

The background of the entire page is a photograph of an industrial factory floor. Two large, orange robotic arms, with 'YUKA' visible on their joints, are positioned diagonally across the frame. They appear to be working on a metal structure, with a bright light source creating a lens flare effect near the center. The scene is overlaid with a dark blue, semi-transparent geometric pattern consisting of several large triangles and rectangles. The main title is written in white and blue text, partially overlapping the blue areas.

# Ihre Anleitung zu mehr Sicherheit.

Maschinenrichtlinie **2006/42/EC**  
ISO Normen und Aktualisierungen bis **ISO 14120:2015**

**TROAX®**

## Ihre Anleitung zu mehr Sicherheit

Ihre modernen Industrieprozesse sind nur sicher, wenn ausschließlich befugte Mitarbeiter Zugang zu den Maschinen haben. Troax Maschinenschutzgitter bieten höchste Personen- und Maschinensicherheit in Übereinstimmung mit der Maschinenrichtlinie.

Troax ist weltweit bekannt für Maschinenschutz für die herstellende Industrie. Unser Erfolg zeichnet sich durch intelligente Bauteile aus, die sich mit neuen und alten Systemen kombinieren lassen.

In dieser Anleitung haben wir Auszüge der Maschinenrichtlinie in Bezug auf den Maschinenschutz zusammengestellt und die Abschnitte der ISO Normen hervorgehoben, die Sie bei einem besseren Maschinenschutz unterstützen!

### Bewährte Stärke

Schritt für Schritt entwickeln wir die Grundlagen unserer Schutzgitter-Systeme weiter. Theoretische Berechnungen werden in unserem Testzentrum überprüft.

Die Schutzgitter werden mit Energien von bis zu 2.000 Joule getestet, was ein erheblicher Wert ist (vergleichen Sie gerne mit den Produkten anderer Hersteller).

Stellen Sie sicher, dass die Maschinenschutzgitter stark genug sind, um Menschen als auch Maschinen bei eventuellen Unfällen zu schützen. Jede einzelne Schweißnaht unseres Systems widersteht Stoßeinwirkungen – das ist ein entscheidender Unterschied.

### Erfüllung der Maschinenrichtlinie

Troax Trennwandsysteme für den Maschinenschutz und -sicherheit erfüllen alle Anforderungen der europäischen Maschinenrichtlinie 2006/42/EC. Diesen Auflagen sollte Ihre Anlage nicht nur heute, sondern auch in Zukunft entsprechen, wenn Sie Ihren Maschinenschutz durch neue Schutzgitter, Türen und Schlösser ergänzen oder ausbauen.



**Protecting People, Property & Processes**



# Inhaltsverzeichnis

Hintergrund und Geschichte .....	4
Marktbeobachtung .....	4
Vorschriften für die Inbetriebnahme oder Vermarktung von Maschinenanlagen.....	4
Risikobeurteilung .....	4
 Auszug aus der Maschinenrichtlinie.....	5
 EN- und ISO-Normen .....	6
Arbeiten mit Normen.....	6
Harmonisierte Normen .....	6
Verschiedene Arten von Normen .....	6
 Tabelle: Normen für die Maschinensicherheit.....	6-8
Bedeutung der Schutzeinrichtungen .....	8
Richtlinien für die Auswahl der Schutzeinrichtungen ....	8
 ISO 13857- Maschinensicherheit.....	9
Umfang .....	9
Eingriff in Schutzrichtungen .....	9
Eingriff mit eingeschränkter Bewegungsfreiheit .....	9
 Eingriff durch ordnungsgemäße Öffnungen.....	10
Eingriff durch ordnungsgemäße Öffnungen mit den unteren Gliedmaßen .....	10
 ISO 14120 – Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen .....	11
Überarbeitung von ISO 14120.....	11
Art der Normen .....	11
Umfang .....	11
Wichtige Aktualisierungen der Norm .....	11
3.7 Werkzeug .....	11
3.8 Verwendung eines Werkzeugs .....	11
4 Risikobeurteilung .....	11
5.1.3 Zurückhalten von herausgeschleuderten Teilen und andere Stoßeinwirkungen.....	11
 5.2.4 Sicht.....	12
5.3.9 Entfernen von feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen.....	12
5.3.10 Einbau von abnehmbaren feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen .....	12
5.3.12 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen ....	12
5.4 Anforderungen an den Werkstoff, die Steifigkeit und Stoß .....	12
5.4.2 Beständigkeit gegen Stoß und Herausschleudern.....	12

5.4.4 Sichere Befestigung .....	13
5.12 Elektrostatische Eigenschaften.....	13
5.13 Trennende Schutzeinrichtungen mit elektrisch leitenden Teilen .....	13
5.19 Unverlierbare Befestigungsmittel.....	13
 5.22 Farbe .....	14
6.2 Kombination von verschiedenen trennenden Schutzeinrichtungen miteinander oder von trennenden Schutzeinrichtungen mit anderen Schutzeinrichtungen ..	14
6.3 Auswahl von trennenden Schutzeinrichtungen nach Anzahl und Ausmaß der Gefährdungen .....	14
 6.4.4.1 Fälle, in denen Zugang bei Maschineneinstellung, Verfahrenskorrektur oder Instandhaltung erforderlich ist .....	15
7.2 Verifizierungs- und Validierungsverfahren.....	15
8 Benutzerinformation	
8.1 Allgemeines.....	15
8.2 Gefährdungen durch trennende Schutzeinrichtungen.....	15
8.3 Installation.....	15
 8.5 Entfernen von trennenden Schutzeinrichtungen...	16
8.6 Inspektion und Wartung .....	16
Anhang A, Anhang B.....	16
Anhang C.....	16
 Konformitätserklärung.....	17
 CE-Kennzeichnung .....	18
Umsetzung der CE-Kennzeichnung .....	18
CE-Kennzeichnung der Maschinenschutzvorrichtungen .....	18
 Qualitätssicherung .....	19
Geprüfte Qualität verbessert die Sicherheit .....	19
Troax-Testzentrum .....	19
Testberichte.....	19

## Hintergrund und Geschichte

Die Maschinenrichtlinie 2006/42/EC trat am 29. Dezember 2009 in Kraft. Sie ersetzt die frühere Richtlinie „Maschinen und andere technische Geräte“ (98/37/EC). Obwohl beide Richtlinien bis zu einem gewissen Umfang ähnlich sind, gibt es natürlich eine Reihe von Überarbeitungen. Diese sind in unserer Broschüre „Maschinenrichtlinie 2006/42/EC – Ihre Anleitung zur neuen Maschinenrichtlinie“ hervorgehoben.

Ursprünglich trug die Maschinenrichtlinie die Bezeichnung 89/392/EEC. Nach diversen Überarbeitungen kamen neue Bezeichnungen auf, z.B.: 91/386/EEC, 93/68/EEC und zuletzt 98/37/EC. Die neueste Richtlinie (2006/42/EC) wurde offiziell am 9. Juni 2006 als dritte Änderung der Gesetzgebung für die Maschinenrichtlinie veröffentlicht. Die Mitgliedsstaaten der EU hatten seitdem Zeit, die Richtlinie in ihre Gesetzgebung aufzunehmen.

Die Maschinenrichtlinie harmonisiert die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen im Bereich der Arbeitssicherheit an Maschinen. Die Vorschriften beziehen sich auf Maschinen, Austauschgeräte, Sicherheitsbauteile, Hubvorrichtungen, Ketten, Seile, Gurte, abnehmbare mechanische Getriebe und teilweise fertiggestellte Maschinen.

Die Mitgliedsstaaten der EU sowie Norwegen, Island, Liechtenstein und die Türkei haben sich verpflichtet, diese Richtlinie in ihre nationale Gesetzgebung aufzunehmen.

## Marktüberwachung

Der Begriff „Marktüberwachung“ bezieht sich auf die Maßnahmen, die von den öffentlichen Behörden der Mitgliedsstaaten durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Vorschriften der Maschinenrichtlinie für Schutzeinrichtungen richtig umgesetzt werden und die auf den Markt gebrachten und in Betrieb genommenen Maschinen sicher sind. Die Vorschrift gilt seit dem 1. Januar 2010 und die aktuelle Maschinenrichtlinie soll eine stabilere gesetzliche Grundlage für Marktüberwachung und Durchsetzungsmaßnahmen bieten sowie die erforderliche Kooperation zwischen den Mitgliedsstaaten und der Kommission in diesem Bereich erleichtern.

Die praktische Umsetzung erfolgt im Rahmen der Machinery Administrative Cooperation Group (Machinery ADCO Group), die normalerweise zweimal pro Jahr Informationen austauscht.

## Vorschriften für die Inbetriebnahme und Vermarktung von Maschinen

Bevor der Hersteller Maschinen in Betrieb nimmt oder auf den Markt bringt, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Die Maschine muss den zutreffenden Abschnitten der wesentlichen Anforderungen an Gesundheit und Sicherheit gemäß Anhang 1 entsprechen.
- Die technische Dokumentation gemäß Anhang 7, Kapitel A, muss verfügbar sein.
- Alle erforderlichen Informationen, z.B. die Bedienungsanleitung der Maschine, müssen vorliegen.
- Die Beurteilung der Konformität gemäß den Artikeln 10-13 muss durch ein geeignetes Verfahren durchgeführt werden.
- Es ist eine Konformitätserklärung gemäß Anhang 2, Teil 1, Kapitel A zu erstellen und sicherzustellen, dass diese zusammen mit der Maschine geliefert wird.
- Die CE-Kennzeichnung ist gemäß Anhang 3 anzubringen.

## Risikobeurteilung

Grundsätzlich werden Maschinen oder Schutzeinrichtungen einer Risikobeurteilung unterzogen. Eine frühzeitige Risikobeurteilung sorgt für eine sicherere, leichter zu bedienende Maschine. Eine Risikobeurteilung kann durch verschiedene Methoden durchgeführt werden. Die Norm ISO 12100:2010 enthält die notwendigen Anleitungen für die Durchführung einer Risikobeurteilung.

Risikobeurteilungen sind in folgende Schritte unterteilt:

- Statusbericht: Beschreibung des Ist-Zustandes der Maschine und Angabe ihrer Funktionsfähigkeit.
- Risikoidentifikation: Identifiziert Risiken aufgrund der Anforderungen der Maschinenrichtlinie an Gesundheit und Sicherheit.
- Risikobeurteilung: Bewertung und Einstufung von Gefahren. Das Ergebnis dient als Leitfaden für die zu ergreifenden Maßnahmen.
- Risikosenkung: Festlegung der Maßnahmen zur Risikosenkung, Zeitpunkts der Umsetzung und der zuständigen Person.
- Vorgehensweise: Beschreibung der Maßnahme und der Interpretation der Analyse.

Bei der Risikosenkung wird häufig mit einem Stufenmodell gearbeitet. Dieses Stufenmodell sieht wie folgt aus:

- Zunächst wird ein Risiko durch eine Konstruktionsänderung beseitigt.
- Danach wird ein Risiko durch eine Schutzmaßnahme beseitigt.
- Drittens kann man über das Risiko informieren oder davor warnen.

# Auszug aus der Maschinenrichtlinie 2006/42/EC

Absatz 1.3.7

## **Risiken durch bewegliche Teile**

Die beweglichen Teile der Maschine müssen so konstruiert und gebaut sein, dass Unfallrisiken durch Berührung dieser Teile verhindert sind; falls Risiken dennoch bestehen, müssen die beweglichen Teile mit trennenden oder nichttrennenden Schutzeinrichtungen ausgestattet sein.

Absatz 1.3.8

## **Wahl der Schutzeinrichtungen gegen Risiken durch bewegliche Teile**

Die für den Schutz gegen Risiken durch bewegliche Teile verwendeten Schutzeinrichtungen sind entsprechend der jeweiligen Risikoart zu wählen. Die Wahl ist unter Beachtung der nachstehenden Leitlinien zu treffen.

1.3.8.1

### **Bewegliche Teile der Kraftübertragung**

Zum Schutz von Personen gegen Gefährdungen durch bewegliche Teile der Kraftübertragung sind zu verwenden:

- feststehende trennende Schutzeinrichtungen gemäß Nummer 1.4.2.1 oder
- bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung gemäß Nummer 1.4.2.2. Die letztgenannte Lösung ist zu wählen, wenn häufige Eingriffe vorgesehen sind.

In der Maschinenrichtlinie, Absatz 1.4, ANFORDERUNGEN AN SCHUTZEINRICHTUNGEN, sind die Anforderungen aufgeführt, die ein Maschinenschutz zu erfüllen hat.

Absatz 1.4.1

## **Allgemeine Anforderungen**

Trennende und nichttrennende Schutzeinrichtungen:

- müssen stabil gebaut sein,
- müssen sicher in Position gehalten werden,
- dürfen keine zusätzlichen Gefährdungen verursachen,
- dürfen nicht auf einfache Weise umgangen oder unwirksam gemacht werden können,
- müssen ausreichend Abstand zum Gefahrenbereich haben,
- dürfen die Beobachtung des Arbeitsvorgangs nicht mehr als unvermeidbar einschränken und
- müssen die für das Einsetzen und/oder den Wechsel der Werkzeuge und zu Wartungszwecken erforderlichen Eingriffe möglichst ohne Abnahme oder Außerbetriebnahme der Schutzeinrichtungen zulassen, wobei der Zugang ausschließlich auf den für die Arbeit notwendigen Bereich beschränkt sein muss.

Ferner müssen trennende Schutzeinrichtungen nach Möglichkeit vor einem Herausschleudern oder Herabfallen von Werkstoffen und Gegenständen sowie vor den von der Maschine verursachten Emissionen schützen.

Absatz 1.4.2

## **Besondere Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen**

1.4.2.1

### **Feststehende trennende Schutzeinrichtungen**

Die Befestigungen feststehender trennender Schutzeinrichtungen dürfen sich nur mit Werkzeugen lösen oder abnehmen lassen. Die Befestigungsmittel müssen nach dem Abnehmen der Schutzeinrichtungen mit den Schutzeinrichtungen oder mit der Maschine verbunden bleiben. Soweit möglich dürfen trennende Schutzeinrichtungen nach Lösen der Befestigungsmittel nicht in der Schutzstellung verbleiben.

Absatz 1.4.2.2

### **Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung**

Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung müssen

- soweit möglich, mit der Maschine verbunden bleiben, wenn sie geöffnet sind,
  - so konstruiert und gebaut sein, dass sie nur durch eine absichtliche Handlung eingestellt werden können.
- Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung müssen mit einer Verriegelungseinrichtung verbunden sein,
- die das Ingangsetzen der gefährlichen Maschinenfunktionen verhindert, bis die Schutzeinrichtung geschlossen ist, und
  - die einen Befehl zum Stillsetzen auslöst, wenn die Schutzeinrichtungen nicht mehr geschlossen sind.

Besteht die Möglichkeit, dass das Bedienungspersonal den Gefahrenbereich erreicht, bevor die durch die gefährlichen Maschinenfunktionen verursachten Risiken nicht mehr bestehen, so müssen bewegliche trennende Schutzeinrichtungen zusätzlich zu der Verriegelungseinrichtung mit einer Zuhaltung ausgerüstet sein,

- die das Ingangsetzen der gefährlichen Maschinenfunktionen verhindert, bis die Schutzeinrichtung geschlossen und verriegelt ist, und
- die die Schutzeinrichtung in geschlossener und verriegelter Stellung hält, bis das Risiko von Verletzungen aufgrund gefährlicher Funktionen der Maschine nicht mehr besteht.

Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung müssen so konstruiert sein, dass bei Fehlen oder Störung eines ihrer Bestandteile das Ingangsetzen gefährlicher Maschinenfunktionen verhindert wird oder diese stillgesetzt werden.

# EN und ISO Normen

## Arbeiten mit Normen

Eine Norm beinhaltet Richtlinien für die Konstruktion einer Maschine, so dass diese den Anforderungen der Maschinenrichtlinie entspricht. Die Maschinenrichtlinie ist ein rechtliches Dokument, dessen Vorschriften und Regeln zu beachten sind. Die enthaltenen Normen sind Richtlinien für die Gestaltung und Konstruktion von Maschinen. Wenn die Normen eingehalten werden, kann die Dokumentation wesentlich kürzer ausfallen.

Eine Norm

- ist eine Empfehlung zur Gestaltung eines Produktes in einer bestimmten Weise.
- legt Beispiele für Lösungen eines wiederkehrenden Problems vor.
- wird von Vertretern der Hersteller, Anwender und Behörden entwickelt.

Eine Standardisierung soll zu Vereinfachung, Sicherheit, Rentabilität und besserer Kommunikation führen. Die Normen wurden von technischen Ausschüssen und Arbeitsgruppen erarbeitet. Zurzeit werden die vorhandenen Normen A und B von EN in ISO umgewandelt. Der Großteil wurde bereits geändert und die meisten Bestandteile der Normen A und B werden zu ISO Normen.

## Harmonisierte Norm

Von einer harmonisierten Norm wird gesprochen, wenn die europäische Normungsorganisation dem Inhalt der jeweiligen Norm zugestimmt hat. Die Harmonisierung von Normen wird im Amtsblatt der Europäischen Union bekannt gegeben. Dabei wird auch der Termin festgelegt, ab dem die Anwendung der Norm, und damit Konformität mit den Anforderungen, möglich ist. Ein Beispiel für eine solche Norm ist EN 60204-1 (Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstungen von Maschinen). Sobald die Richtlinien der Norm erfüllt sind, wird automatisch auch den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie (LVD) entsprochen.

## Verschiedene Arten von Normen

Es gibt verschiedene Normenarten. Dabei handelt es sich um die Normen von Typ A, B und C. Der Typ A hat einen umfangreichen Inhalt, während Typ C sich auf einen bestimmten Maschinentyp bezieht, etwa einen Werkzeugsatz für eine Presse.

Der Umfang der Sicherheitsstandards im Bereich der Maschinen ist wie folgt definiert:

- a) **Normen Typ A** (Einfache Sicherheitsnormen) enthalten grundsätzliche Konzepte, Konstruktionsgrundlagen und allgemeine Aspekte, die für alle Maschinen Gültigkeit haben können;
- b) **Normen Typ B** (Allgemeine Sicherheitsnormen) befassen sich mit einem Sicherheitsaspekt oder einer oder mehreren Schutzeinrichtung(en), die für eine Vielzahl von Maschinen eingesetzt werden kann (können):
  - Normen vom Typ B1 für bestimmte Sicherheitsaspekte (z.B. Sicherheitsabstände, Oberflächentemperatur, Lärm);
  - Normen vom Typ B2 für Schutzeinrichtungen (z.B. Zweihandbedienungen, Sperrvorrichtungen, druckempfindliche Geräte, Absperrungen);
- c) **Normen Typ C** (Maschinensicherheitsnormen) legen detaillierte Sicherheitsanforderungen für eine bestimmte Maschine oder eine Gruppe von Maschinen fest. (Die C Normen sind häufig EN Normen in der EU oder nationale Normen.)

## Normen für die Maschinensicherheit

Die Anwendung der harmonisierten Normen bei der Entwicklung von Maschinen, Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen stellt sicher, dass das Endprodukt den Anforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllt.

Troax beteiligt sich seit 2007 aktiv an verschiedenen nationalen und internationalen Normenkomitees und leistet somit einen Beitrag zur Verbesserung und Verdeutlichung der Normen und Richtlinien. Alle unsere Produkte für Maschinensicherheit werden nach den geltenden EN- und ISO-Normen entwickelt und konstruiert. Die in der Tabelle auf der nächsten Seite aufgeführten Normen sind die gängigsten Richtlinien im Bereich der Maschinensicherheit.



Norm	Typ	Beschreibung	Inhalt
<b>ISO 12100:2010</b>	<b>A</b>	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung	DIN EN ISO 12100 legt die grundsätzliche Terminologie und Methodologie fest und stellt allgemeine Leitsätze zur Risikobeurteilung und Risikominderung auf, um Konstrukteure dabei zu unterstützen, sichere Maschinen herzustellen.
<b>EN 614-1:2006 + A1:2009</b>	<b>A</b>	Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Gestaltungsgrundsätze – Begriffe und allgemeine Leitsätze	Konstruktion der Maschinen und ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes
<b>EN 614-2:2006 A + A1:2008</b>	<b>A</b>	Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Gestaltungsgrundsätze – Wechselwirkungen zwischen der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben	Konstruktion der Maschinen und ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes
<b>ISO 13857:2008</b>	<b>B</b>	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen	Festlegung von Werten für Sicherheitsabstände in gewerblichen und öffentlichen Bereichen gegen das Erreichen von maschinellen Gefährdungsbereichen. Die Sicherheitsabstände sind geeignet für schützende Konstruktionen.
<b>EN 1005-4:2005 + A1:2008</b>	<b>B</b>	Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen	Alle maschinenbezogenen Tätigkeiten innerhalb des Lebenszyklus einer Maschine, von der Konstruktion bis zur Demontage, bedingen bestimmte Körperhaltungen und Bewegungen. Es sollte die Aufgabe eines Maschinenkonstruktors sein, schmerzhaft und ermüdende Körperhaltungen und Bewegungen zu vermeiden.
<b>EN 60204-1:2006 + Amd 1:2009</b>	<b>B</b>	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	Gilt für die Anwendung der elektrischen, elektronischen und programmierbaren elektronischen Ausrüstungen und Systeme für Maschinen, die aufeinander abgestimmt zusammenarbeiten. Nicht abgedeckt sind Stromschaltungen, bei denen die Elektrizität direkt als Arbeitswerkzeug dient.
<b>ISO 13854:1996</b>	<b>B</b>	Sicherheit von Maschinen – Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen	Der Konstrukteur soll damit Gefährdungen in Quetschbereichen leichter vermeiden können. Festlegung von Mindestabständen zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen.
<b>ISO 13855:2010</b>	<b>B1</b>	Sicherheit von Maschinen – Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen	Vorgabe von Werten für Annäherungsgeschwindigkeiten von Teilen in Richtung Personen und Körperteilen und einer Vorgehensweise zur Ermittlung der Mindestabstände zwischen einem Gefahrenbereich und dem Schutzfeld spezieller Sensor- oder Betätigungseinrichtungen.
<b>ISO 11161:2007/ Amd 1:2010</b>	<b>B1</b>	Sicherheit von Maschinen – Integrierte Fertigungssysteme – Grundlegende Anforderungen	Festlegung der Sicherheitsanforderungen für integrierte Herstellungssysteme (IMS), die zwei oder mehr miteinander verbundene Maschinen für bestimmte Einsatzbereiche wie die Herstellung oder den Einbau von Bauteilen umfassen.

<b>ISO 13849-1:2015</b>	<b>B1</b>	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze	Festlegung der Sicherheitsanforderungen und Leitfaden in Bezug auf die Gestaltung und Integration sicherheitsbezogener Teile von Steuerungen (SRP/CS). Dazu zählt auch die Entwicklung von Software.
<b>ISO 14120:2015 (Alt EN 953)</b>	<b>B2</b>	Sicherheit von Maschinen – Trennende Schutzeinrichtungen – Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen	Diese Norm legt allgemeine Anforderungen an die Gestaltung und den Bau von trennenden Schutzeinrichtungen fest, die dem Schutz von Personen vor mechanischen Gefährdungen dienen. Sie ist für Hersteller, Konstrukteure und andere interessierte Personen vorgesehen.
<b>ISO 14119:2013</b>	<b>B2</b>	Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl	Festlegung von Leitlinien für die Gestaltung und Auswahl von Verriegelungseinrichtungen, unabhängig von der Energieart, in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen. Weiterhin enthält sie Anforderungen speziell für elektrische Verriegelungseinrichtungen und umfasst Teile von trennenden Schutzeinrichtungen, die Verriegelungseinrichtungen betätigen.
<b>ISO 10218-1:2011</b>	<b>B2</b>	Industrieroboter – Sicherheitsanforderungen – Teil 1: Roboter	Beschreibt die grundlegenden Gefährdungen in Verbindung mit Robotern und stellt Anforderungen, um die mit diesen Gefährdungen verbundenen Risiken zu beseitigen und hinreichend zu verringern.
<b>ISO 10218-2:2011</b>	<b>B2</b>	Industrieroboter – Sicherheitsanforderungen – Teil 2: Robotersysteme und Integration	Festlegung von Anforderungen und Anleitungen für die Integration von Industrierobotern und Industrierobotersysteme, die in ISO 10218-1 definiert sind, sowie von Industrieroboterzellen.
<b>EN 62061:2005/A1:2013</b>		Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme	Diese Norm enthält neben Anforderungen auch Empfehlungen für die Konstruktion, Integration und Bewertung für die Sicherheit relevanten Elektro-, Elektronik- und programmierbare Elektroniksteuersysteme (SREC S) für Maschinen.
<b>EN 619+A1:2010</b>		Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Stückgut	Diese Europäische Norm behandelt die technischen Anforderungen an elektromagnetische Kompatibilität (EMV).

### Bedeutung der Schutzeinrichtungen

Grundsätzlich beschreibt die Maschinenrichtlinie wie die Maschine zu gestalten und konstruieren ist, damit sie sicher betrieben werden kann. Manchmal werden die Anforderungen an die CE-Kennzeichnung als lästig, kostspielig und anspruchsvoll bezeichnet. Neben der Einhaltung der Anforderungen gibt es aber noch andere Vorteile, wie ein sichereres Arbeitsumfeld, zuverlässigerer Maschinenbetrieb und effizientere Produktion.

### Richtlinien für die Auswahl der Schutzeinrichtungen

Die Herstellung von Maschinenschutzeinrichtungen bedarf sorgfältiger Überlegungen. Allgemein bestehen keine Probleme bei der Beseitigung von Risiken durch Schutzeinrichtungen. Das Problem besteht darin, vor den Gefahren zu schützen und gleichzeitig die leichte Bedienbarkeit und Zugang zu der Maschine beizubehalten. Bei der Auswahl der Schutzeinrichtungen sind vier Konzepte in Erwägung zu ziehen:

- Anforderungen der Maschinenrichtlinie   ➤ Zugänglichkeit   ➤ Sicherheit   ➤ Kosten

*Folgende Normen enthalten gute Anleitungen für die Herstellung von Schutzanlagen:*

- ISO 11161, Sicherheit von Maschinen – Integrierte Fertigungssysteme – Grundlegende Anforderungen
- ISO 13855, Sicherheit von Maschinen – Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen
- EN ISO 13857, Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
- ISO 14120, Sicherheit von Maschinen – Trennende Schutzeinrichtungen – Allgemeine Anforderungen an Gestaltung, Bau und Auswahl von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen
- ISO 14119, Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl



## ISO 13857:2008 – Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen

### Anwendungsbereich

Diese Norm legt Werte für Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von maschinellen Gefährdungsbereichen für gewerbliche und öffentliche Bereiche fest. Die Sicherheitsabstände sind geeignet für schützende Konstruktionen. Außerdem enthält sie Informationen über Abstände, die den freien Zugang durch die unteren Gliedmaßen verhindern. Sie bezieht Personen von 14 Jahren und älter ein (das 5. Perzentil der Personen ab 14 Jahren entspricht etwa 1.400 mm). Für die oberen Gliedmaßen stellt sie zusätzlich Informationen für Kinder älter als drei Jahre (5. Perzentil der Personen ab drei Jahren entspricht etwa 900 mm) bereit, wenn das Hindurchreichen durch Öffnungen zu berücksichtigen ist.

### Sicherheitsabstände beim Hinüberreichen

Tabelle 2 – Hohes Risiko. Alle Maße in mm.

Höhe des Gefahrenbereichs	Höhe der schützenden Konstruktion, b									
	1.000	1.200	1.400	1.600	1.800	2.000	2.200	2.400	2.500	2.700
	Horizontaler Sicherheitsabstand zum Gefahrenpunkt, c									
2.700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	0
2.400	1.100	1.000	900	800	700	600	400	300	100	0
2.200	1.300	1.200	1.000	900	800	600	400	300	0	0
2.000	1.400	1.300	1.100	900	800	600	400	0	0	0
1.800	1.500	1.400	1.100	900	800	600	0	0	0	0
1.600	1.500	1.400	1.100	900	800	500	0	0	0	0
1.400	1.500	1.400	1.100	900	800	0	0	0	0	0
1.200	1.500	1.400	1.100	900	700	0	0	0	0	0
1.000	1.500	1.400	1.000	800	0	0	0	0	0	0
800	1.500	1.300	900	600	0	0	0	0	0	0
600	1.400	1.300	800	0	0	0	0	0	0	0
400	1.400	1.200	400	0	0	0	0	0	0	0
200	1.200	900	0	0	0	0	0	0	0	0

Schützende Konstruktionen unter 1.400 mm sollten nicht ohne zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen eingesetzt werden.

### Sicherheitsabstände beim Herumreichen

Tabelle 3 – Die Werte dieser Tabelle beziehen sich auf Personen, die mind. 14 Jahre alt sind.  
Alle Maße in mm.

Begrenzung der Bewegung	Sicherheitsabstand, $S_r$	Bild
Begrenzung der Bewegung nur an Schulter und Achselhöhle	$\geq 850$	
Arm bis zum Ellenbogen unterstützt	$\geq 550$	
Arm bis zum Handgelenk unterstützt	$\geq 230$	
Arm und Hand bis zur Fingerwurzel unterstützt	$\geq 130$	

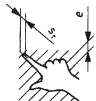
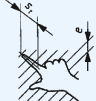
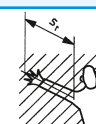
A = Bewegungsfreiheit des Arms

$S_r$  = Sicherheitsabstand radial

a = Durchmesser einer runden Öffnung,  
Seite einer rechteckigen Öffnung  
oder Länge eines Schlitzes

## Sicherheitsabstände beim Hindurchreichen

Tabelle 4 – Die Werte dieser Tabelle beziehen sich auf Personen, die mind. 14 Jahre alt sind.  
Alle Maße in mm.






Körperteil	Bild	Öffnung	Sicherheitsabstand, $S_r$		
			Schlitz	Quadrat	Kreis
Fingerspitze		$e \leq 4$	$\geq 2$	$\geq 2$	$\geq 2$
		$4 < e \leq 6$	$\geq 10$	$\geq 5$	$\geq 5$
Finger bis zur Fingerwurzel oder Hand		$6 < e \leq 8$	$\geq 20$	$\geq 15$	$\geq 5$
oder Hand		$8 < e \leq 10$	$\geq 80$	$\geq 25$	$\geq 20$
		$10 < e \leq 12$	$\geq 100$	$\geq 80$	$\geq 80$
		$12 < e \leq 20$	$\geq 120$	$\geq 120$	$\geq 120$
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850^{1)}$	$\geq 120$	$\geq 120$
Arm bis zum Schultergelenk		$30 < e \leq 40$	$\geq 850$	$\geq 200$	$\geq 120$
		$40 < e \leq 120$	$\geq 850$	$\geq 850$	$\geq 850$

Für Öffnungen  $>120$  mm müssen die Sicherheitsabstände fürs Hinüberreichen beachtet werden oder zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen vorgenommen werden.

1) Wenn die Länge eines Schlitzes  $\leq 65$  mm beträgt, wirkt der Daumen als Begrenzung und der Sicherheitsabstand kann auf 200 mm reduziert werden.

## Sicherheitsabstände: Hindurchreichen mit unteren Gliedmaßen

Tabelle 7 – Die Werte in dieser Tabelle beziehen sich auf Personen, die mind. 14 Jahre alt sind.  
Alle Angaben in mm.

Körperteil	Bild	Öffnung	Sicherheitsabstand, $S_r$	
			Schlitz	Quadrat oder Kreis
Zehenspitze		$e \leq 5$	0	0
		$5 < e \leq 15$	$\geq 10$	0
Zeh		$15 < e \leq 35$	$\geq 80$	$\geq 25$
Fuß		$35 < e \leq 60$	$\geq 180$	$\geq 80$
		$60 < e \leq 80$	$\geq 650$	$\geq 180$
Bein (bis zum Knie)		$80 < e \leq 95$	$\geq 1.100$	$\geq 650$
Bein (bis zum Schritt)		$95 < e \leq 180$	$\geq 1.100$	$\geq 1.100$
		$180 < e \leq 240$	Nicht anwendbar	$\geq 1.100$

Die Farbmarkierungen zeigen an, welche Körperteile durch die Größe der Öffnung eingeschränkt werden. Wenn die Länge eines Schlitzes  $\leq 75$  mm beträgt, kann der Sicherheitsabstand auf  $\geq 50$  mm reduziert werden. Schlitzöffnungen  $>180$  mm sowie quadratische und runde Öffnungen  $>240$  mm ermöglichen den Eintritt des ganzen Körpers. Dann müssen zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden.

Anhang B von EN ISO 13857 enthält Sonderfälle für Schutzanlagen, die ausschließlich den Zutritt von Personen in aufrechter Haltung verhindern. Wenn die Gefahr des Durchrutschens oder Durchgleitens besteht, die manchmal in einem normalen Industrieumfeld nicht ausgeschlossen werden kann, gelten die angegebenen Werte als relativ wertlos. Daher wurden sie an dieser Stelle nicht berücksichtigt.

## ISO 14120 – Sicherheit von Maschinen – Trennende Schutzeinrichtungen – Allgemeine Anforderungen an Gestaltung, Bau und Auswahl von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen

### Überarbeitung von ISO 14120

2015 erschien eine aktualisierte Version von ISO 14120 als Ersatz für die Norm EN 953. Diese neue Norm ist bereits harmonisiert. Der Übergangszeitraum beträgt ein Jahr ab Veröffentlichungsdatum. Im Übergangszeitraum kann beliebig entschieden werden, welche Norm verwendet wird, sofern die Maschine vor Ablauf des Übergangszeitraums ausgeliefert wird. Es muss zwischen EN 953 und ISO 14120 entschieden werden. Es ist unzulässig, beide Normen zu verwenden.

ISO 14120 wurde seit 1997 nicht überarbeitet. Einige Paragraphen bedurften einer Aktualisierung für eine bessere Verständlichkeit. Die Anforderungen an die Sicherheit wurden aktualisiert und zur Einhaltung der Maschinenrichtlinie enger gesteckt. Die Definitionen wurden überarbeitet, in einer neuen Tabelle zusammengefasst und legen fest, wer Schutzvorrichtungen entfernen darf und was das Handbuch enthalten muss.

### Art der Norm

ISO 14120 ist eine Norm Typ B2 gemäß ISO 12100. Schutzvorrichtungen sorgen für eine Risikosenkung beim Schutz vor unbeabsichtigtem Zutritt und herausgeschleuderten Teilen und Substanzen. Die Vorrichtungen können auch vor anderen Gefahren wie z.B. Feuer, Lärm, biologischen Gefährdungen und Strahlung schützen.

### Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gibt weitere Gefährdungen an, die die Gestaltung und die Konstruktion von trennenden Schutzeinrichtungen beeinflussen können. ISO 14120 gilt vorrangig für trennende Schutzeinrichtungen an Maschinen, die nach der Veröffentlichung dieser Norm gebaut werden. Die Anforderungen gelten für den Einsatz von feststehenden und beweglichen trennenden Schutz-einrichtungen. Diese Internationale Norm behandelt keine Verriegelungseinrichtungen. Diese werden in ISO 14119 behandelt.

ISO 14120 enthält keine Anforderungen an besondere Schutzsysteme, die besonders für die Mobilität wie ROPS (Überrollschutzaufbau, en: rollover protective structures), FOPS (Schutzaufbau gegen herabfallende Gegenstände, en: falling-object protective structures) und TOPS (Umsturzvorrichtung, en: tip over protective structures) oder die Fähigkeit zum Heben von Lasten vorgesehen sind.

### Wichtige Aktualisierungen der Norm

#### 3.7 Werkzeug

Geräte wie ein Schlüssel oder ein Schraubenschlüssel zum Öffnen und Schließen eines Befestigungselements. Anmerkung zur Definition: Ein Hilfsmittel wie eine Münze oder eine Nagelfeile kann nicht als Werkzeug angesehen werden

- *Damit steht fest, dass Sie nur ein Werkzeug verwenden dürfen.*

#### 3.8 Verwendung eines Werkzeugs

Handlung einer Person unter bekannten und im Voraus festgelegten Umständen als Bestandteil eines sicheren Arbeitsverfahrens

- *Der Besitzer/Hersteller hat einen sicheren Arbeitsablauf zu beschreiben, aus dem hervorgeht, wer die Schutzvorrichtung wann entfernen darf. Siehe auch 8.5.*



### 4 Risikobeurteilung

Um für eine spezielle Maschine geeignete trennende Schutzeinrichtungen auszuwählen und zu gestalten, ist es wichtig, das Risiko zu beurteilen, das sich durch die verschiedenen Gefährdungen an dieser Maschine und die vorhersehbaren gefährdeten Personengruppen, die der Gefährdung/den Gefährdungen ausgesetzt sein können, ergibt (siehe ISO 12100:2010, Abschnitt 5).

- *Wir müssen alle Personen berücksichtigen, die Gefährdungen ausgesetzt werden können.*

#### 5.1.3 Zurückhalten von herausgeschleuderten Teilen und anderen Stoßeinwirkungen

Besteht ein vorhersehbares Risiko, dass

- Teile aus der Maschine herausgeschleudert werden (z.B. Werkstück oder zerbrochene Werkzeuge),
- Stöße durch Maschinenteile eintreten können, oder
- Stöße durch den Operator eintreten können, muss die trennende Schutzeinrichtung, soweit durchführbar, so gestaltet und gebaut werden, dass dieses Herausschleudern und diese Stöße zurückgehalten werden und sie ihnen standhält. Siehe Anhänge B und C für Optionen.

- *Dieser Abschnitt wird durch weitere Beispiele mit vorhersehbaren Risiken ergänzt.*

### 5.2.4 Sicht

Wenn Sicht auf den Arbeitsprozess erforderlich ist, müssen trennende Schutzeinrichtungen so gestaltet und gebaut werden, dass sie eine angemessene Sicht ermöglichen. Dies kann die Notwendigkeit beseitigen, sie zu umgehen. Siehe auch 5.9.

- *Zur Vermeidung von Missbrauch und Verstößen wurden neue Formulierungen eingebracht.*

### 5.3.9 Entfernen von feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen

Abnehmbare feststehende Teile der trennenden Schutzeinrichtungen dürfen nur mit Hilfe eines Werkzeugs (siehe 3.8) entfernbar sein. Siehe auch 8.5 und 8.6.

- Feststehende trennende Schutzeinrichtungen müssen so gestaltet sein, dass ein einfaches Entfernen verhindert wird.

**ANMERKUNG 1** Dies ist darauf zurückzuführen, dass Operatoren es womöglich bevorzugen, eine einfach zu entfernende feststehende trennende Schutzeinrichtung anstelle einer verriegelten beweglichen trennenden Schutzeinrichtung zu verwenden.

- Schnellverschlüsse, wie z.B. Einpressbefestiger, dürfen nicht zum Sichern von feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen außerhalb des geschützten Bereichs verwendet werden.

**ANMERKUNG 2** Die Verwendung von Befestigungsmitteln, die innerhalb des geschützten Bereichs schnell gelöst werden können, sollten nicht als Alternative zu einem Notausgang betrachtet werden. Auf die Notentsperrung von trennenden Schutzeinrichtungen mit Verriegelung/Zuhaltung wird in ISO 14119 näher eingegangen. Siehe auch Abschnitt 6.

- *Schnell zu lösende Befestigungen dürfen außerhalb des Schutzbereichs nicht verwendet werden.*

### 5.3.10 Einbau von abnehmbaren feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen

Feststehende trennende Schutzeinrichtungen, die abnehmbar sind, dürfen, sofern durchführbar, ohne ihre Befestigungsmittel nicht in ihrer Schutzstellung verbleiben.

- *Ersetzt Abschnitt 5.4.4 Positiver Standort von beweglichen Schutzvorrichtungen.*

### 5.3.12 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen

Das Öffnen beweglicher trennender Schutzeinrichtungen muss eine bewusste Handlung erfordern. Sofern durchführbar, müssen bewegliche trennende Schutzeinrichtungen so an der Maschine oder an angrenzenden feststehenden Elementen befestigt werden, dass sie auch in geöffneter Stellung mit der Maschine verbunden bleiben, z.B. durch Scharniere oder Führungen. Derartige Befestigungen dürfen nur mithilfe eines Werkzeugs gelöst werden können (siehe 3.8). Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen müssen relativ zum Gefährdungsbereich in Übereinstimmung mit ISO 13855 angeordnet werden.

- *In Bezug auf die Annäherungsgeschwindigkeit wurde ein neuer Verweis auf ISO 13855 aufgenommen.*

## 5.4 Anforderungen an den Werkstoff, die Steifigkeit und Stoß

- *Ehemaliger Abschnitt 5.5, Materialauswahl.*

### 5.4.2 Beständigkeit gegen Stoß und Herausschleudern

Trennende Schutzeinrichtungen müssen, sofern durchführbar, derart gestaltet und die Werkstoffe müssen so ausgewählt werden, dass sie vernünftigerweise vorhersehbaren Stößen und Herausschleudern nach 5.1.3 standhalten. Die Werkstoffe für Sichtscheiben müssen Eigenschaften aufweisen, die in der Lage sind, der Masse und der Geschwindigkeit des herausgeschleuderten Gegenstands oder Materials standzuhalten. Sind trennende Schutzeinrichtungen mit Sichtscheiben ausgestattet, müssen die Auswahl des Werkstoffs und die Anbringungsart besonders berücksichtigt werden. Trennende Schutzeinrichtungen müssen statischen und dynamischen Kräften (Druck, Stoß) entsprechend der Risikobeurteilung standhalten.

**ANMERKUNG** Die Stoßfestigkeit hängt beispielsweise von den Eigenschaften des verwendeten Werkstoffs ab, von dessen Festigkeit, den Befestigungsmitteln und deren Alterung.

- *Die Risikobeurteilung soll Informationen dazu herausarbeiten, welchen Stoßeinwirkungen die Schutzvorrichtungen der Maschine widerstehen können muss.*



**Ein Stabilitätstest** mit einem ABB-Roboter ist mit einem Magnetgreifer vorzunehmen, der ein Stahlrohr von 52 kg in den Maschinenschutz Smart Fix schleudert.



#### 5.4.4 Sichere Befestigung

Trennende Schutzeinrichtungen oder Teile derselben müssen durch Befestigungspunkte in geeigneter Stärke, geeignetem Abstand und geeigneter Anzahl gesichert werden, damit eine sichere Befestigung unter jeder vorhersehbaren Beanspruchung oder Stoß verbleibt. Die Befestigung kann durch mechanische Befestigungsmittel oder Klammern, geschweißte oder geklebte Verbindungsstellen oder andere für den Einsatz geeignete Mittel erfolgen. Siehe auch 5.3.8.

- *Nun sind auch vorhersehbare Stoßeinwirkungen abgedeckt.*

#### 5.12 Elektrostatische Eigenschaften

Die Werkstoffe der trennenden Schutzeinrichtungen, die eine staub-, faser- oder partikelhaltige Umgebung umschließen oder sich darin befinden, müssen so ausgewählt werden, dass eine Ansammlung vermieden wird. Wenn ein Risiko der statischen Aufladung bis hin zu einem gefährlichen Level besteht, müssen die trennenden Schutzeinrichtungen aus einem Werkstoff hergestellt sein, dessen elektrische Leitfähigkeit hoch genug ist, um den Aufbau einer statischen Aufladung zu vermeiden oder sie müssen über andere Maßnahmen verfügen, mit denen eine gefährliche statische Aufladung verhindert wird.

**ANMERKUNG** IEC/TR 61340-1 enthält Hinweise zu elektrostatischen Problemen und Gefährdungen.

- *Neue Anforderungen zur Verhinderung von elektrostatischen Aufladungen*



**Erdung** Beim Smart Fix System erfolgt die Erdung über eine elektrische Verbindung zwischen Element und Pfosten. So werden auch Probleme mit Kriechverlusten beseitigt.

#### 5.13 Trennende Schutzeinrichtungen mit elektrisch leitenden Teilen

Wenn trennende Schutzeinrichtungen aus elektrisch leitendem Werkstoff hergestellt sind und in elektrisch betriebenen Maschinen verwendet werden, müssen sie als „fremde leitfähige Teile der Maschine“ nach IEC 60204-1:2005, Abschnitt 8, betrachtet werden.

- *Neuer Abschnitt.*

#### 5.19 Unverlierbare Befestigungsmittel

Wenn es vorhersehbar ist, z.B. zu Wartungszwecken, dass die feststehende trennende Schutzeinrichtung entfernt wird, müssen die Befestigungsmittel an der trennenden Schutzeinrichtung oder der Maschine befestigt bleiben. Diese Vorgabe gilt jedoch nicht unbedingt für feststehende trennende Schutzeinrichtungen, die beispielsweise nur dann entfernt werden, wenn die Maschine vollständig überholt wird, wenn größere Reparaturen an der Maschine durchgeführt werden sollen oder wenn sie für den Transport an einen anderen Aufstellungsort zerlegt wird. Aus demselben Grund kann es unnötig sein, die Anforderung an unverlierbare Befestigungsmittel auf abnehmbare Abdeckungen für den Zugang (z.B. für die Inspektion) von Maschinengehäusen anzuwenden, wenn

- in der Herstelleranleitung festgelegt ist, dass die Reparaturarbeiten, für die das Entfernen dieser Gehäuse erforderlich ist, nur von einer speziellen Reparaturfachwerkstatt vorgenommen werden dürfen, und

- die Befestigungsmittel nur unter Zuhilfenahme eines Werkzeugs entfernbar sein dürfen.

Siehe Anhang A für Beispiele von unverlierbaren Befestigungsmitteln.

**ANMERKUNG** Diese Anforderung ist darauf ausgerichtet, Risiken durch den Verlust einer oder mehrerer Befestigungen beim Entfernen von trennenden Schutzeinrichtungen, beispielsweise zu Wartungszwecken, zu verringern. Dies kann dazu führen, dass trennende Schutzeinrichtungen nicht zurück an ihre vorgesehene Stelle gelangen, nur teilweise an ihrer vorgesehenen Stelle wieder befestigt werden oder mithilfe von Ersatzbefestigungen, die keine ausreichende Festigkeit besitzen, wieder befestigt werden, sodass die trennende Schutzeinrichtung nur auf unangemessene Weise ihre Schutzfunktion erfüllen kann, z.B. wenn eine Rückhaltung von herausgeschleuderten Teilen notwendig ist.

- *Früherer Abschnitt 7.2 Neue Anforderungen und neuer Wortlaut.*



**Unverlierbare Schrauben** Die Schraube zur Befestigung der Elemente am Pfosten bleibt im Smart Fix System auch bei der Demontage mit dem System verbunden und entspricht so den Normen und Vorschriften für den Maschinenschutz.

## 5.22 Farbe

Auf Gefährdungen, die entstehen, wenn die trennende Schutzeinrichtung geöffnet oder nicht angebracht ist, kann hingewiesen werden, indem die Gefährdung durch Verwendung geeigneter Farben kenntlich gemacht wird. Wenn zum Beispiel eine trennende Schutzeinrichtung mit der gleichen Farbe gekennzeichnet ist wie die Maschine, dann sind die Gefahr bringenden Teile mit einer kontrastierenden, leuchtenden Farbe zu kennzeichnen. Farben sollten sorgfältig ausgewählt und miteinander kombiniert werden, um eine Verwechslung zu vermeiden, z.B. wird rot mit gelb kombiniert in der Regel für Not-Halt-Einrichtungen verwendet. Wenn die Beobachtung von Arbeitsprozessen erforderlich ist, sollten trennende Schutzeinrichtungen aus perforiertem Werkstoff nicht in leuchtenden Farben gestrichen werden, wie z.B. in gelb, da sie die Sicht auf den Arbeitsprozess behindern können.

**ANMERKUNG** Für weitere Informationen siehe EN 614-1.

- *Neue Anforderungen und neuer Wortlaut.*



## 6.2 Kombination von verschiedenen trennenden Schutzeinrichtungen miteinander oder von trennenden Schutzeinrichtungen mit anderen Schutzeinrichtungen

Es kann von Vorteil sein, verschiedene Arten von trennenden Schutzeinrichtungen miteinander zu kombinieren. Wenn beispielsweise

- eine Maschine mehrere Gefährdungsbereiche aufweist und während des Betriebs Zugang zu einem dieser Bereiche erforderlich ist, können die trennenden Schutzeinrichtungen aus einer feststehenden trennenden Schutzeinrichtung kombiniert mit einer verriegelten beweglichen trennenden Schutz-einrichtung bestehen;
- eine Umzäunung verwendet wird, um den Zutritt zu den Gefährdungsbereichen einer Maschine zu verhindern, ist in der Regel ein verriegelbares Tor erforderlich, um den sicheren Zugang zu ermöglichen.

Ähnlich kann manchmal eine Kombination aus nicht trennenden Schutzeinrichtungen mit trennenden Schutzeinrichtungen erforderlich sein (siehe Bild 9). BEISPIEL Wenn eine mechanische Beschickungseinrichtung in Verbindung mit einer feststehenden trennenden Schutzeinrichtung zur Zufuhr von Werkstücken in eine Maschine verwendet wird (wodurch die Notwendigkeit des Zugangs zum Gefährdungsbereich entfällt), kann eine sensitive Schutzeinrichtung (siehe ISO 12100:2010, 3.28.5) zum Schutz vor einer sekundären Gefährdung durch Einziehen oder Abscheren zwischen der mechanischen Beschickungseinrichtung und der feststehenden trennenden Schutzeinrichtung erforderlich sein.

- *Bessere Erklärung und neuer Wortlaut.*

## 6.3 Auswahl von trennenden Schutzeinrichtungen nach Anzahl und Ausmaß der Gefährdungen

Sofern umsetzbar, müssen die Gefährdungen durch Verkleidungen gesichert werden. Wenn Verkleidungen nicht umsetzbar sind, sollten trennende Schutzeinrichtungen der am besten geeigneten Art ausgewählt werden, wie z.B. feststehende trennende Schutzeinrichtungen (Distanzschutzeinrichtungen oder Umzäunungen), bewegliche trennende Schutzeinrichtungen, (manuell oder automatisch) einstellbare trennende Schutzeinrichtungen (siehe 6.4). Eine trennende Schutzeinrichtung, wie z.B. eine Umzäunung mit einem verriegelbaren Zugangstor, die eine Maschinengruppe umschließt, kann mehrere Gefährdungen und/oder Gefährdungsbereiche sichern. Wenn eine trennende Schutzeinrichtung mehrere Gefährdungen sichert, dann muss die trennende Schutzeinrichtung für alle Gefährdungen geeignet sein. Wenn ein Gefährdungsbereich in verschiedene Zonen unterteilt ist, um den Zugang zu stationären Maschinen in einer Zone zu erlauben, während die Maschine in anderen Zonen in Betrieb ist, dann muss der Zugang über eine sichere Zone in eine Zone, in der der Betrieb noch stattfindet, durch die Verwendung von geeigneten Schutzmaßnahmen verhindert werden.

**ANMERKUNG** Andere Schutzmaßnahmen, die nicht in den Anwendungsbereich dieser Internationalen Norm fallen, können für die erkannte(n) Gefährdung(en) und den vorgesehenen Maschinenbetrieb besser geeignet sein.

Für das Produktionsverfahren kann es vorteilhaft sein, einen geschützten Bereich in verschiedene Zonen zu unterteilen, um Tätigkeiten (z.B. Prüfen, Einstellen) in einer Zone zu ermöglichen, ohne den Maschinenbetrieb in einer anderen Zone zu beeinträchtigen. In diesem Fall müssen die trennenden Schutzeinrichtungen für jede Zone allen Anforderungen dieser Internationalen Norm entsprechen.

- *Neuer Wortlaut und neue Anforderungen.*

#### 6.4.4.1 Fälle, in denen Zugang bei Maschineneinstellung, Verfahrenskorrektur oder Instandhaltung erforderlich ist

Die nachstehenden Arten von trennenden Schutzeinrichtungsarten sollten verwendet werden:

- a) bewegliche trennende Schutzeinrichtung, wenn die vorhersehbare Häufigkeit des Zugangs hoch ist (z.B. mehr als einmal pro Woche) oder wenn das Entfernen oder Wiederanbringen einer feststehenden trennenden Schutzeinrichtung schwierig sein würde. Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen müssen mit einer Verriegelung bzw. einer Verriegelung mit Zuhaltung versehen sein (siehe ISO 14119);
- b) feststehende trennende Schutzeinrichtung nur dann, wenn die vorhersehbare Häufigkeit des Zugangs gering ist (z.B. weniger als einmal pro Woche) und ihr Wiederanbringen einfach ist und ihr Entfernen und Wiederanbringen in einem sicheren Arbeitssystem ausgeführt werden.

- *Die Häufigkeit wurde von einmal pro Schicht auf einmal pro Woche geändert.*

### 7.2 Verifizierungs- und Validierungsverfahren

Die Verifizierung und Validierung kann unter anderem mithilfe der folgenden Verfahren durchgeführt werden:

- Sichtprüfung (A);
- praktische Prüfungen (B);
- Messung (C);
- Beobachtung während des Betriebs (D);
- Bewertung der aufgabenorientierten Risikobeurteilung (E);
- Bewertung von Spezifikationen, Layout und Dokumentation (F).

- *Neue Tabelle für Überprüfung und Auswertung.*

## 8 Benutzerinformation

### 8.1 Allgemeines

Die Benutzerinformationen müssen die erforderlichen Informationen über trennende Schutzeinrichtungen, deren Sicherheitsparameter und ihre Funktionen (z.B. vertikale oder horizontale Ausrichtung), einschließlich über Installation und Instandhaltung, enthalten (siehe ISO 12100:2010, 6.4).

- *Aktualisierung durch die neuen Anforderungen in Bezug auf die Verwendung des Schutzes.*

### 8.2 Gefährdungen durch trennende Schutzeinrichtungen

Informationen über die mit den trennenden Schutzeinrichtungen selbst verbundenen Gefährdungen müssen angegeben werden, z.B. mechanische Gefährdungen oder Brennbarkeit der Werkstoffe und maßgebliche Prüfergebnisse.

- *Einschließlich der Anforderungen der jeweiligen Testergebnisse.*

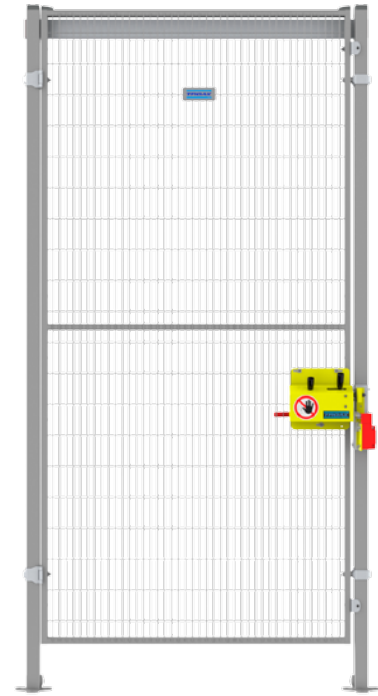
### 8.3 Installation

Für die richtige Installation von trennenden Schutzeinrichtungen und zugehörigen Einrichtungen müssen Anleitungen mitgeliefert werden. Wenn trennende Schutzeinrichtungen an einem Bauwerk zu befestigen sind, müssen die Anleitungen Anforderungen an die Befestigung enthalten. Diese betreffen, sind aber nicht beschränkt auf Folgende:

- die Befestigung am Boden;
- den Zusammenbau von beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen;
- die Anzahl und die Art der Befestigungen;
- die Übereinstimmung mit anderen einschlägigen Normen, z.B. ISO 13857 und ISO 14119.

**ANMERKUNG** Wenn trennende Schutzeinrichtungen so gestaltet sind, dass sie auf einem Betonboden zu befestigen sind, können die Einbauanleitungen auf die Einteilung von Beton verweisen. Siehe beispielsweise EN 206-1 mit den Klassen C20/25 bis C50/60 für Druckfestigkeit.

- *Einschließlich neuer Anforderungen.*



### 8.5 Entfernen von trennenden Schutzeinrichtungen

Informationen über Maßnahmen, die zu treffen sind, bevor trennende Schutzeinrichtungen entfernt werden, z.B. Unterbrechung der Stromzufuhr einer Maschine, Abbau gespeicherter Energie und Vorgehensweisen beim Entfernen der trennenden Schutzeinrichtungen, müssen zur Verfügung gestellt werden. Die Informationen müssen ebenfalls die Anforderungen an die Vorgehensweisen beim Entfernen von trennenden Schutzeinrichtungen vorschreiben, d.h.:

- den geeigneten Einsatz von Werkzeugen (siehe 3.7 und 3.8) und
- die sicheren Arbeitsverfahren.

**ANMERKUNG** Siehe auch ISO 14118 und IEC 60204-1:2005, 5.3 und 5.4.

- *Einschließlich neuer Anforderungen.*

### 8.6 Inspektion und Wartung

Einzelheiten über Inspektionen, die erforderlich sind um Defekte aufzuspüren und erforderliche Instandhaltungsarbeiten müssen angegeben werden. Diese müssen, sofern passend, das Folgende umfassen

- Verlust oder Beschädigung aller Teile der trennenden Schutzeinrichtung, insbesondere in Fällen, bei denen damit eine Verringerung der Sicherheit einhergeht, z.B. Verringerung der Stoßfestigkeit durch Kratzer auf Verglasungswerkstoffen;
- Instandsetzung oder Austausch von verformten oder beschädigten Teilen, wenn die Beschädigung einen negativen Einfluss auf die Sicherheit hat;
- Ersatz von Verschleißteilen;
- richtiges Betreiben der Verriegelungen;
- Schwächung der Verbindungsstellen oder Befestigungspunkte;
- Schwächung durch Korrosion, Temperaturänderung, Versprödung oder Einwirkung von Chemikalien;
- zufriedenstellendes Betreiben und, falls erforderlich, Schmierung von beweglichen Teilen;
- Änderung der Sicherheitsabstände und Öffnungsgrößen;
- Verringerung der akustischen Eigenschaften, wenn zutreffend.

Die Benutzerinformationen müssen eine Warnung enthalten, dass Befestigungen für trennende Schutzeinrichtungen (z.B. Bolzen, Schrauben) nur durch Befestigungen des gleichen oder eines vergleichbaren Typs ausgetauscht werden sollten, z.B. Befestigung erfordert die Verwendung eines Werkzeugs (siehe 3.7 und 3.8).

- *Eine neue Anforderung besteht darin, dass das verformte oder beschädigte Teil repariert oder ausgetauscht werden muss und die Informationen zur Nutzung den Anforderungen in Bezug auf die Verwendung eines Werkzeugs entsprechen müssen.*

### Anhang A, Anhang B

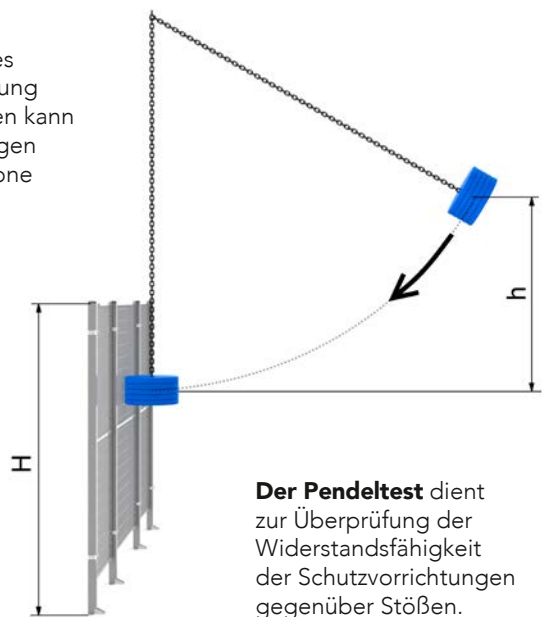
Sowohl Anhang A als auch Anhang B von EN 953 sind in ISO 14120 nicht mehr vorhanden. Der neue Anhang A enthält ein Beispiel für eine unverlierbare Befestigung und der neue Anhang B enthält ein Beispiel für ein Projektil-Testverfahren, das für die mechanische Überprüfung von Schutzvorrichtungen vorgesehen ist.

### Anhang C

Anhang C ist ein neuer, informativer Anhang, der ein Beispiel des Pendeltestverfahrens enthält, das für die mechanische Überprüfung von Schutzvorrichtungen vorgesehen ist. Das Pendeltestverfahren kann zur Überprüfung der Widerstandsfähigkeit der Schutzvorrichtungen gegenüber Stößen von außen und innerhalb der geschützten Zone eingesetzt werden.

Das Prüfverfahren basiert auf dem Schlag durch einen Gegenstand, bei dem es sich um einen menschlichen Körper (weicher Schlagkörper) oder den Teil einer Maschine (harter Schlagkörper) handeln könnte, der aufgrund der Schwerkraft herabfällt. Dabei wird der Kontakt des menschlichen Körpers oder des Teils einer Maschine mit der Schutzvorrichtung simuliert.

Anhang C beschreibt die Testausrüstung, das Testobjekt, die Teststoßenergien, den Widerstand der Schutzvorrichtungen gegenüber Stößen von außen und innerhalb des Gefahrenbereiches und legt fest, welche Ergebnisse und Testberichte benötigt werden.







## CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist an allen ausgelieferten Maschinen anzubringen. Die an den Maschinen vorhandene CE-Kennzeichnung bestätigt, dass die Maschinen allen relevanten EU-Gesetzen entsprechen, in denen die Verwendung der CE-Kennzeichnung vorgeschrieben wird, und die entsprechenden Überprüfungen der Übereinstimmung vorgenommen worden sind.



Die an den Maschinen angebrachte CE-Kennzeichnung und die EU-Konformitätserklärung des Herstellers, die der Maschine beiliegend soll, sind die ersten Punkte, die von der Marktaufsichtsbehörde überprüft werden können. So enthält besonders die EU-Konformitätserklärung wichtige Informationen, anhand derer die Marktaufsichtsbehörde die erforderlichen Überprüfungen vornehmen kann: Identität des Herstellers und seines offiziellen Vertreters, falls zutreffend, sowie die zur Zusammenstellung der technischen Datei befugte Person.

### CE-Kennzeichnung

Die Vorschriften, die gemäß der Maschinenrichtlinie in der CE-Kennzeichnung an der Maschine vorhanden sind, gelten zusammen mit den Vorschriften der Regulierung (EU) 765/2008, aus der die allgemeinen Grundsätze der CE-Kennzeichnung hervorgehen. Beide gelten in einander ergänzender Weise. Die Regulierung (EU) 765/2008 legt die CE-Kennzeichnung als Zertifikat fest, mit dem der Hersteller darauf hinweist, dass das Produkt der jeweils zutreffenden Anforderung gemäß der Gesetzgebung zur Harmonisierung innerhalb der Gemeinschaft in Bezug auf diese Anbringung entspricht. Durch das Vorhandensein der CE-Kennzeichnung weist der Hersteller darauf hin, dass er die Verantwortung für die Übereinstimmung des Produktes übernimmt.

### Umsetzung der CE-Kennzeichnung

- Zusammenstellung der zutreffenden Richtlinien
- Überprüfung der Auflagen und Hersteller, Durchführung von Tests, Erstellung von Dokumentationen
- Beantragung der Genehmigung durch Dritte, damit die CE-Kennzeichnung vorgenommen werden kann
- Die CE-Kennzeichnung kann als Aufkleber auf dem Produkt angebracht oder auch nur in der Dokumentation erwähnt werden.

### CE-Kennzeichnung der Maschinenschutzvorrichtungen

Durch die Kennzeichnung eines Produktes garantieren Sie, dass Ihr Produkt allen zutreffenden Richtlinien entspricht. Innerhalb der EU gibt es etwa 50 verschiedene Richtlinien, auf die Sie sich bei der Kennzeichnung Ihres Produktes berufen können. Bauteile für die Maschinensicherheit sollten eine CE-Kennzeichnung als Schutzvorrichtung erhalten.

Aber was ist eine Schutzvorrichtung? Der Begriff „Schutzvorrichtung“ wird für Maschinenbauteile verwendet, die speziell zur Sicherstellung einer Schutzfunktion konstruiert werden. Schutzvorrichtungen werden als Sicherheitsmaßnahme in Form einer physikalischen Abgrenzung wie ein Gehäuse, eine Abschirmung, eine Abdeckung, eine Verkleidung, eine Tür, eine Einhausung oder ein Zaun definiert. Die Zaunbauteile wie Pfosten und Elemente werden zu einer Schutzvorrichtung, sobald sie installiert und im Boden verankert wurden.

Troax erhält manchmal Anfragen zur Lieferung einer Schutzvorrichtung mit CE-Kennzeichnung, aber ohne Prüfung aller Fakten in der Risikobeurteilung ist dies nicht möglich. Unsere Produkte sind lediglich Bauteile, wie Elemente und Pfosten, und sind erst nach Installation eine vollständige Maschinenschutzanlage. Erst dann ist eine CE-Kennzeichnung möglich.

## Quality Assured

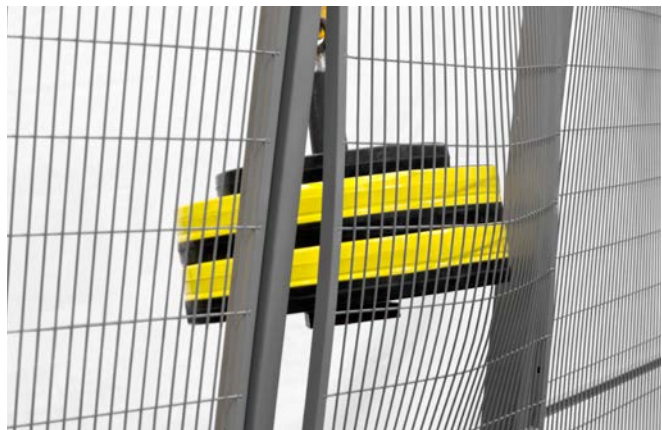
### Geprüfte Qualität verbessert die Sicherheit

Die Troax Maschinenschutzanlagen bieten Sicherheit für Personen und Maschinen. Für uns ist es wichtig, dass Sie sich bei der Verwendung unserer Produkte sicher fühlen. Wir testen unsere Systeme, damit sichergestellt ist, dass sie funktionieren und unsere international bekannte hohe Qualität garantiert wird. Alle getesteten Systeme, Pfosten und Elemente erhalten unser Gütesiegel „Quality Assured“.



### Troax Testzentrum

Unsere eigene Entwicklungsabteilung arbeitet permanent an der Optimierung der Produkte und Systemlösungen. Elemente, Pfosten und Halterungen werden in Übereinstimmung mit den Empfehlungen zur Stoßprüfung in Anhang C der überarbeiteten Norm ISO 14120 getestet. Die Tests werden mit auf die Schutzvorrichtung herabfallenden Gewichten, entsprechend einer Kraft von 309 Joule bis 2.000 Joule, durchgeführt. Ein Stoß von z.B. 1.600 Joule entspricht einem Gewicht von 100 kg, das mit 20 km/h auf die Schutzvorrichtung aufprallt.



### Testberichte

Alle Systeme und Elemente werden getestet. Die Ergebnisse sind den Testberichten zu entnehmen, aus denen auch die Art der getesteten Elemente, Pfosten und Halterungen hervorgeht. In den Produktinformationen wird die Kraft, der das Produkt ausgesetzt worden ist, und die Höhe seines Energiewiderstands angegeben. Die Videos mit den Stabilitätstests sind unter [www.troax.com](http://www.troax.com) zu finden.

# Machen Sie Ihre Umgebung **sicher.**

Menschen, Eigentum und Prozesse sind häufig gefährdet. Aber Sie müssen sich keine Sorgen machen. Denn wir sorgen für Ihre Sicherheit. Wir sind für Sie da:

An Ihrem Arbeitsplatz, am Arbeitsplatz Ihrer Freunde und Familie, in Ihrem Zuhause und dem Zuhause Ihrer Freunde und Familie. Manchmal sind wir unsichtbar und Sie denken nicht an uns, aber wir sind immer da und schützen Sie und Ihre Umgebung, damit Sie sich überall sicher fühlen können.

**troax.com**

