw. genannt werden.

3.2.5 Gefährdung

Eine Situation, die zu einer möglichen Verletzung oder Gesundheitsschädigung führen kann.

3.2.6 Gefahrbringender Zustand/Bewegung

Jede(r) Zustand/Bewegung des Roboters oder Robotersystems, der/die zu Verletzungen bei Personen führen kann.

3.2.7 Tippschaltung

Eine Befehlseinrichtung, die Bewegungen nur während der manuellen Betätigung der Befehlseinrichtung zuläßt und diese Bewegungen stoppt, sobald die manuelle Betätigung unterbrochen wird.

3.2.8 Verriegelung (für technische Schutzmaßnahmen)

Eine Vorrichtung, die trennende Schutzeinrichtungen oder Geräte mit der Robotersteuerung und/oder dem Antriebssystem des Roboters und seiner zugehörigen Ausrüstung verbindet.

3.2.9 Steuerung vor Ort

Ein Zustand des Roboters, in dem er nur vom Steuerpult an der Installation des Robotersystems oder nur vom Programmierhandgerät aus bedient wird.

3.2.10 Abschließbare Ausschalteinrichtung/Ausschalteinrichtung mit Kennzeichnung

Die Anbringung eines Schlosses und/oder eines Hinweises an der Energietrenneinrichtung (z. B. Trennschalter) in der Position "Aus" oder "Offen", die anzeigt, daß die Energietrenneinrichtung oder die gesteuerte Anlage nicht betätigt werden darf, bis die Sperre/der Hinweis entfernt wurde.

3.2.11 Roboter

Ein automatisch gesteuertes, wiederprogrammierbares, vielfach einsetzbares Handhabungsgerät mit mehreren Freiheitsgraden, das entweder ortsfest oder beweglich in automatisierten Fertigungssystemen eingesetzt werden kann.

ANMERKUNG: Das Folgende ist eine Erklärung von Begriffen, die in der obigen Definition benutzt werden:

- wiederprogrammierbar: Die programmierten Bewegungen oder Hilfsfunktionen können ohne physikalische Eingriffe geändert werden.

¹⁾ z. Z. Veröffentlichung in Vorbereitung (Revision von IEC 204-1: 1981)

- vielfach einsetzbar: Kann mit physikalischen Eingriffen an unterschiedliche Anwendungen angepaßt werden.
- physikalische Eingriffe: Die Veränderung der mechanischen Struktur oder Steuereinheit, ausgenommen die Änderung von Programmkassetten, ROMs usw. (ISO/TR 8373: 1988, 2.3)

3.2.12 Handbetrieb

Betriebsart, in der der Roboter z. B. über Drucktaster, Joystick betrieben werden kann, Automatik-Betrieb ist ausgeschlossen.

3.2.13 Maximaler Raum

Der Bereich, der von den beweglichen Teilen des Roboters, wie vom Hersteller angegeben, und zusätzlich durch den Werkzeugaufnahmeflansch und das Werkstück überstrichen wird (siehe Bild 1).

3.2.14 Programmierhandgerät (PHG)

Ein mit dem Steuersystem verbundenes, in der Hand zu haltendes Gerät, mit dem der Roboter programmiert (oder bewegt) werden kann. (ISO/TR 8373: 1988, 5.8)

3.2.15 Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion

Eine Einrichtung mit einem Sensorfeld oder -bereich, das jedes Eindringen in dieses Feld oder diesen Bereich erfaßt.

ANMERKUNG: Zu Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktionen gehören, sind aber nicht beschränkt auf Lichtvorhänge, elektromagnetische Felder, Schaltmatten und -platten, Ultraschall- und Infrarotsensoren sowie Bilderverarbeitungssysteme.

3.2.16 Programmierer

Eine zur Erstellung des Anwendungsprogramms kompetente Person. (ISO/TR 8373: 1988, 2.9)

3.2.17 Reduzierte Geschwindigkeit

Eine bestimmte, wählbare Geschwindigkeit, die vom Hersteller des Roboters vorgesehen ist und die die Geschwindigkeit des Roboters automatisch so einschränkt, daß Personen genügend Zeit haben, sich entweder vor gefährbringenden Bewegungen zurückzuziehen oder den Roboter stillzusetzen.

3.2.18 Eingeschränkter Raum

Der Teil des maximalen Raumes, der durch Begrenzungseinrichtungen, die Grenzen festlegen, eingeschränkt ist, die im Falle irgendeines vorhersehbaren Ausfalls des Robotersystems nicht überschritten werden (siehe Bild 1).

ANMERKUNG: Die größte Strecke, die der Roboter nach Betätigung der Begrenzungseinrichtungen zurücklegen kann, ist als Basis für die Definition des eingeschränkten Raums zu betrachten. (ISO/TR 8373: 1988, 4.5.3)

3.2.19 Risiko

Eine Kombination aus der Wahrscheinlichkeit einer auftretenden Verletzung und der Schwere der Verletzung.

3.2.20 Robotersystem

Ein System umfaßt

- den Roboter (Hardware und Software), bestehend aus dem Manipulator, ortsfest oder beweglich, der Energieversorgung und dem Steuersystem;
- den Werkzeugaufnahmeflansch;
- alle Ausrüstungen, Geräte oder Sensoren, die der Roboter zur Ausführung seiner Aufgaben benötigt;
- jede Kommunikationsschnittstelle, die den Roboter versorgt und kontrolliert, solange diese Peripheriegeräte durch das Steuersystem des Roboters überwacht werden. (ISO/TR 8373: 1988, 2.6)

3.2.21 Sicheres Arbeitsverfahren

Ein bestimmtes Verfahren, das geeignet ist, die Möglichkeit einer Verletzung während der Ausführung einer zugewiesenen Aufgabe zu reduzieren.

3.2.22 Schutzeinrichtung

Eine trennende Schutzeinrichtung oder eine Einrichtung zum Schutz von Personen vor Gefahrstellen oder Gefahrenbereichen.

3.2.23 Durch Schutzeinrichtungen abgegrenzter Raum

Der durch Schutzeinrichtungen bestimmte Raum (siehe Bild 1).

ANMERKUNG: Der durch Schutzeinrichtungen abgegrenzte Raum enthält den eingeschränkten Raum.

3.2.24 Technische Schutzmaßnahmen

Methoden zum Schutz von Personen durch Anwendung trennender Schutzeinrichtungen, Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion und sicheren Arbeitsverfahren.

3.2.25 Störungssuche (Fehlersuche)

Das methodische Vorgehen, um die Ursache zu finden, die dazu geführt hat, daß das Robotersystem die beabsichtigte Aufgabe oder Funktion nicht ausgeführt hat.

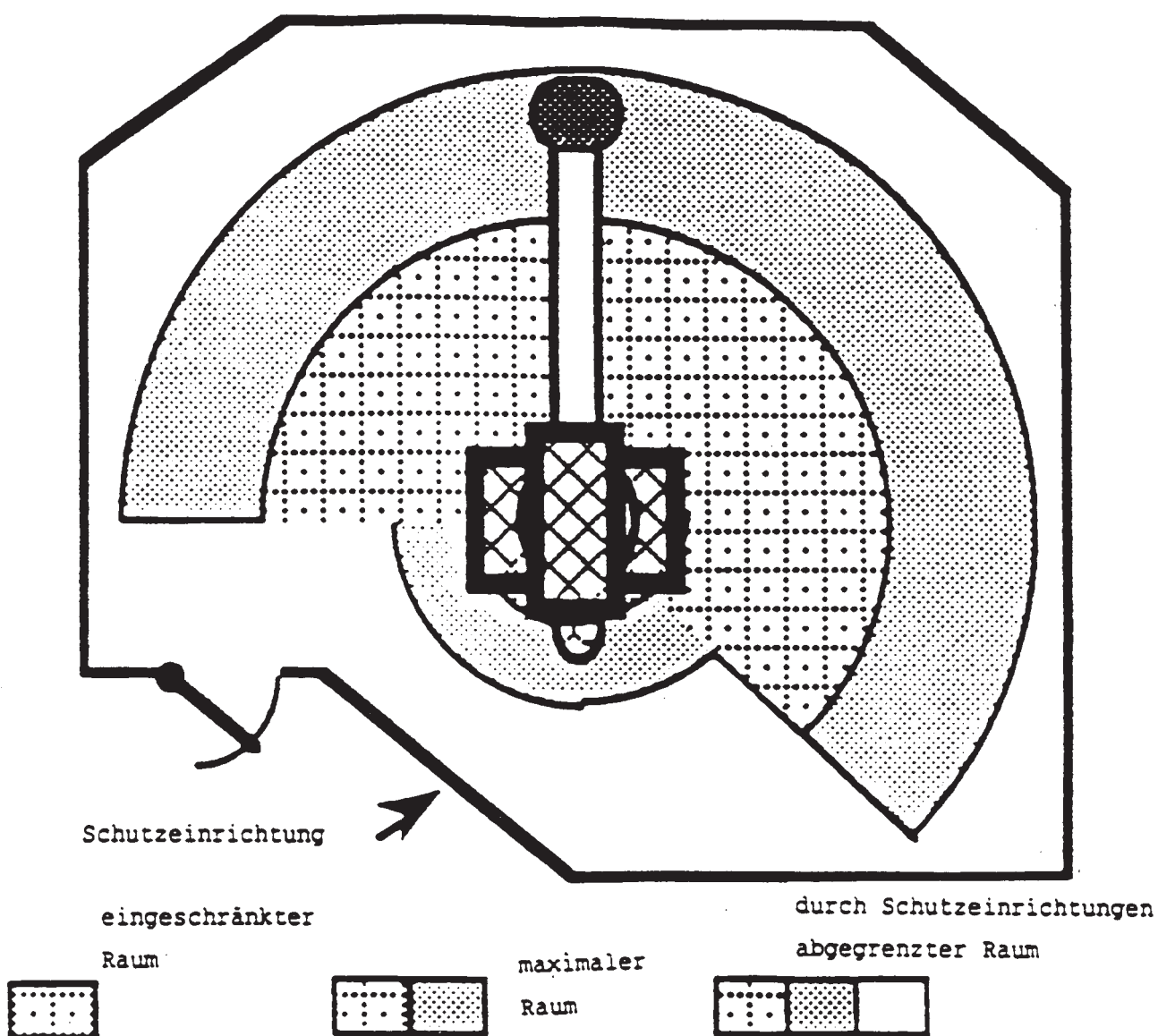


Bild 1: Beispiel für eingeschränkten Raum und durch Schutzeinrichtungen abgegrenzten Raum