

DIN EN ISO 11161

DIN

ICS 13.110; 35.240.50

Ersatz für
DIN EN ISO 11161:2008-01
Siehe Anwendungsbeginn

**Sicherheit von Maschinen –
Integrierte Fertigungssysteme –
Grundlegende Anforderungen (ISO 11161:2007 + Amd 1:2010);
Deutsche Fassung EN ISO 11161:2007 + A1:2010**

Safety of machinery –
Integrated manufacturing systems –
Basic requirements (ISO 11161:2007 + Amd 1:2010);
German version EN ISO 11161:2007 + A1:2010

Sécurité des machines –
Systèmes de fabrication intégrés –
Prescriptions fondamentales (ISO 11161:2007 + Amd 1:2010);
Version allemande EN ISO 11161:2007 + A1:2010

Gesamtumfang 46 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN
Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN



Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die Norm ist 2010-10-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Diese Norm beinhaltet die konsolidierte Deutsche Fassung der vom Technischen Komitees ISO/TC 199 „Safety of machinery“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen und Geräten“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten Änderung A1:2010 zu EN ISO 11161:2007, angenommen von CEN am 2010-02-11.

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Markierungen   angezeigt.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-30 FBR-01 SO des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Steuerungstechnik für Maschinen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt. Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Die Verweisung in Bild D.1 auf ISO 14121 wurde wie in ISO 11161:2007 beibehalten. Es ist jedoch ISO 14121-1:2007 gemeint.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 11161:2008-01 sind folgende Änderungen vorgenommen worden:

- a) Aktualisierung der Normativen Verweisungen und der Literaturhinweise;
- b) Text in 7.1, 8.4.1, 8.6.1, 8.6.2, 9.2 und D.2 redaktionell überarbeitet;
- c) Korrektur in der Bildunterschrift C.4;
- d) Aktualisierung des bisherigen Anhangs ZA;
- e) Aufnahme eines informativen Anhangs ZB über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 11161: 2008-01

ICS 13.110; 25.040.01

Deutsche Fassung

Sicherheit von Maschinen —
Integrierte Fertigungssysteme —
Grundlegende Anforderungen
(ISO 11161:2007 + Amd 1:2010)

Safety of machinery —
Integrated manufacturing systems —
Basic requirements —
(ISO 11161:2007 + Amd 1:2010)

Sécurité des machines —
Systèmes de fabrication intégrés —
Prescriptions fondamentales —
(ISO 11161:2007 + Amd 1:2010)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. April 2007 angenommen.

Diese Änderung A1 modifiziert die Europäische Norm EN ISO 11161:2007. Sie wurde vom CEN am 11. Februar 2010 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen diese Änderung in der betreffenden nationalen Norm, ohne jede Änderung, einzufügen ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Änderung besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum des CEN mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
A1 Vorwort zu Änderung A1	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Strategie zur Risikobeurteilung und Risikominderung	13
4.1 Allgemeines	13
4.2 Festlegung der Grenzen des IMS	13
4.3 Bestimmung der Arbeitsaufgaben	13
4.4 Identifizierung von Gefährdungssituationen	15
4.5 Risikoabschätzung und Risikobewertung	15
4.6 Risikominderung.....	15
5 Risikobeurteilung.....	17
5.1 Spezifikation des IMS	17
5.2 Identifizierung von Gefährdungen und Gefährdungssituationen.....	19
5.3 Risikoabschätzung	21
5.4 Risikobewertung	21
6 Risikominderung.....	21
6.1 Schutzmaßnahmen	21
6.2 Validierung der Schutzmaßnahmen.....	21
7 Arbeitsbereich(e)	21
7.1 Allgemeines	21
7.2 Bestimmung	22
7.3 Konstruktion.....	23
7.4 Funktionelle Analyse.....	23
8 Technische Schutzmaßnahmen und Wirkungsbereich der Steuerung	24
8.1 Technische Schutzmaßnahmen von Arbeitsbereichen	24
8.2 Wirkungsbereich der Steuerung	24
8.3 Anforderungen an die elektrische Ausrüstung	25
8.4 Betriebsarten	25
8.5 Schutzeinrichtungen	26
8.6 Schutzmaßnahmen, wenn Schutzeinrichtungen außer Kraft gesetzt worden sind.....	26
8.7 Muting und Unterdrücken	28
8.8 Steuerung	28
8.9 Quittierung der äußeren Schutzeinrichtungen	29
8.10 Start/Neustart	29
8.11 Stillsetzen im Notfall.....	30
8.12 Maßnahmen zur Befreiung und Rettung eingeschlossener Personen	30
9 Benutzerinformation.....	30
9.1 Allgemeines	30
9.2 Kennzeichnung	31
10 Validierung der Konstruktion	31
10.1 Prüfen, ob die Konstruktion die Anforderungen erfüllt.....	31
10.2 Validierung der Schutzmaßnahmen.....	31
Anhang A (informativ) Beispiele für integrierte Fertigungssysteme (IMS)	32
Anhang B (informativ) Informationsfluss zwischen Integrator, Benutzer und Lieferanten.....	34

Anhang C (informativ) Beispiele für den Wirkungsbereich der Steuerung innerhalb eines IMS	35
Anhang D (informativ) Zeitweilige Beobachtung des automatischen Fertigungsprozesses.....	39
☐ Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG.....	42
☐ Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG.....	43
Literaturhinweise.....	44

Bilder

Bild 1 — Anordnung eines IMS	7
Bild 2 — Festlegung der Grenzen des IMS	14
Bild 3 — Bestimmung der Arbeitsaufgaben (Anforderungen, Lage, Zugang)	14
Bild 4 — Identifizierung von Gefährdungen/Gefährdungsbereichen und der zugehörigen Gefährdungssituationen.....	15
Bild 5 — Bestimmung des/der Arbeitsbereiche(s).....	16
Bild 6 — Bestimmung der technischen Schutzmaßnahmen einschließlich des Wirkungsbereiches der Steuerung.....	16
Bild A.1 — Beispiele für Maschinen und Teile von Maschinen von IMS	32
Bild A.2 — Beispiele für Integrierte Fertigungssysteme	33
Bild C.1 — IMS, das sich aus fünf Maschinen und einem Materialfördersystem zusammensetzt	35
Bild C.2 — IMS, wie in Bild C.1, jedoch in zwei Bereiche aufgeteilt.....	36
Bild C.3 — IMS, wie in Bild C.2, jedoch im Bereich C mit einer Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion ausgestattet.....	37
Bild C.4 — ☐ IMS, wie in Bild C.2, jedoch ermöglicht Zugang 8 den Durchgang zwischen den Bereichen A und B ☐.....	38
Bild D.1 — Schutzmaßnahmen während der Prozessbeobachtung	41

Tabellen

Tabelle B.1 — Informationsfluss zwischen Integrator, Benutzer und Lieferanten.....	34
---	-----------

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 11161:2007) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 199 „Safety of machinery“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen und Geräten“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2007 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 11161:2007 wurde vom CEN als EN ISO 11161:2007 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

A1 Vorwort zu Änderung A1

Dieses Dokument (EN ISO 11161:2007/A1:2010) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 199 „Safety of machinery“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen und Geräten“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäische Norm EN ISO 11161:2007 muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2010 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteile dieses Dokuments sind.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 11161:2007/Amd 1:2010 wurde vom CEN als EN ISO 11161:2007/A1:2010 ohne irgendeine Abänderung genehmigt. **A1**

Einleitung

Die Struktur von Sicherheitsnormen für Maschinen ist wie folgt:

- a) Typ A-Normen (Sicherheitsgrundnormen) behandeln Grundbegriffe, Gestaltungsleitsätze und allgemeine Aspekte, die auf Maschinen angewandt werden können;
- b) Typ B-Normen (Sicherheitsfachgrundnormen) behandeln einen Sicherheitsaspekt oder eine Art von Schutzeinrichtungen, die für eine ganze Reihe von Maschinen verwendet werden können:
 - Typ B1-Normen für bestimmte Sicherheitsaspekte (z. B. Sicherheitsabstände, Oberflächentemperatur, Lärm);
 - Typ B2-Normen für Schutzeinrichtungen (z. B. Zweihandschaltungen, Verriegelungseinrichtungen, druckempfindliche Schutzeinrichtungen, trennende Schutzeinrichtungen);
- c) Typ C-Normen (Maschinensicherheitsnormen) behandeln detaillierte Sicherheitsanforderungen an eine bestimmte Maschine oder Gruppe von Maschinen.

Diese internationale Norm ist eine Typ-B1-Norm wie in DIN EN ISO 12001-1 beschrieben.

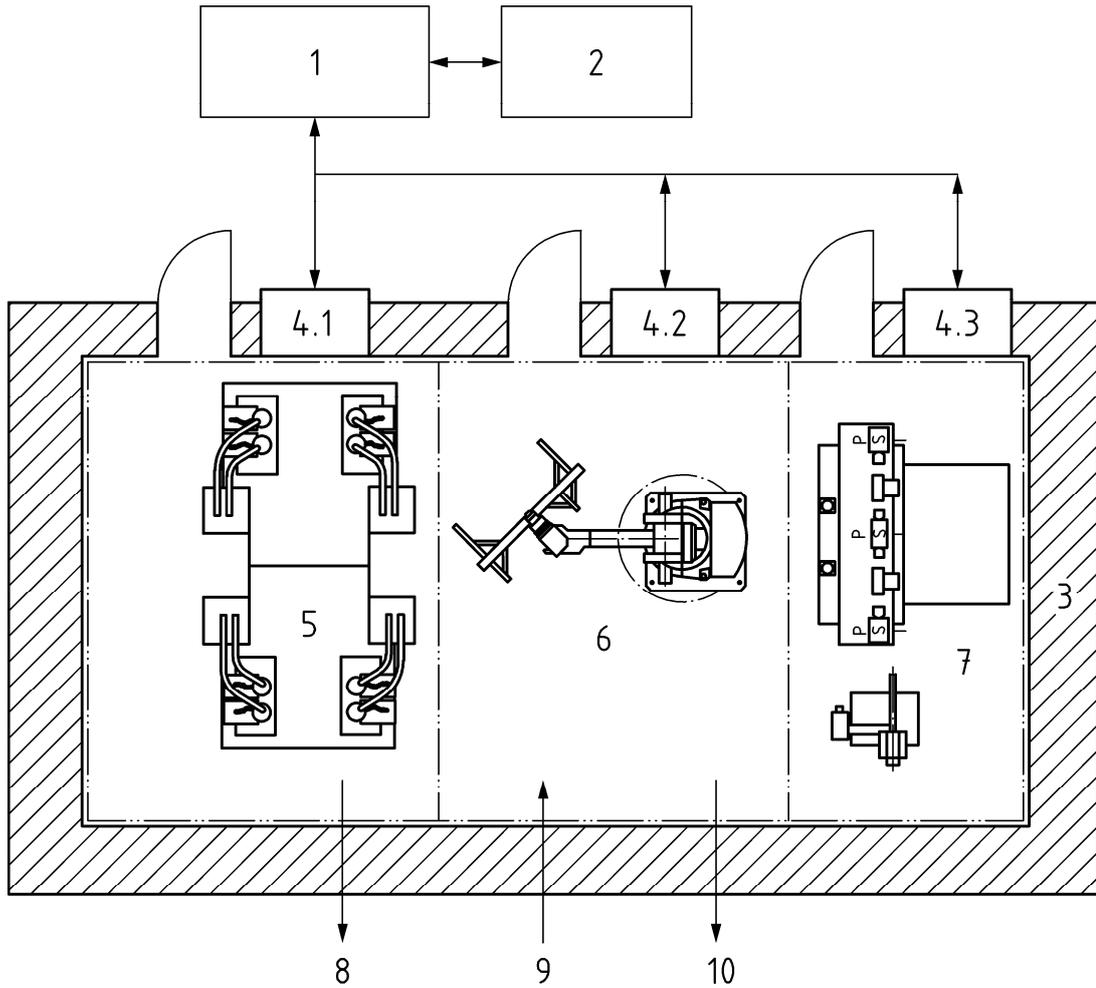
Ein integriertes Fertigungssystem (IMS – siehe 3.1) kann in Bezug auf Größe und Komplexität sehr variieren; es kann unterschiedliche Technologien in sich vereinigen, die breit gefächertes Fachwissen und Kenntnisse erfordern.

Statt einer bloßen Kombination seiner verschiedenen Bestandteile, sollte ein integriertes Fertigungssystem vielmehr als eine gänzlich neue und andersartige Maschine betrachtet werden. Der Integrator (siehe 3.13) benötigt die Zusammenarbeit von Fachleuten, die jeder für sich betrachtet über ein Teilwissen der Gesamtheit verfügt. Ist permanentes manuelles Eingreifen in Teile des IMS erforderlich, z. B. für Inspektion, Instandhaltung und Einrichten, kann es unzweckmäßig oder unnötig sein, das gesamte IMS anzuhalten. Die in dieser Internationalen Norm enthaltenen Anforderungen regeln die Sicherheit jener Personen, welche diese Aufgaben ausführen. Die technischen Schutzmaßnahmen für diese Aufgaben beziehen sich auf das Konzept und die Anwendung von „Arbeitsbereichen“.

Ziel dieser Internationalen Norm ist es zu beschreiben, wie die Anforderungen aus ISO 12100-1:2003, ISO 12100-2:2003 und  ISO 14121-1  unter diesen besonderen Vorgaben anzuwenden sind.

Die grundsätzliche Anordnung eines integrierten Fertigungssystems wird in Bild 1 gezeigt.

Einige Beispiele von integrierten Fertigungssystemen sind in Anhang A enthalten.



Legende

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1 Steuerung | 7 Gefährdungsbereich C |
| 2 Tragbares Steuergerät | 8 Transportrichtung des Ausschuss und Verbrauchsmaterials |
| 3 Geschützter Bereich | 9 Transportrichtung des Rohmaterials |
| 4 Örtlich zugeordnete Steuerung | 10 Fertige Produkte |
| 5 Gefährdungsbereich A | |
| 6 Gefährdungsbereich B | |

Bild 1 — Anordnung eines IMS

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Sicherheitsanforderungen für integrierte Fertigungssysteme (IMS) fest. Diese enthalten zwei oder mehr miteinander verbundene Maschinen für spezielle Anwendungen, z. B. für die Herstellung von Einzelteilen oder Baugruppen. Diese Norm gibt Anforderungen und Empfehlungen für die sichere Konstruktion, technische Schutzmaßnahmen und Benutzerinformationen für IMS dieser Art (siehe Bild 1 zur grundsätzlichen Anordnung eines IMS).

ANMERKUNG 1 Im Sinne dieser Internationalen Norm bezieht sich der Begriff *System* auf ein integriertes Fertigungssystem.

ANMERKUNG 2 Im Sinne dieser Internationalen Norm bezieht sich der Begriff *Maschine* auf die Einzelmaschinen und dazugehörige Ausrüstung als Bestandteile des integrierten Fertigungssystems.

Diese Internationale Norm verfolgt nicht die Absicht, Sicherheitsaspekte von einzelnen Maschinen und Ausrüstung zu behandeln, die in den für diese Maschinen und Ausrüstung relevanten Normen enthalten sein können. Deshalb behandelt sie nur die Sicherheitsaspekte, die für die sicherheitsrelevante Verbindung der Maschinen und Bauteile wichtig sind. Werden Maschinen und Ausrüstung eines integrierten Fertigungssystems getrennt oder einzeln bedient während die Schutzwirkung der Schutzeinrichtungen, die für den Produktionsbetrieb vorgesehen wurden, zeitweise überbrückt sind oder außer Kraft gesetzt wurden, gelten die für diese Maschinen und Ausrüstung relevanten Sicherheitsnormen.

2 Normative Verweisungen

Die nachfolgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 12100-1:2003, *Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 1: Basic terminology, methodology*

ISO 12100-2:2003, *Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 2: Technical principles*

☞ ISO 12100-2:2003/Amd.1:2009, *Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 2: Technical principles; Amendment 1* ☞

ISO 13849-1:2006, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*

ISO 13849-2:2003, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 2: Validation*

ISO 13850:2006, *Safety of machinery — Emergency stop — Principles for design*

ISO 14120:2002, *Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards*

☞ ISO 14121-1:2007, *Safety of machinery — Risk assessment — Part 1: Principles* ☞

ISO 14122-1:2001, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 1: Choice of a fixed means of access between two levels*

ISO 14122-2:2001, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 2: Working platforms and walkways*

ISO 14122-3:2001, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 3: Stairs, stepladders and guard-rails*

ISO 14122-4:2004, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 4: Fixed ladders*

IEC 60204-1:2005, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 62061:2005, *Safety of machinery — Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Integriertes Fertigungssystem

IMS

Gruppe von Maschinen, die in koordinierter Weise zusammenwirken, durch ein Materialfördersystem miteinander verbunden und durch Steuerungen (d. h. IMS-Steuerungen) zum Zwecke der Fertigung, Be- und Verarbeitung, Bewegung oder des Verpackens von Einzelteilen oder Baugruppen miteinander verbunden sind

ANMERKUNG Siehe auch Anhang A.

3.2

Schutzfeld

Bereich, in dem ein festgelegter Prüfkörper durch die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) erkannt wird

[IEC/TS 62046:2004, 3.1.3]

3.3

Stillsetzen im Notfall

Funktion, die:

- aufkommende Gefährdungen für Personen, Schäden an der Maschine oder zu laufenden Arbeiten abwenden oder bereits bestehende mindern soll;
- durch eine einzige Handlung einer Person auszulösen ist.

ANMERKUNG ISO 13850 stellt detaillierte Festlegungen zur Verfügung.

[ISO 12100-1:2003, 3.37]

3.4

Zustimmungseinrichtung

zusätzliche handbetätigte Einrichtung, die in Verbindung mit einer Anlaufsteuerung benutzt wird, und die bei ständiger Betätigung die Funktion der Maschine zulässt

ANMERKUNG IEC 60204-1:2005, 9.2.5.8, stellt Festlegungen zu Zustimmungseinrichtungen zur Verfügung.

[ISO 12100-1:2003, 3.26.2]

3.5

trennende Schutzeinrichtung

körperliche Sperre, die als Teil der Maschine ausgelegt ist, um Schutz zu bieten

ANMERKUNG 1 Eine trennende Schutzeinrichtung kann:

- allein wirken; in dem Fall ist sie nur dann wirksam, wenn sie bei einer beweglichen trennenden Schutzeinrichtung „geschlossen“ ist oder bei einer feststehenden trennenden Schutzeinrichtung „sicher in Stellung gehalten wird“;

- in Verbindung mit einer Verriegelungseinrichtung mit oder ohne Zuhaltung wirken; in diesem Fall wird der Schutz unabhängig von der Stellung der trennenden Schutzeinrichtung sichergestellt.

ANMERKUNG 2 Je nach konstruktiver Ausführung kann eine trennende Schutzeinrichtung z. B. als Gehäuse, Schild, Abdeckung, Schirm, Tür, Verkleidung bezeichnet werden.

ANMERKUNG 3 Siehe ISO 12100-2:2003, 5.3.2, und zu den Arten von trennenden Schutzeinrichtungen und den zugehörigen Anforderungen ISO 14120.

[ISO 12100-1:2003, 3.25]

3.6

Schaden

physische Verletzung oder Schädigung der Gesundheit

[ISO 12100-1:2003, 3.5]

3.7

Gefährdung

potentielle Schadensquelle

ANMERKUNG 1 Der Begriff Gefährdung kann spezifiziert werden, um den Ursprung (z. B. mechanische Gefährdung, elektrische Gefährdung) oder die Art des erwarteten Schadens (z. B. Gefährdung durch elektrischen Schlag, Gefährdung durch Schneiden, Gefährdung durch Vergiftung, Gefährdung durch Feuer) näher zu bezeichnen.

ANMERKUNG 2 Die Gefährdung im Sinne dieser Definition:

- ist entweder bei der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine dauerhaft vorhanden (z. B. Bewegung von gefährdenden beweglichen Teilen, Lichtbogen beim Schweißen, ungesunde Körperhaltung; Geräuschemissionen; hohe Temperatur);
- oder kann unerwartet auftreten (z. B. Explosion, Gefährdung durch Quetschen als Folge eines unbeabsichtigten/unerwarteten Anlaufs, Herausschleudern als Folge eines Bruches, Stürzen als Folge von Beschleunigung/Abbremsen).

[ISO 12100-1:2003, 3.6]

3.8

Gefährdungsbereich

jeder Bereich in einer Maschine und/oder um eine Maschine herum, in dem eine Person einer Gefährdung ausgesetzt sein kann

[ISO 12100-1:2003, 3.10]

3.9

Gefährdungssituation

Sachlage, bei der eine Person mindestens einer Gefährdung ausgesetzt ist

ANMERKUNG Diese Situation kann unmittelbar oder über einen Zeitraum hinweg zu einem Schaden führen.

[ISO 12100-1:2003, 3.9]

3.10

Integrator

Person, die ein integriertes Fertigungssystem konstruiert, zur Verfügung stellt, fertigen oder montieren lässt und für die Sicherheitsstrategie, einschließlich der Schutzmaßnahmen, Steuerungsschnittstellen und Verbindungen des Steuersystems verantwortlich ist

ANMERKUNG Jener kann Hersteller, Monteur, Ingenieurbüro oder der Benutzer selbst sein.

3.11

Verriegelungseinrichtung

Verriegelung

mechanische, elektrische oder sonstige Art einer Einrichtung, die den Zweck hat, die Ausführung von gefährdenden Maschinenfunktionen unter festgelegten Bedingungen zu verhindern (im Allgemeinen so lange, wie die trennende Schutzeinrichtung nicht geschlossen ist)

[ISO 12100-1:2003, 3.26.1]

3.12

örtlich zugeordnete Steuerung

Zustand, in dem die Steuerung eines Arbeitsbereiches nur in diesem Arbeitsbereich durchgeführt werden kann

3.13

Muting

vorübergehende automatische Unterdrückung einer (der) Sicherheitsfunktion(en) durch das SRP/CS

[ISO 13849-1:2006, 3.1.8]

3.14

Bedienperson

Person oder Personen, die die Aufgabe hat/haben, Maschinen ein- bzw. aufzubauen, zu bedienen, einzustellen, instand zu halten, zu reinigen, zu reparieren oder zu transportieren

3.15

Schutzmaßnahme

Mittel zur vorgesehenen Minderung des Risikos, umgesetzt vom:

- Konstrukteur (inhärent sichere Konstruktion, technische Schutzmaßnahmen und ergänzende Schutzmaßnahmen, Benutzerinformation) und
- Benutzer (Organisation: sichere Arbeitsverfahren, Überwachung, Betriebserlaubnis zur Ausführung von Arbeiten; Bereitstellen und Anwendung zusätzlicher Schutzeinrichtungen; Anwendung persönlicher Schutzausrüstungen; Ausbildung)

[ISO 12100-1:2003, 3.18]

3.16

nicht trennende Schutzeinrichtung

andere als eine trennende Schutzeinrichtung

[ISO 12100-1:2003, 3.26]

3.17

Risiko

Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Schadens und seines Schadensausmaßes

[ISO 12100-1:2003, 3.11]

3.18

Schutzeinrichtung

trennende oder nicht trennende Schutzeinrichtung

[ISO 12100-1:2003, 3.24]

3.19

geschützter Bereich

Bereich, der so von Schutzmaßnahmen umgeben ist, dass die Gefährdung(en), vor der/denen diese Maßnahmen schützen sollen, nicht erreicht werden kann/können

3.20

Schutzmaßnahmen

Schutzmaßnahmen, bei denen Schutzeinrichtungen zur Anwendung kommen, um Personen vor Gefährdungen zu schützen, die durch inhärent sichere konstruktive Maßnahmen nicht in angemessener Weise beseitigt werden können, oder vor Risiken zu schützen, die dadurch nicht ausreichend vermindert werden können

ANMERKUNG ISO 12100-2:2003, Abschnitt 5, behandelt technische Schutzmaßnahmen.

[ISO 12100-1:2003, 3.20]

3.21

Sicherheitsfunktion

Funktion einer Maschine, wobei ein Ausfall dieser Funktion zur unmittelbaren Erhöhung des Risikos (der Risiken) führen kann

[ISO 12100-1:2003, 3.28]

3.22

sicheres Arbeitsverfahren

festgelegtes Verfahren, das die Möglichkeit einer Verletzung bei der Durchführung einer zugewiesenen Aufgabe verringern soll

3.23

Wirkungsbereich der Steuerung

vorgegebener Abschnitt des IMS, das unter der Kontrolle eines bestimmten Steuerungselementes steht

3.24

Lieferant

Personen (z. B. Konstrukteur, Hersteller, Auftragnehmer, Monteur, Integrator), die Ausrüstungen oder Dienstleistungen in Verbindung mit dem IMS oder Teilen davon zur Verfügung stellen

ANMERKUNG Auch der Benutzer kann in der Eigenschaft als Lieferant fungieren.

3.25

Arbeitsbereich

jeder vorab festgelegte Bereich, innerhalb eines IMS und/oder um das IMS herum, in dem eine Bedienperson eine bestimmte Arbeit ausführen kann

ANMERKUNG Siehe auch Gefährdungsbereich und geschützter Bereich.

3.26

Störungsbeseitigung

Fehlersuche

Vorgang zur methodischen Ermittlung der Ursache, warum ein IMS oder Teile davon eine Aufgabe oder eine Funktion nicht wie vorgesehen erfüllt hat bzw. haben

3.27

Benutzer

Personen, die das IMS verwendet und instand halten

4 Strategie zur Risikobeurteilung und Risikominderung

4.1 Allgemeines

Die Strategie zur Risikobeurteilung und Risikominderung eines IMS muss nach ISO 12100-1, ISO 12100-2 und  ISO 14121-1  erfolgen.

Um eine angemessene Risikominderung zu erzielen, muss der Integrator den Benutzer und den Lieferanten der Einzelmaschinen und der dazugehörigen Ausrüstung hinzuziehen (siehe Anhang B). Der Integrator muss die technischen Aspekte prüfen und die Benutzerinformationen des IMS nach Abschnitt 9 erarbeiten.

Das IMS muss so konstruiert sein, dass sichere manuelle Eingriffe, einschließlich Instandhaltung, möglich sind. Bei gewissen manuellen Eingriffen kann es unzweckmäßig sein, dass gesamte IMS anzuhalten; in diesem Fall ist das IMS in Bereiche aufzuteilen, in denen die Bedienpersonen ihre Aufgaben gefahrlos durchführen können. Abschnitt 5 bezieht sich auf die Risikobeurteilung und umfasst Folgendes:

- Spezifikation des IMS (5.1);
- Identifizierung von Gefährdungen und Gefährdungssituationen (5.2);
- Risikoabschätzung (5.3); sowie
- Risikobewertung (5.4).

Abschnitt 6 bezieht sich auf die Risikominderung und umfasst Folgendes:

- Schutzmaßnahmen (6.1); sowie
- Validierung der Schutzmaßnahmen (6.2).

Die Risikobeurteilung und Risikominderung des IMS ist ein iterativer Prozess, der in folgenden Schritten beschrieben ist (siehe ISO 12100-1:2003, Bild 2).

4.2 Festlegung der Grenzen des IMS

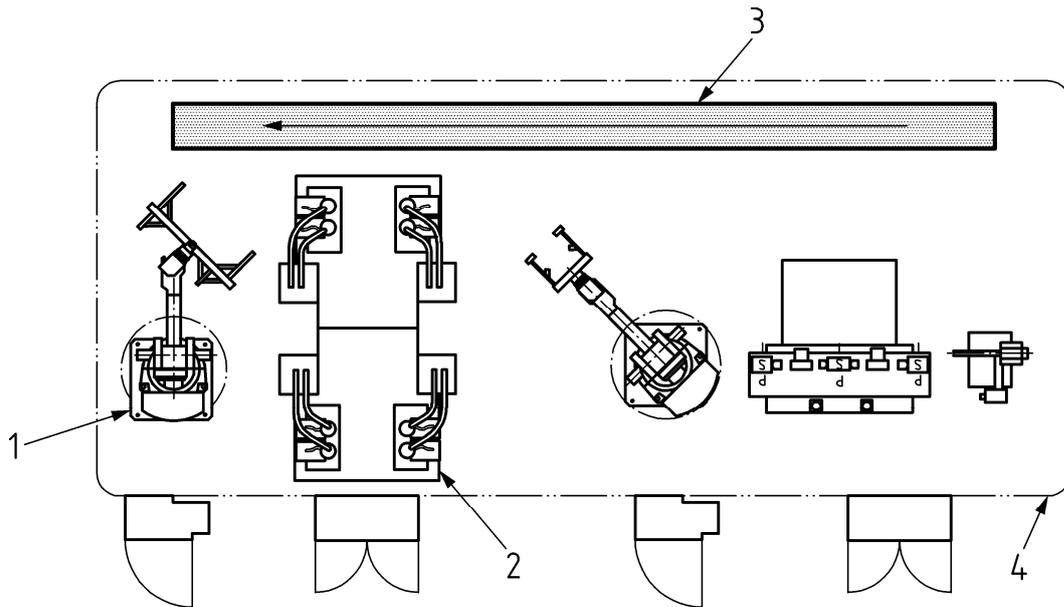
Um eine angemessene Risikobeurteilung durchführen zu können, müssen folgende grundlegende Parameter des IMS festgelegt werden:

- Funktionalität;
- Grenzen;
- Schnittstellen zwischen den verschiedenen Teilen des IMS.

Siehe Bild 2

4.3 Bestimmung der Arbeitsaufgaben

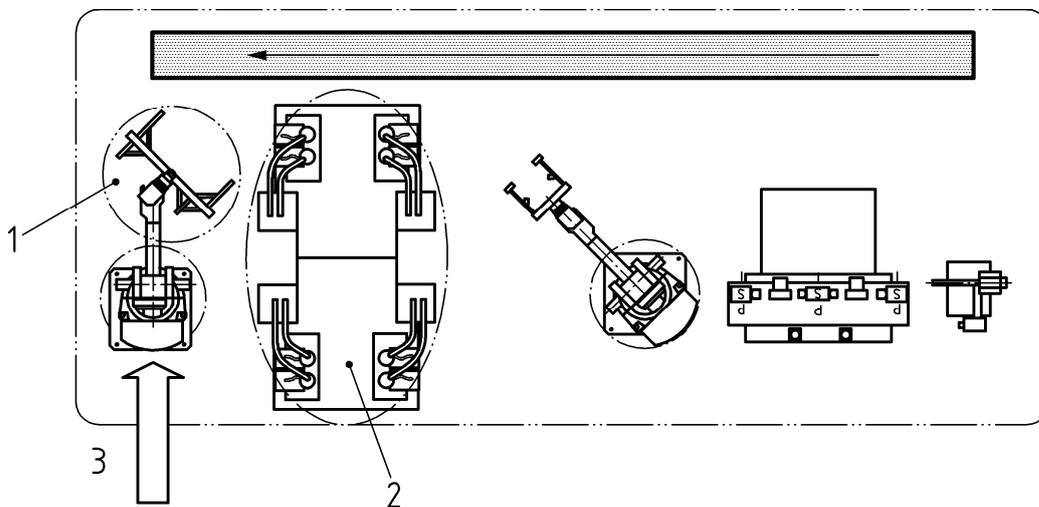
Der Integrator muss die vorhersehbaren Arbeitsaufgaben, sowie die Anforderungen an die örtliche Lage und den Zugang dorthin, bestimmen (dies für alle relevanten Konfigurationen des IMS). Siehe Bild 3.



Legende

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1 Maschine A – Roboter | 3 Maschine 3 – Materialfördersystem (Förderband) |
| 2 Maschine B – Werkzeugmaschine | 4 IMS |

Bild 2 — Festlegung der Grenzen des IMS



Legende

- | |
|---|
| 1 Aufgabe 1: Werkzeugwechsel |
| 2 Aufgabe 2: Reinigen |
| 3 Zugang zu Arbeitsaufgabe 1 und Arbeitsaufgabe 2 |

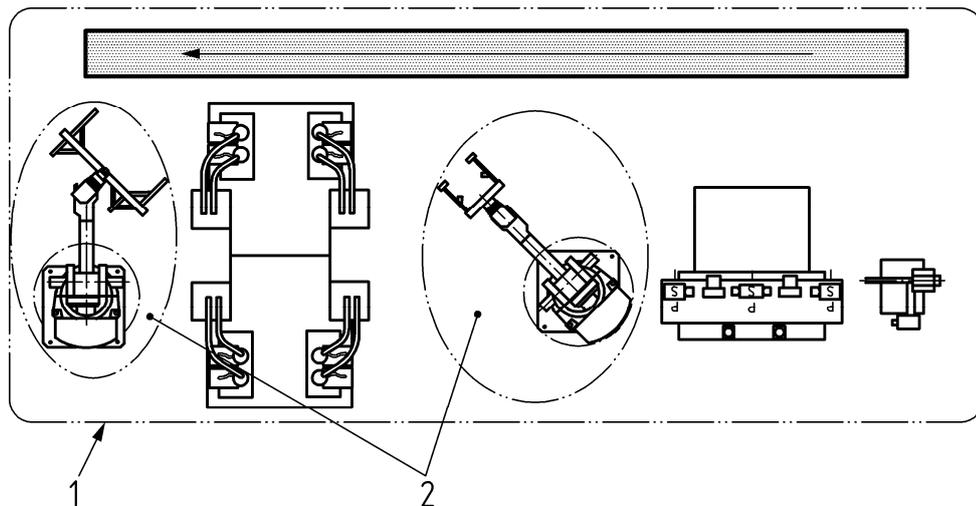
Bild 3 — Bestimmung der Arbeitsaufgaben (Anforderungen, Lage, Zugang)

4.4 Identifizierung von Gefährdungssituationen

Die Risikobeurteilung des IMS muss Gefährdungssituationen abdecken, die sich ergeben aus:

- der Integration der Einzelmaschinen und der zugehörigen Ausstattung;
- jeglichen Veränderungen, die an Schutzmaßnahmen für die Maschinen vorgenommenen werden; oder
- Änderungen bei der Verwendung der Maschinen.

Siehe Bild 4.



Legende

- 1 IMS
- 2 Gefährdungsbereiche

Bild 4 — Identifizierung von Gefährdungen/Gefährdungsbereichen und der zugehörigen Gefährdungssituationen

4.5 Risikoabschätzung und Risikobewertung

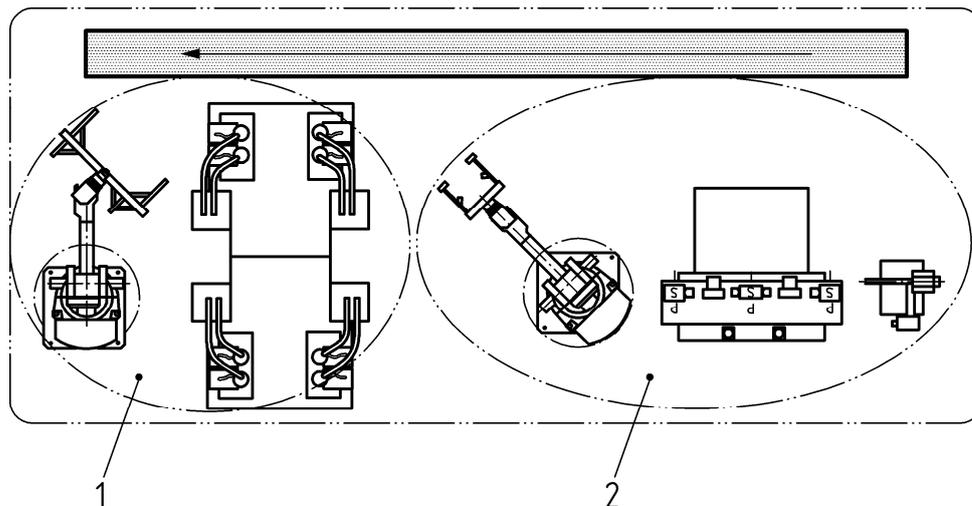
Der Integrator muss das Risiko für jede identifizierte Gefährdung und Gefährdungssituation innerhalb jedes Arbeitsbereiches abschätzen und bewerten.

4.6 Risikominderung

Der Integrator muss die Gefährdung beseitigen oder die mit der Gefährdung verbundenen Risiken durch folgende, in ISO 12100-1:2003 hierarchisch geordnete Schutzmaßnahmen mindern:

- Beseitigung der Gefährdung durch Konstruktion;
- Risikominderung durch Konstruktionsanforderungen und Bestimmung der Arbeitsbereiche;
- Risikominderung durch technische Schutzmaßnahmen und ergänzende Maßnahmen, einschließlich der Festlegung des Wirkungsbereiches der Steuerung;
- Risikominderung durch Benutzerinformationen (siehe Abschnitt 9).

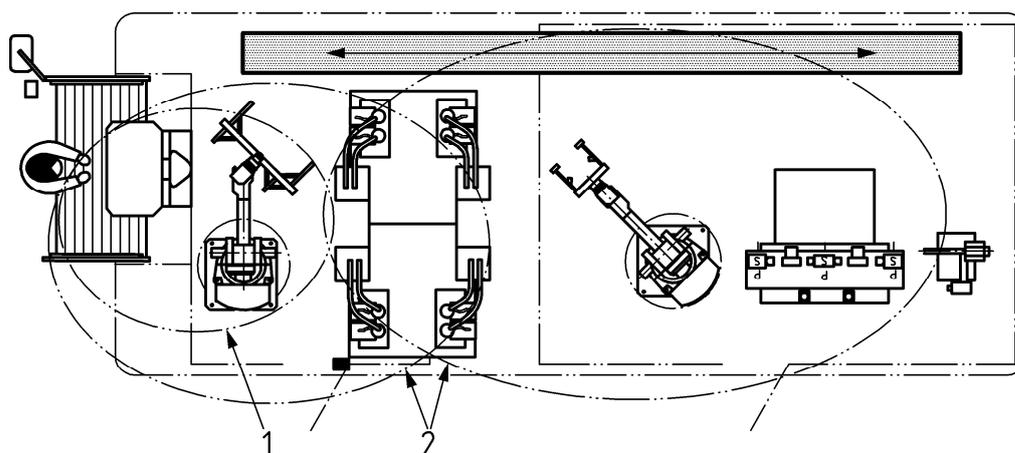
Siehe Bilder 5 und 6.



Legende

- 1 Arbeitsbereich A
- 2 Arbeitsbereich B

Bild 5 — Bestimmung des/der Arbeitsbereiche(s)



Legende

- 1 Wirkungsbereich der optoelektronischen Schutzeinrichtung
- 2 Wirkungsbereich der Steuerung der Verriegelungseinrichtung

Bild 6 — Bestimmung der technischen Schutzmaßnahmen einschließlich des Wirkungsbereiches der Steuerung

5 Risikobeurteilung

5.1 Spezifikation des IMS

5.1.1 Grenzen

Die Risikobeurteilung eines IMS beginnt mit der Festlegung seiner Grenzen; und beinhaltet die Bestimmung der Verwendungsgrenzen, der Anforderungen an die räumlichen Grenzen und der Lebensdauer des IMS [siehe auch ISO 12100-1:2003, 5.2]. Der Integrator sollte dabei berücksichtigen:

- a) Beschreibung von Funktionen;
- b) Anordnung einschließlich der Zugänge sowie die für die Verwendung notwendigen Voraussetzungen;
- c) Beschreibung der Wechselwirkung zwischen verschiedenen Arbeitsprozessen und manuellen Tätigkeiten;
- d) Analyse von Prozessabfolgen, einschließlich der manuellen Wechselwirkung;
- e) Beschreibung der Schnittstellen;
- f) Flussdiagramme;
- g) Fundamentpläne;
- h) Lagepläne und Platzbedarf für den Umgang mit Werkstoffen;
- i) Versorgungsanschlüsse;
- j) verfügbare Aufzeichnungen zu Unfällen bei ähnlichen Arbeitsgängen oder an ähnlichen Systemen;
- k) Untersuchung vergleichbarer Systeme;
- l) umweltbezogene Eigenschaften.

5.1.2 Funktionalität

Die Spezifikation der Funktionalität des IMS muss Folgendes umfassen, ist aber nicht begrenzt auf:

- a) Fertigungsraten, die Arbeitsaufgaben und Leistungsvermögen des IMS berücksichtigen;
- b) Automatisierungsgrad, Technologien und Fertigungsprozesse;
- c) Betriebsarten [z. B. manueller Betrieb, automatischer Betrieb, auf einen Bereich oder einen Teil eines Bereiches bezogene Betriebsarten, Betriebsart für die Beobachtung (siehe auch Anhang D)];
- d) Anforderungen hinsichtlich der Mehrfachverwendung der Maschine/des IMS;

ANMERKUNG Mehrfachverwendung (die Umgruppierung und Neueinteilung der Maschinenbereiche innerhalb des IMS) können die Produktion mit einzelnen Teilen des IMS zulassen, während andere Teile nicht oder als Einzelmaschine verwendet werden. Mehrfachverwendungen können außerdem eine zusätzliche Flexibilität bei der Produktion erzielen (z. B. die Anzahl oder Verschiedenartigkeit von Teilen, die zur gleichen Zeit hergestellt werden).

- e) Kontrollfunktionen, einschließlich der sicherheitsbezogenen Kontrollfunktionen (siehe 8.8);
- f) Wirkungsbereiche der Steuerung;
- g) Anforderungen an die Inspektion.

5.1.3 Bestimmung der Arbeitsaufgabe(n)

Der Integrator muss die Eingriffe der Bedienpersonen in das IMS identifizieren und dokumentieren. Die Spezifikation der Arbeitsaufgabe(n) des IMS muss Folgendes umfassen:

- a) die jeweils auszuführende oder zu vervollständigende Arbeit;
- b) Ort der Durchführung der Arbeitsaufgabe(n);
- c) Häufigkeit und Dauer des Eingreifens, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf Qualitätskontrollen, vorbeugende Instandhaltung, Beseitigung von Fehlfunktionen;
- d) Wirkungsbereiche der Steuerung der technischen Schutzmaßnahmen, unter der die Arbeitsaufgabe(n) auszuführen ist/sind (z. B. maximale Produktionsgeschwindigkeit, reduzierte Geschwindigkeit, Halt);
- e) für die Ausführung der Arbeitsaufgabe(n) erforderliche Betriebsarten (z. B. Manueller Betrieb, automatischer Betrieb, für bestimmte Funktionen oder Arbeitsgänge auf einen Bereich oder einen Teil eines Bereiches bezogene Betriebsarten, wie Betriebsarten für Einrichten, Programmieren, Prüfen);
- f) die Notwendigkeit einer persönlichen Schutzausrüstung (z. B. Handschuhe, Schutzbrille);
- g) die Notwendigkeit einer Hilfsausrüstung (z. B. Handwerkzeug, Hebevorrichtung);
- h) mit der/den Aufgabe(n) im Zusammenhang stehende ergonomische Aspekte (z. B. Körperhaltung, Masse, Größe, Komplexität);
- i) mit der/den Aufgabe(n) im Zusammenhang stehende umweltbezogene Aspekte (z. B. Frischluft, Abluft und Lüftung, Beleuchtung, Lärm und Schwingungen, Temperatur, Feuchte, feste und flüssige Abfallstoffe);
- j) bei der Bestimmung der Arbeitsaufgaben sind die Phasen des Betriebes des IMS zu berücksichtigen, einschließlich der vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendung, wie:
 - 1) Einbau/Aufbau;
 - 2) Programmierung (Teachen) und Einstellung;
 - 3) Herstellung (z. B. manuelles Bedienen durch die Bedienperson, Werkstückzuführung/-entnahme, Prozesssteuerung und Überwachung);
 - 4) Instandhaltung;
 - 5) Störungsbeseitigung, Beheben von und Rückstellung nach Funktionsstörungen; und
 - 6) Abbau und Entsorgung des IMS.

Der Integrator muss außerdem die Anwesenheit vorbeigehender Personen berücksichtigen, die nicht direkt an dem Arbeitsgang beteiligt sind.

5.1.4 Anforderungen an den Platzbedarf für das IMS

5.1.4.1 Allgemeines

Der Integrator muss die Anforderungen an den Platzbedarf für das IMS festlegen, einschließlich der Anordnungs- und der Zugangsanforderungen.

5.1.4.2 Anordnung

Die konstruktionsbezogenen Überlegungen zur Anordnung des IMS müssen Folgendes berücksichtigen:

- a) Zugang (d. h. Eingangs- und Ausgangswege) sowie Flucht- und Rettungswege;
- b) vorhersehbares menschliches Eingreifen;

- c) Arbeitsaufgabe(n);
- d) Arbeitsablauf;
- e) Wirkungsbereiche der Steuerung der Schutzeinrichtungen, um einen sicheren Zugang für die Ausführung der unter 5.1.3 festgelegten Arbeitsaufgaben zu schaffen;
- f) Verkehr und vorbeigehende Personen.

Die Anordnung des IMS muss validiert werden, um die Eignung für die zu erwartende Anwendung sicherzustellen.

5.1.5 Zugang zum IMS

Es muss ein sicherer und einfach zu begehender Zugang zum IMS vorhanden sein, und Wege beinhalten für:

- Bedienpersonen;
- Werkstoffe/Materialien (z. B. Rohstoffe, Teile, Teilbaugruppen, Produkte und Ausschuss);
- Zugang für die Wartung und Einstellung;
- Zugang zum Arbeitsplatz (zu den Arbeitsplätzen).

ANMERKUNG Möglicherweise kann eine Kennzeichnung am Boden erforderlich sein, insbesondere bei der Anwendung beweglicher Ausrüstungen und/oder beim Einsatz von Schutzeinrichtungen, die ein Stillsetzen hervorrufen können. Die Schwenkbewegung und -richtung von Türen ist zu berücksichtigen.

Zugangswege und Zugangsmöglichkeiten, einschließlich solcher mit Sturzgefährdungen, dürfen keine Gefährdungen für Bedienpersonen darstellen. Unter Berücksichtigung der Häufigkeit und der ergonomischen Aspekte der Arbeit müssen permanente Zugangsmöglichkeiten vorgesehen werden.

Die Auswahl und Konstruktion von Arbeitsbühnen, Laufstegen, Treppen, Stufenleitern und feststehenden Leitern müssen in Übereinstimmung mit dem entsprechenden Teil von ISO 14122 erfolgen.

5.2 Identifizierung von Gefährdungen und Gefährdungssituationen

5.2.1 Allgemeines

Nach Bestimmung der Grenzen des IMS in Übereinstimmung mit 5.1.1 und einer vorläufigen Anordnung muss der Integrator Gefährdungen und Gefährdungssituationen für jede Arbeitsaufgabe identifizieren, bezogen auf:

- a) die Maschine, an der der Eingriff erfolgt;
- b) die Position der Maschine innerhalb des IMS, einschließlich der Gefährdungen aus den angrenzenden Bereichen;
- c) den Weg durch das IMS, um die Stelle zu erreichen, an der die Aufgabe(n) zu erledigen ist/sind.

5.2.2 Gefährdungen und Gefährdungssituationen aufgrund der Maschine(n) und der zugehörigen Ausrüstung

Dieser internationalen Norm liegt die Annahme zugrunde, dass die Lieferanten Maschinen ausliefern, die die Anforderungen von ISO 12100-1 und ISO 12100-2 oder andere Sicherheitsnormen für die Maschinen und die zugehörige Ausrüstung erfüllen. Der Integrator muss bestimmen, ob die vom Lieferanten umgesetzten Schutzmaßnahmen bei der Integration der Maschine und der zugehörigen Ausrüstung in das IMS ausreichend sind. Das sollte in Absprache mit dem Lieferanten durchgeführt werden. Für jede Maschine muss der Integrator nachweisen, dass die durch die Integration der Maschine in das IMS verursachten Anwendungsbedingungen der vom Lieferanten vorgesehenen Anwendung entsprechen. An jeder Stelle, an dem sich Abweichungen zeigen, ist eine Risikobeurteilung durchzuführen. Diese Analysen sollten in Absprache mit dem Lieferanten ausgeführt werden. Beispiele können sein:

- a) die Position der Maschine im IMS führt dazu, dass sie speziellen umgebungsbezogenen Beschränkungen ausgesetzt ist, welche vom Lieferanten nicht vorhergesehen wurden (z. B. kann eine Maschine einem elektromagnetischen Feld ausgesetzt sein, das vom Lieferanten nicht vorhergesehen wurde);
- b) hinsichtlich der Position der Maschine im IMS können Eingriffe nicht unter den vom Lieferanten vorhergesehenen Bedingungen erfolgen (z. B. ist aufgrund des Vorhandenseins eines Förderbandes kein Zugriff auf die Maschine mehr möglich);
- c) die durch die Lieferanten eingeleiteten Schutzmaßnahmen sind nicht mehr ausreichend (die Höhe der feststehenden trennenden Schutzeinrichtung der Maschine ist z. B. nicht mehr ausreichend, da Treppen vorhanden sind, von denen aus der Gefährdungsbereich erreicht werden kann);
- d) aufgrund der Konstruktion oder Verwendung des IMS können keine Maßnahmen zur Minderung des Restrisikos, wie in der Benutzerinformation für Einzelmaschinen beschrieben, eingeleitet werden (z. B. kann kein Warnzeichen verwendet werden, weil die Sicht auf das Schild versperrt ist; die trennende Schutzeinrichtung kann nicht verwendet werden, weil andere Maschinen eingebaut sind).

Wird eine Maschine modifiziert (z. B. durch Entfernen einer trennenden Schutzeinrichtung, um eine automatische Zuführung durch einem Roboter zu ermöglichen), muss der Integrator bestimmen, ob neue Gefährdungssituationen entstanden sind. Die Bestimmung sollte in Absprache mit dem Lieferanten erfolgen. Wenn Ausrüstungen für den Einbau in ein IMS vorgesehen sind, muss der Integrator bestimmen, ob neue Gefährdungssituationen entstanden sind. Die Bestimmung sollte in Absprache mit dem Lieferanten erfolgen.

ANMERKUNG Ein Beispiel für diese Art von Ausrüstung kann möglicherweise eine Teilbaugruppe einer Maschine sein, z. B. ein Förderband mit zugehörigem kraftbetriebenem Antrieb. Das Förderband selbst erfüllt üblicherweise nicht alle Anforderungen von ISO 12100-2:2003, Abschnitt 4. Andere Normen können zutreffend sein (z. B. IEC 60204-1).

5.2.3 Gefährdungssituationen aufgrund der Position der Einrichtung

Für jede Maschine muss der Integrator beurteilen, ob aufgrund der Position der Maschine innerhalb des IMS neue Gefährdungssituationen entstanden sind. Zum Beispiel:

- a) Wechselwirkung zwischen einzelnen Maschinen und der Ausrüstung des IMS selbst;
- b) Arbeit in der Nähe eines anderen Teils des IMS, das weiter in Betrieb ist;
- c) Arbeit in der Höhe mit dem Risiko des Herabfallens;
- d) Schnittstellen zwischen Maschinen und/oder Bereich(en);
- e) die für das IMS ausgewählte Bereichseinteilung.

5.2.4 Gefährdungssituation in Verbindung mit dem zu beschreitenden Weg

Für die zu beschreitenden Wege zu allen Arbeitsbereichen müssen die Gefährdungssituationen ermittelt und beurteilt werden.

5.3 Risikoabschätzung

Nachdem die Gefährdungen identifiziert wurden, ist für jede Gefährdungssituation eine Risikoabschätzung durchzuführen, indem die Risikoelemente bestimmt werden, die aus einer Kombination der folgenden Elemente abgeleitet sind:

- a) Ausmaß des Schadens;
- b) Wahrscheinlichkeit des Auftretens des Schadens, der eine Funktion ist von:
 - dem Ausgesetzt sein von Personen gegenüber der Gefährdung;
 - dem Auftreten eines gefährlichen Ereignisses;
 - den technischen und menschlichen Möglichkeiten, den Schaden zu verhindern oder zu begrenzen.

5.4 Risikobewertung

Es ist eine Risikobewertung durchzuführen um zu bestimmen, ob eine angemessene Sicherheit erreicht ist oder ob eine weitere Risikominderung erforderlich ist.

6 Risikominderung

6.1 Schutzmaßnahmen

Die Gefährdung ist auszuschalten oder die mit der Gefährdung verbundenen Risiken durch nachfolgende hierarchisch geordnete Schutzmaßnahmen zu mindern:

- a) Anforderungen an die Konstruktion des IMS und an die Bereichseinteilung (siehe Abschnitt 7);
- b) technische Schutzmaßnahmen und Wirkungsbereich der Steuerung (siehe Abschnitt 8);
- c) Benutzerinformation (siehe Abschnitt 9).

ANMERKUNG Siehe Bilder 5 und 6.

6.2 Validierung der Schutzmaßnahmen

Es ist zu prüfen, ob die Maßnahmen das Risiko auf angemessene Weise mindern.

7 Arbeitsbereich(e)

7.1 Allgemeines

Maßnahmen zur inhärent sicheren Konstruktion stellen den ersten und wirksamsten Schritt im Prozess der Risikominderung dar. Sie werden erreicht, indem durch geeignete Auswahl der Konstruktionsmerkmale der Einzelmaschinen oder des IMS Gefährdungen ausgeschaltet oder Risiken gemindert werden.

Um Risiken auszuschalten oder zu mindern müssen zusätzlich zu den in ISO 12100-2:2003, Abschnitt 4, beschriebenen Maßnahmen folgende Maßnahmen für eine inhärent sichere Konstruktion angewendet werden:

- a) Spezifikationen oder Grenzen des IMS sind zu verändern;
- b) um Gefährdungssituationen zu vermeiden oder zu mindern sind Ausrüstungsteile zu wechseln oder zu verändern oder Eingriffe abzuändern;
- c) die Anordnung des IMS ist zu verändern (Position der Ausrüstung, Wechselwirkung zwischen den Ausrüstungsteilen, Zugangswege und -möglichkeiten);
- d) Eingriffe sind zu begrenzen;
- e) zusätzliche Betriebsarten sind zu schaffen.

Bevor andere Schutzmaßnahmen zur Anwendung kommen, sind die entsprechenden Teile aus den Abschnitten 5 und 6 zu wiederholen.

Das IMS muss so konstruiert sein, dass sichere manuelle Eingriffe, einschließlich Instandhaltung, möglich sind. Bei einigen manuellen Eingriffen kann es unzumutbar sein, das gesamte IMS anzuhalten; in diesem Fall muss das IMS in Bereiche aufgeteilt werden, in denen die Bedienpersonen ihre Aufgaben sicher durchführen können.

Der vorrangige Aspekt bezüglich des Gesamtsystems IMS besteht in der Bestimmung der besten Art der Untergliederung (oder Auftrennung) des IMS in Arbeitsbereiche, in denen Bedienpersonen ihre Aufgaben sicher ausführen können. **A1** Diese Arbeitsbereiche müssen in einem sicheren Zustand sein (z. B. im Haltezustand – siehe auch Anhang C), während die anderen Teile des IFS weiterhin automatisch arbeiten. **A1**

ANMERKUNG Das Einteilen in Arbeitsbereiche stellt eine Maßnahme dar, mit der das IMS gebrauchstauglich gestaltet wird. Das heißt, dass es den entsprechenden Fertigungsgrad erreichen sowie eingestellt und instand gehalten werden kann, ohne Bedienpersonen dabei einem Risiko auszusetzen, wenn diese Arbeitsgänge unter den bei der Konstruktion des IMS vorgesehenen Bedingungen ausgeführt werden. Ist diese Anforderung erfüllt, wird davon ausgegangen, dass Bedienpersonen davon abgehalten werden, nicht bestimmungsgemäße Betriebsarten und Vorgehensweisen beim Eingriff anzuwenden.

7.2 Bestimmung

Die Bestimmung der Arbeitsbereiche ist ein iterativer Prozess, der Folgendes umfasst:

- a) bestimme die Tätigkeit, beachte dabei die Anforderungen an die Tätigkeit, den Ort der Durchführung, und den Zugang dorthin;
- b) bestimme Gefährdungen/Gefährdungsbereiche und zugehörige Gefährdungssituationen (siehe Bild 4 und ISO 12100-1:2003, Abschnitt 4);
- c) bestimme den/die Arbeitsbereich(e).

Folgende Aspekte müssen in der Anordnung berücksichtigt werden:

- der/die Ort(e) für die Durchführung der Arbeitsaufgaben;
- Zugangswege im IMS, um zu Wartungs- oder Bedienpunkte zu gelangen;
- Teile des IMS, die für einen sicheren Eingriff angehalten werden müssen, sowie das übrige IMS, das seine Funktion währenddessen weiterhin ausführen kann;
- Teile des IMS, werden sie angehalten, können das übrige IMS daran hindern, seine Funktion auszuführen, was einen direkten Einfluss auf die Fertigungsraten hat;

- Bewegungsräume, die das Ausführen von vorgesehene Einstellungs-, Instandhaltungs-, Reparatur-, Reinigungs- und Wartungsarbeiten sowie andere Arbeiten unter sicheren Bedingungen ermöglichen;
- Möglichkeiten die es dem Gesamt-IMS ermöglichen, seine Funktion durchzuführen, (damit es z. B. seinen Fertigungsgrad erreichen kann), wenn Arbeitsgänge unter den von der Konstruktion her vorgesehenen Bedingungen durchgeführt werden.

ANMERKUNG Siehe Bild 5.

7.3 Konstruktion

Zur Bestimmung der Arbeitsbereiche ist eine Analyse zur Anordnung des IMS durchzuführen, um ein Gesamtverständnis bezüglich des Einflusses der vorgesehenen Arbeitsbereiche auf die funktionelle Leistungsfähigkeit des IMS zu gewinnen.

Ein Arbeitsbereich kann Folgendes umfassen:

- a) eine oder mehrere Maschine(n) und/oder Ausrüstung;
- b) den Raum innerhalb des IMS und/oder um dieses herum, in dem die Bedienperson Arbeitsaufgaben durchführt;
- c) die Wege zu den Orten, an denen die Arbeitsaufgaben durchzuführen sind;

Jeder Arbeitsbereich muss so konstruiert werden, dass die Bedienperson Folgendes einfach erkennen kann:

- die Abgrenzung des Arbeitsbereiches;
- die mit dem Arbeitsbereich im Zusammenhang stehende Ausrüstung;
- die Wirkungsbereiche der Steuerung der verschiedenen Steuer- und Schutzeinrichtungen (z. B. Schutzeinrichtungen, Rückstellung von Schutzeinrichtungen, Zustimmungseinrichtungen, Stillsetzen im Notfall, Steuerstände, Einrichtungen zum Abtrennen von der Stromversorgung);
- die Schnittstellen mit den anderen Arbeitsbereichen;
- Orte für die Ausführung von Arbeitsaufgaben und Wege, die zurückzulegen sind, um diese Aufgaben auszuführen.

7.4 Funktionelle Analyse

Als Teil dieses iterativen Prozesses muss der Integrator analysieren, ob die Konstruktion die funktionellen Anforderungen erfüllt. Falls nicht, muss der Integrator:

- a) die Anordnung, die Funktionalität und/oder die Grenzen des IMS verändern;
- b) Ausrüstung austauschen und/oder verändern, um die Risiken in Verbindung mit diesen Eingriffen zu mindern;
- c) neue Zugangswege und -möglichkeiten bestimmen;
- d) die Art und Weise verändern, auf die die Eingriffe vorzunehmen sind.

8 Technische Schutzmaßnahmen und Wirkungsbereich der Steuerung

8.1 Technische Schutzmaßnahmen von Arbeitsbereichen

8.1.1 Allgemeines

Sofern konstruktive Sicherheitsmaßnahmen Gefährdungen in einem Arbeitsbereich nicht angemessen mindern, sind technische Schutzmaßnahmen vorzunehmen. Technische Schutzmaßnahmen müssen so konstruiert werden, dass sie die sichere Durchführung von Eingriffen innerhalb eines Arbeitsbereiches ermöglichen.

8.1.2 Schnittstellen der Arbeitsbereiche

Treten Gefährdungen an den Schnittstellen zwischen Arbeitsbereichen auf, sind angemessene technische Schutzmaßnahmen vorzunehmen. Schnittstellen zwischen den Arbeitsbereichen sind abhängig vom:

- a) Materialfluss von einem Arbeitsbereich zu einem angrenzenden Arbeitsbereich; sowie
- b) Zugangsweg von einem Arbeitsbereich zu einem angrenzenden Arbeitsbereich.

8.1.3 Technische Schutzmaßnahmen an den Schnittstellen des Zugangsweges

Tritt eine (während der Risikobeurteilung identifizierte) Gefährdung an der Schnittstelle des Zugangsweges auf, sind angemessene technische Schutzmaßnahmen vorzusehen.

8.1.4 Technische Schutzmaßnahmen für die Schnittstellen innerhalb des Materialflusses

Angepasste technische Schutzmaßnahmen sind vorzusehen:

- a) entweder um zu verhindern, dass die Bedienperson Zugang vom Arbeitsbereich aus in angrenzende Arbeitsbereiche hat; oder
- b) um die Auswirkungen von Gefährdungen in den angrenzenden Arbeitsbereichen auf ein akzeptables Maß zu bringen, bevor die Bedienperson die Gefährdung erreichen kann.

Kann der Materialfluss in den Arbeitsbereich hinein oder aus ihm heraus das Auslösen von nicht trennenden Schutzeinrichtungen bewirken, dann ist möglicherweise „Muting“ oder „Blanking“ der Einrichtungen zweckmäßig (siehe 8.7).

8.2 Wirkungsbereich der Steuerung

8.2.1 Allgemeines

Der Wirkungsbereich der Steuerung der verschiedenen Steuer- und Schutzeinrichtungen ist mit Bezug auf den Arbeitsbereich entsprechend der Risikobeurteilung und jeder zutreffenden Typ C-Norm unter Berücksichtigung folgender Faktoren zu bestimmen:

- a) die räumliche Anordnung des integrierten Fertigungssystems;
- b) des Fertigungsprozesses selbst;
- c) des für die Durchführung von Arbeitsaufgaben erforderlichen Zugangs.

8.2.2 Einrichtungen, die einen Wirkungsbereich der Steuerung abdecken

Jede der folgenden Einrichtungen muss über einen festgelegten Wirkungsbereich der Steuerung verfügen:

- a) Not-Halt;
- b) Zustimmungseinrichtungen;
- c) Türverriegelungen;
- d) Einrichtungen zur Anwesenheitserkennung;
- e) Mittel zum Trennen von der Energieversorgung;
- f) Betriebsart der örtlich zugeordneten Steuerung.

ANMERKUNG Eine Einrichtung kann über einen Wirkungsbereich der Steuerung verfügen, welche aus einer Kombination von Wirkungsbereichen anderer Einrichtungen besteht (z. B. kann eine Not-Halt-Einrichtung einen Wirkungsbereiche von Steuerungen haben, der die Wirkungsbereiche von zwei Türverriegelungen beinhalten). Beispiele, wie der Wirkungsbereich der Steuerung einer Sicherheitsfunktion eingebunden werden kann, siehe Anhang C.

8.3 Anforderungen an die elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung des integrierten Fertigungssystems muss IEC 60204-1 entsprechen, sie muss die Anweisungen und Empfehlungen der Lieferanten der Ausrüstung berücksichtigen.

ANMERKUNG Für den Einbau/Aufbau im Gebäude selbst können nationale Anforderungen gelten.

8.4 Betriebsarten

8.4.1 Allgemeines

A1 Die unter 5.1.3 e) bestimmten Betriebsarten müssen für die sichere Durchführung der Arbeitsaufgaben vorgesehen sein. **A1**

Soweit es möglich ist, sind bestimmte Arbeitsaufgaben, die ein manuelles Eingreifen erforderlich machen, von außerhalb des geschützten Bereiches aus durchzuführen. Wenn dies nicht möglich ist, sind entsprechend angepasste Betriebsarten vorzusehen.

Mindestens zwei Betriebsarten müssen vorgesehen sein:

- automatischer Betrieb;
- manueller Betrieb (z. B. Einrichten, Programmieren, Prüfen).

ANMERKUNG 1 Diese Betriebsarten können sich auf das gesamte IMS beziehen oder bei örtlich zugeordnetem Steuerungsbetrieb nur einen Arbeitsbereich oder bestimmte Maschinen und/oder bestimmte Ausrüstung innerhalb des Arbeitsbereiches betreffen. Örtlich zugeordnete Steuerungen sind unter 8.8.3 beschrieben.

ANMERKUNG 2 Ein Arbeitsbereich kann beispielsweise aus einem Roboter, einem Förderband und einer Fräsmaschine bestehen. Jede dieser Einzelmaschinen kann ihre eigene Betriebsarten haben, die sich jedoch voneinander unterscheiden können.

8.4.2 Auswahl der Betriebsart

Hat das IMS verschiedene Steuerungsarten (z. B. Automatik, Einstellen, Umrüsten, Teachen, Störungsbeseitigung, Reinigung, Instandhaltung), ist eine Einrichtung zur Auswahl der Betriebsart vorzusehen.

Die Auswahl der Betriebsart muss nach ISO 12100-2:2003, 4.11.10, erfolgen.

Bei der Auswahl der Betriebsart muss es sich um eine bewusst vorgenommene Handlung handeln. Es ist ein Ausgangssignal vorzusehen, welches die Betriebsart anzeigt. Die Verwendung des Signals und die Reaktion auf das Signal ist anhand der Risikobeurteilung zu ermitteln.

Es ist eine Anzeige für die ausgewählte Betriebsart vorzusehen (z. B. die Schaltstellung des Betriebsartenwahlschalters, Vorsehen einer Anzeigeleuchte, Anzeige im Display).

8.5 Schutzeinrichtungen

8.5.1 Auswahl und Einsatz von Schutzeinrichtungen

Schutzeinrichtungen müssen nach ISO 12100-2:2003, 5.2, ausgewählt werden. Schutzeinrichtungen müssen so konstruiert sein, dass sie die sichere Durchführung von Eingriffen innerhalb eines Arbeitsbereiches zulassen.

8.5.2 Anforderungen an die Konstruktion von Schutzeinrichtungen

Schutzeinrichtungen müssen nach ISO 14120 konstruiert und gebaut sein. Folgende Maße müssen für das IMS verwendet werden, falls nicht anders durch Anforderungen der einzelnen Maschinen oder einer Risikobeurteilung festgelegt:

- in Bereichen, in denen kein Zugang durch den Menschen erforderlich ist, muss die Höhe der feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen mindestens 1 400 mm betragen;
- in Bereichen, in denen der Zugang durch den Menschen erforderlich ist (z. B. Be- und Entladen), muss die Höhe der feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen mindestens 1 000 mm betragen;
- der Abstand zwischen trennenden Schutzeinrichtungen und Boden darf 200 mm nicht überschreiten.

8.6 Schutzmaßnahmen, wenn Schutzeinrichtungen außer Kraft gesetzt worden sind

8.6.1 Allgemeines

Arbeitsaufgaben, die ein manuelles Eingreifen erforderlich machen, müssen folgendermaßen durchgeführt werden:

- a) sie müssen von außerhalb des geschützten Bereiches aus durchgeführt werden können, bzw. dürfen sie von innerhalb ausgeführt werden, wenn sich das IMS oder Teile davon im Stillstand befinden;
- b) $\boxed{A_1}$ ist a) nicht möglich, muss/müssen (eine) entsprechende Betriebsart(en) nach 8.4.2 vorgesehen werden. Es sind technische Vorkehrungen zu treffen, um diesen Eingriff auf bestimmte Betriebsarten zu beschränken [abschließbarer Auswahlschalter, Werkzeug oder Schlüssel zum Öffnen der Tür];
- c) ist b) nicht möglich, dann muss eine sichere Position geschaffen werden, von der aus die Bedienperson sicheren Zugang hat, um die Arbeitsaufgabe durchführen zu können [z. B. Überwachung innerhalb des geschützten Bereiches bei angemessener Risikominderung (siehe Anhang D)]. $\boxed{A_1}$

Diese manuelle Auswahl des Außerkräftsetzens von Schutzeinrichtungen muss durch eine abschließbare Auswahlvorrichtung oder durch andere gleichwertige Schutzmaßnahmen (z. B. Passwörter, Zugangscodes für bestimmte Steuerfunktionen) erfolgen.

Das manuelle Außerkräftsetzen der Schutzeinrichtungen kann zeitlich begrenzt sein. Werden Schutzeinrichtungen außer Kraft gesetzt, muss das Steuersystem verhindern, dass von außerhalb des Gefährdungs- oder Arbeitsbereiches eine Gefährdungssituation eingeleitet wird. Der automatische Betrieb des IMS darf nur von außerhalb des geschützten Bereiches mit den dafür notwendigen aktivierten Schutzmaßnahmen eingeleitet werden.

Im Falle eines Fehlers der Überbrückungsfunktion muss eine nachfolgende Überbrückung verhindert sein, bis dieser Fehler behoben ist.

8.6.2 Weitere Schutzmaßnahmen

Sind Schutzeinrichtungen außer Kraft gesetzt, müssen weitere Schutzmaßnahmen ein angemessenes, durch Risikobeurteilung bestimmtes Schutzniveau bieten. Beispiele von weiteren Schutzmaßnahmen beinhalten:

- Schutzeinrichtung, die kontinuierliche Betätigung erfordert (z. B. Zweihandschaltung, Zustimmungseinrichtung);
- Reduzierte Geschwindigkeit;
- Reduziertes Drehmoments;
- Auswählen und Vorsehen einer oder mehrerer sicherer Positionen und eines sicheren Zugangs zur Durchführung von Arbeitsaufgaben zur Störungsbeseitigung;

Die Zustimmungseinrichtung muss drei Schaltstellungen haben (siehe A_1) IEC 60204-1:2005, 10.9 A_1).

ANMERKUNG 1 Sicher reduzierte Geschwindigkeit ohne Verwendung einer Zustimmungseinrichtung bedeutet, dass die Bewegung so langsam erfolgt, dass sich der Bediener dieser gefahrbringenden Bewegung rechtzeitig entziehen kann. Nach Risikobeurteilung kann deshalb in einigen Fällen eine Zustimmungseinrichtung sogar bei einer reduzierten Geschwindigkeit (z. B. enger Raum) erforderlich sein.

ANMERKUNG 2 Beispiele für reduzierte Geschwindigkeiten sind Geschwindigkeiten mit weniger als 10 mm/s bei Pressen, weniger als 250 mm/s bei Robotern, weniger als 250 mm/s bei allen Gefährdungen durch nichtscherende Bewegungen und weniger als 33 mm/s bei Gefährdungen durch Scherbewegungen.

8.6.3 Ermitteln weiterer Schutzmaßnahmen

Wo Schutzeinrichtungen außer Kraft gesetzt sind, um die erforderliche Funktionalität des Arbeitsbereiches zu erreichen, müssen für jede Betriebsart mindestens folgende Bedingungen analysiert werden:

- a) ob Einrichtung bzw. Teile davon, bei denen die Risikobeurteilung die Notwendigkeit eines Eingriffs ergibt, sich im Stillstand befinden müssen, oder mit nicht außer Kraft gesetzten nicht trennenden Schutzeinrichtungen betrieben werden dürfen,
- b) wo es für einen Eingriff nützlich ist, sollen sich die Einrichtung bzw. Teile davon im Stillstand befinden,
- c) ob Einrichtungen verwendet werden, die der direkten Kontrolle durch die Bedienperson unterliegen.

8.6.4 Zustandsanzeige

Es muss eine Zustandsanzeige vorgesehen werden, wenn die Schutzeinrichtungen außer Kraft gesetzt sind. Zusätzlich müssen eine oder beide der folgenden Maßnahmen vorgesehen werden, um die Bedienperson über die außer-Kraft-gesetzten Schutzeinrichtungen zu informieren:

- a) eine Zustandsanzeige der sicherheitsbezogenen Funktionen, Stromkreise und Stellteile, die Gefährdungssituationen hervorrufen können;
- b) eine Zustandsanzeige der wesentlichen Elemente (z. B. Zustand des Arbeitsfortschritts, Parameter wie die Position der Elemente der Ausrüstung, Temperatur).

8.6.5 Außerkräftsetzen von Schutzeinrichtungen bei automatisch arbeitenden Einrichtungen

Bei Einrichtungen, die automatisch arbeiten, muss der Integrator eine Risikobeurteilung durchführen, um alle Gefährdungen und Gefährdungssituationen in Verbindung mit dem Außerkräftsetzen der Schutzeinrichtungen zu identifizieren und angepasste Schutzeinrichtungen vorsehen.

8.7 Muting und Unterdrücken

Einrichtungen für Muting und Unterdrücken müssen ISO 13849-1, und/oder IEC 62061 genügen. Muting und Unterdrücken sollten nach IEC/TS 62046 ausgeführt sein. Muting und Unterdrücken dürfen nicht dazu führen, dass die Bedienpersonen Gefährdungen ausgesetzt werden (z. B. Bewegungen, heiße Oberflächen, Lärm, Laserstrahlung, andere Strahlung, Gase).

Im Falle eines Fehlers eines sicherheitsbezogenen Teiles der Mutingfunktion muss ein nachfolgendes Mutingsignal gesperrt werden, bis der Fehler behoben ist.

8.8 Steuerung

8.8.1 Allgemeines

Um sowohl die Spezifikation der funktionellen Anforderungen als auch die Spezifikation der sicherheitsbezogenen Zuverlässigkeitsanforderungen für jede sicherheitsbezogene Steuerfunktion zu erstellen, sind folgende Informationen heranzuziehen:

- a) Ergebnisse der Risikobeurteilung für die Maschine, einschließlich aller Sicherheitsfunktionen, für die festgestellt wurde, dass sie für den Prozess der Risikominderung erforderlich sind;
- b) Merkmale zum Maschinenbetrieb, einschließlich:
 - 1) Betriebsarten;
 - 2) Zyklusdauer;
 - 3) Umgebungsbedingungen; und
 - 4) Wechselwirkung zwischen Person(en) und Maschine (z. B. Reparatur, Einstellung, Reinigung);
- c) alle für die sicherheitsbezogenen Steuerfunktionen relevanten Informationen, die einen Einfluss auf die Anordnung des sicherheitsbezogenen Steuerungssystems haben können, beispielsweise:
 - 1) eine Beschreibung des Verhaltens der Maschine, das durch eine sicherheitsbezogene Steuerungsfunktion erreicht oder verhindert wird;
 - 2) alle Schnittstellen zwischen den sicherheitsbezogenen Steuerungsfunktionen sowie zwischen sicherheitsbezogenen Steuerungsfunktionen und jeglichen sonstigen Funktionen (entweder innerhalb oder außerhalb der Maschine); und
 - 3) erforderliche Reaktion der sicherheitsbezogenen Steuerungsfunktion auf Fehler.

8.8.2 Steuerungssystem des IMS

Sicherheitsbezogene Funktionen der IMS-Steuerung müssen anhand der Strategie für die Risikominderung bestimmt werden und ISO 13849-1, ISO 13849-2 und/oder IEC 62061, je nach Anwendbarkeit, entsprechen.

Der geeignete Performance level nach ISO 13849-1 oder der SIL (Sicherheits-Integritätslevel) nach IEC 62061 muss durch Risikobeurteilung bestimmt werden.

8.8.3 Örtlich zugeordnete Steuerung

Die Notwendigkeit einer örtlich zugeordneten Steuerung muss auf der Grundlage der betriebsbezogenen Anforderungen an das IMS bestimmt werden.

Ist eine örtlich zugeordnete Steuerung vorgesehen, muss durch Risikobeurteilung bestimmt werden, ob zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich sind. Sofern eine örtlich zugeordnete Steuerung angewählt ist, muss deren Zustand an das Steuerungssystem des IMS weitergegeben werden. Diesem darf es nicht möglich sein, die örtlich zugeordnete Steuerung zu überlagern. Die Funktion zum Stillsetzen im Notfall muss während aktivierter örtlich zugeordneter Steuerung weiterhin funktionstüchtig bleiben.

Mittel zur Aktivierung/Nichtaktivierung der örtlich zugeordneten Steuerung dürfen nicht vom geschützten Bereich aus zugänglich sein und müssen in unmittelbarer Nähe zur Maschine oder Teilbaugruppe angeordnet sein, die der örtlich zugeordneten Steuerung unterliegt.

8.9 Quittierung der äußeren Schutzeinrichtungen

Die manuelle Quittierung muss nach ISO 13849-1 erfolgen. Die Quittierung der Schutzfunktion selbst darf zu keinerlei Gefährdungen führen.

Wenn es möglich ist, durch ein Schutzfeld einer Schutzeinrichtung in den geschützten Bereich ohne dauerhafte Erkennung durch zusätzliche Schutzmaßnahmen zu gelangen, darf die Quittierung der Schutzfunktion nur über eine für diese Funktion vorgesehene manuell betätigte Einrichtung erfolgen.

Das Betätigungselement für die Quittierung muss außerhalb des Gefahrenbereiches angeordnet sein und darf nur von außerhalb des geschützten Bereiches bedient werden. Das Betätigungselement für die Quittierung muss in einer sicheren Position angeordnet werden, von der aus gut zu erkennen ist, dass sich keine Personen im Gefährdungsbereich befinden.

Sofern keine deutliche Sicht möglich ist, muss der Integrator folgende zusätzliche Schutzmaßnahmen vorsehen:

- a) Schutzmaßnahmen, um sicherzustellen, dass sich keine Bedienpersonen innerhalb des Gefährdungsbereiches befindet (z. B. Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion, ein besonderes Quittierungssystem oder Schlüsseltransfersysteme);
- b) wenn a) nicht möglich ist, deutlich erkennbare(s) Warnsignal(e) von ausreichender Dauer, damit sowohl
 - Bedienpersonen die geschützten Bereiche verlassen können; als auch
 - die Bedienpersonen ein Betätigungselement aus dem geschützten Bereich heraus bedienen kann, um die Quittierung aufzuheben und um so den Wiederanlauf zu verhindern.
- c) eine Kombination von a) und b).

ANMERKUNG Eine besondere Lösung zur Quittierung kann die Verwendung eines zweiten Betätigers sein.

In diesem Fall wird die Quittierung ausgelöst, wenn zu dem Betätiger innerhalb des Gefahrenbereiches ein zweiter Betätiger (in der Nähe der Schutzeinrichtung angeordnet) außerhalb des Gefahrenbereiches betätigt wird. Diese Rückstellung sollte innerhalb einer so begrenzten Zeit erfolgt sein, nach deren Ablauf die sicherheitsbezogenen Teile des Steuerungssystems einen separaten Startbefehl erst akzeptieren können (siehe ISO 13849-1).

8.10 Start/Neustart

Der Start/Neustart des IMS oder von Teilen des IMS muss in Übereinstimmung mit ISO 13849-1 erfolgen.

- Der manuelle Start/Neustart darf nur durcheine beabsichtigte Betätigung von einem außerhalb des geschützten Bereiches gelegenen Steuerstand aus möglich sein, vorausgesetzt, die mit den entsprechenden Teilen des IMS im Zusammenhang stehenden Schutzeinrichtungen sind ordnungsgemäß angeordnet, sind funktionstüchtig und alle sicherheitsbezogenen Funktionen sind wieder aktiviert worden.
- Die Betätiger sind so anzuordnen, dass die geschützten Bereiche ausreichend und ungehindert einsehbar sind. Ist das nicht möglich, so muss ein Hilfsmittel vorgesehen werden, das sicherstellt, dass alle Personen den Bereich verlassen haben oder es müssen zusätzliche Schutzmaßnahmen vorgesehen werden (z. B. Personenerkennungssysteme).

Ergibt die Risikobeurteilung, dass optische oder akustische Warneinrichtungen erforderlich sind, so muss:

- a) durch die Betätigung der Start-/Neustartfunktion sofort die Warneinrichtung aktiviert werden;
- b) die Warneinrichtung ständig aktiviert sein, bis die zuvor bestimmte Warndauer abgelaufen ist;
- c) erst nach Ende der Warndauer die Start-/Neustartfunktion ausgeführt werden;
- d) innerhalb des geschützten Bereiches ein Mittel zur Verhinderung des Starts/Neustarts vorgesehen sein; deren Funktion muss sämtlichen für Einrichtungen zur Quittierung und Start-/Neustart übergeordnet sein;
- e) die Warndauer so ausreichend bemessen sein, damit es den Bedienpersonen möglich ist, die vorstehend beschriebenen Mittel zu aktivieren oder den geschützten Bereich unter Berücksichtigung der Aufgaben, die im geschützten Bereich ausgeführt werden, sicher zu verlassen.

ANMERKUNG 1 Ausreichende Zeit umfasst gegebenenfalls die Zeit, sich von der Aufgabe zu lösen, zusätzlich zu der Zeit, den Bereich zu verlassen oder die Mittel zu aktivieren.

ANMERKUNG 2 Zusätzliche Anforderungen zur Auslösung von Zyklen, siehe ISO 12100-2:2003, 5.2.5.3 oder 5.3.2.5.

8.11 Stillsetzen im Notfall

Das Stillsetzen im Notfall muss IEC 60204-1 oder ISO 13850 entsprechen. Der Wirkungsbereich der Steuerung zum Stillsetzen im Notfall muss 8.2 entsprechen.

Der Integrator muss das IMS so konstruieren und bauen, dass das Stillsetzen im Notfall nicht nur die Einzelmaschine(n) anhalten kann, sondern auch die gesamte vor- und nachgeschaltete Ausrüstung, wenn deren Weiterbetrieb zu Gefährdungen führen kann. Nach Auslösen einer Einrichtung zum Stillsetzen im Notfall für einen Bereich dürfen keine Gefährdungen an der Schnittstelle zwischen diesem Bereich und anderen Bereichen des Systems vorhanden sein.

Alle Einrichtungen des IMS zum Stillsetzen im Notfall müssen den gleichen Wirkungsbereich der Steuerung oder eindeutig identifizierte Wirkungsbereiche haben.

Alle Einrichtungen zum Stillsetzen im Notfall müssen für einen Arbeitsbereich den gleichen Wirkungsbereich der Steuerung haben. Der Wirkungsbereich der Steuerung kann möglicherweise mehrere Bereiche umfassen.

Das Betätigen der Einrichtung zum Stillsetzen im Notfall darf keine zusätzliche Gefährdungen hervorrufen.

Sind manuelle Eingriffe bei außer Kraft gesetzten technischen Schutzmaßnahmen vorgesehen, müssen leicht zugängliche Einrichtungen zum Stillsetzen im Notfall innerhalb der Arbeitsbereiche angeordnet sein.

8.12 Maßnahmen zur Befreiung und Rettung eingeschlossener Personen

Die Vorkehrungen zur Befreiung und Rettung eingeschlossener Personen müssen ISO 12100-2:2003, 5.5.3 entsprechen.

9 Benutzerinformation

9.1 Allgemeines

Die Benutzerinformation muss ISO 12100-2:2003, Abschnitt 6, entsprechen.

Der Integrator muss eine technische Dokumentation und eine Übersicht des IMS zur Verfügung stellen, die Folgendes beinhaltet aber nicht beschränkt ist auf:

- a) die Funktionalität des IMS;
- b) eine Beschreibung der bestimmungsgemäßen Verwendung und der Anwendungsgrenzen des IMS;

- c) die Beschreibungen und/oder graphischen Darstellungen:
- 1) der Anordnung des IMS;
 - 2) der Position und der Anordnung der Einrichtungen;
 - 3) der Arbeitsbereiche und den damit verbundenen verbleibenden Restrisiken;
 - 4) des Wirkungsbereich der Steuerung von verschiedenartigen Sicherheitsfunktionen und Schutzeinrichtungen (z. B. Rückstellung von Schutzeinrichtungen; Zustimmungseinrichtungen, Einrichtungen zum Stillsetzen im Notfall, Steuerstationen, Einrichtungen zum Trennen der Energieversorgung);
 - 5) des gewählten Sicherheitsabstandes für die Schutzeinrichtungen und Einzelheiten über die Nachlaufzeit;
 - 6) der Arbeitsaufgaben und Arbeitsbereiche, Orte und Wege zur Ausführung der Aufgaben;
 - 7) der Schutzmaßnahmen;
 - 8) der Zusatzgeräte; und
 - 9) des Materialflusses;
- d) die Dokumentation bezüglich der verschiedenen Einzelmaschinen und dazugehörige Ausrüstung;
- e) die Änderungen, die an Schutzmaßnahmen vorgenommen wurden, welche mit den Einzelmaschinen geliefert worden sind.

Darüber hinaus muss der Integrator die vom Lieferanten erhaltenen Informationen logisch in seine eigene Benutzerinformation einfügen.

ANMERKUNG Für Technische Dokumentation, siehe IEC 60204-1:2005, 9.2.5.8.

9.2 Kennzeichnung

A1 Das IMS ist nach ISO 12100-2:2003, 6.4 und ISO 12100-2:2003/Amd 1:2009 zu kennzeichnen. A1

10 Validierung der Konstruktion

10.1 Prüfen, ob die Konstruktion die Anforderungen erfüllt

Als Teil des iterativen Prozesses muss der Integrator bestimmen, ob die Konstruktion den Anforderungen genügt. Sind die Anforderungen nicht erfüllt, muss der Integrator:

- a) die Anordnung des IMS, die Funktionalität und/oder die Grenzen verändern;
- b) die Ausrüstung ersetzen oder verändern, um die mit den Eingriffen verbundenen Risiken zu mindern;
- c) neue Zugangswege und -möglichkeiten bestimmen;
- d) die Art und Weise verändern, mit der die Eingriffe durchgeführt werden müssen.

10.2 Validierung der Schutzmaßnahmen

Der Integrator muss prüfen, ob die ausgewählten und angewendeten Schutzmaßnahmen das Risiko angemessen mindern.

Anhang A (informativ)

Beispiele für integrierte Fertigungssysteme (IMS)

Ein integriertes Fertigungssystem kann aus Maschinen und Maschinenteilen bestehen, wie in Bild A.1. dargestellt.

Verschiedenartige integrierte Fertigungssysteme sind schematisiert unter Verwendung der in Bild A.2 dargestellten Formen abgebildet.

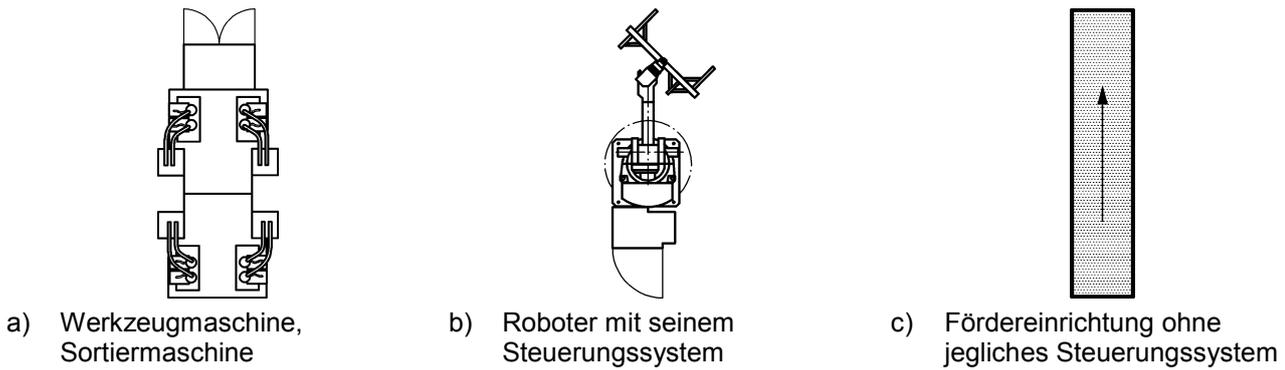
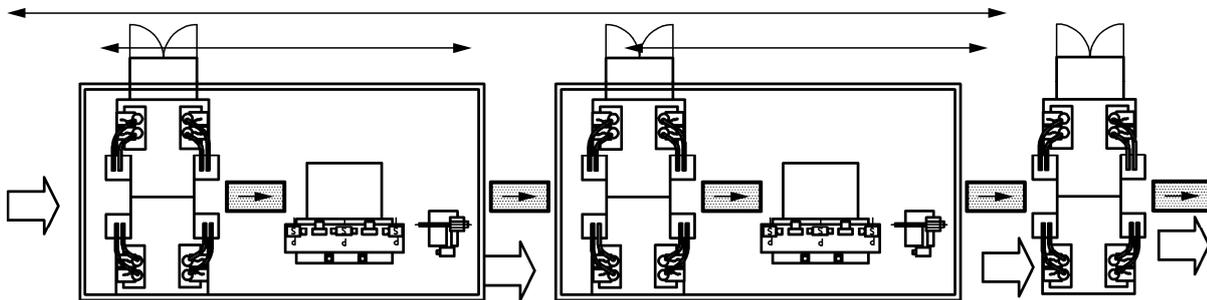
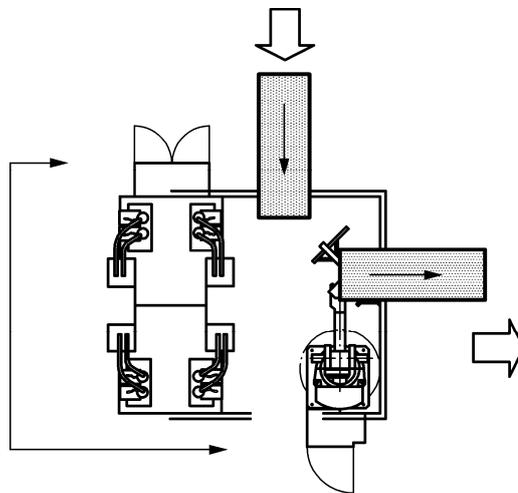


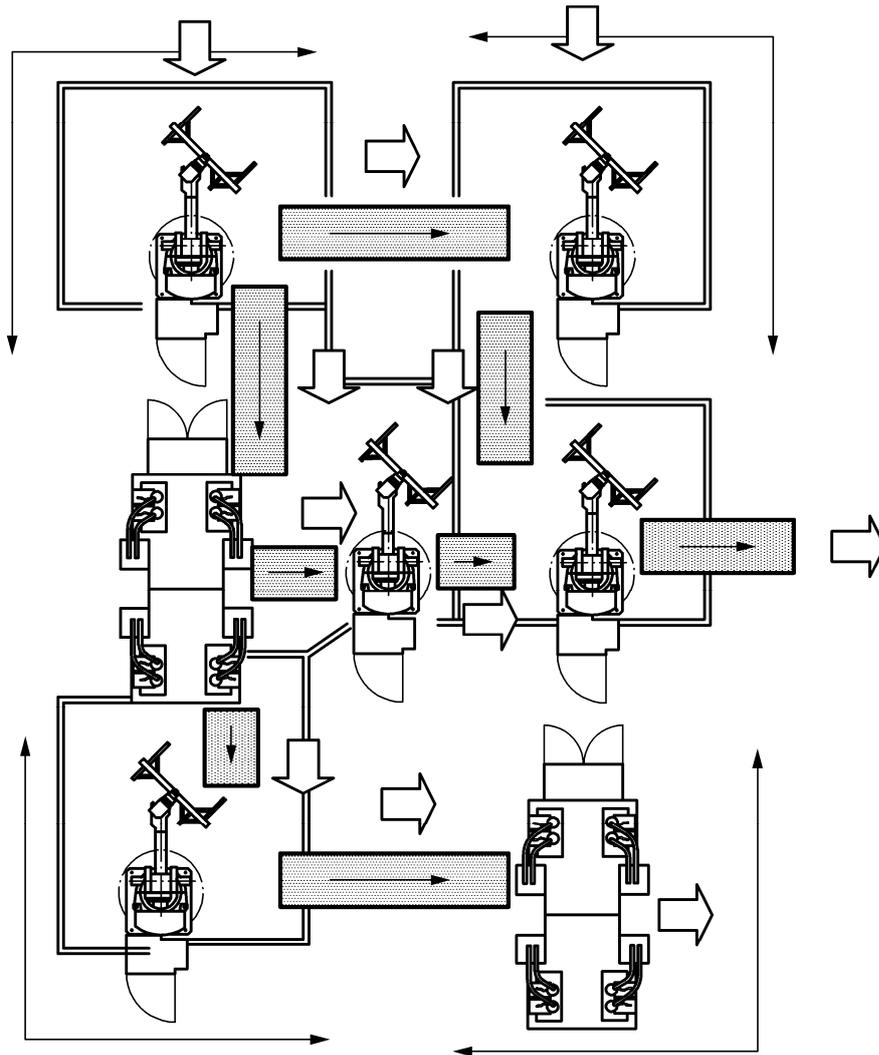
Bild A.1 — Beispiele für Maschinen und Teile von Maschinen von IMS



a) Beispiel 1 — Fertigungsstraße für die Automobilindustrie
 (jede Maschine kann von unterschiedlichen Lieferanten geliefert werden)



b) Beispiel 2 — Fräsmaschine mit einem Roboter zur automatischen Zuführung



c) Beispiel 3 — Bearbeitung und Verteilung der Teile im IMS

Legende

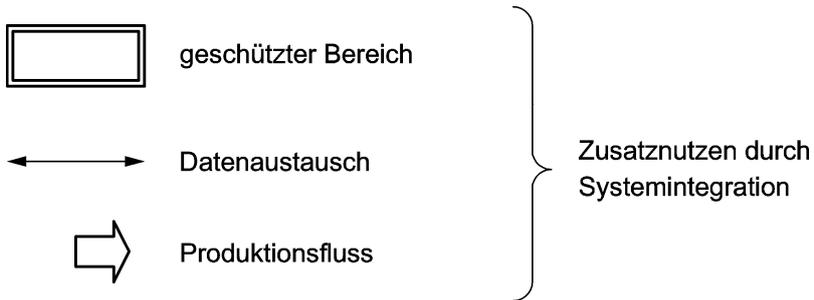


Bild A.2 — Beispiele für Integrierte Fertigungssysteme

Anhang B (informativ)

Informationsfluss zwischen Integrator, Benutzer und Lieferanten

Tabelle B.1 zeigt ein Beispiel für den Informationsfluss zwischen Integrator, Benutzer und Lieferanten. Die einzelnen Punkte und Unterpunkte erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Tabelle B.1 — Informationsfluss zwischen Integrator, Benutzer und Lieferanten

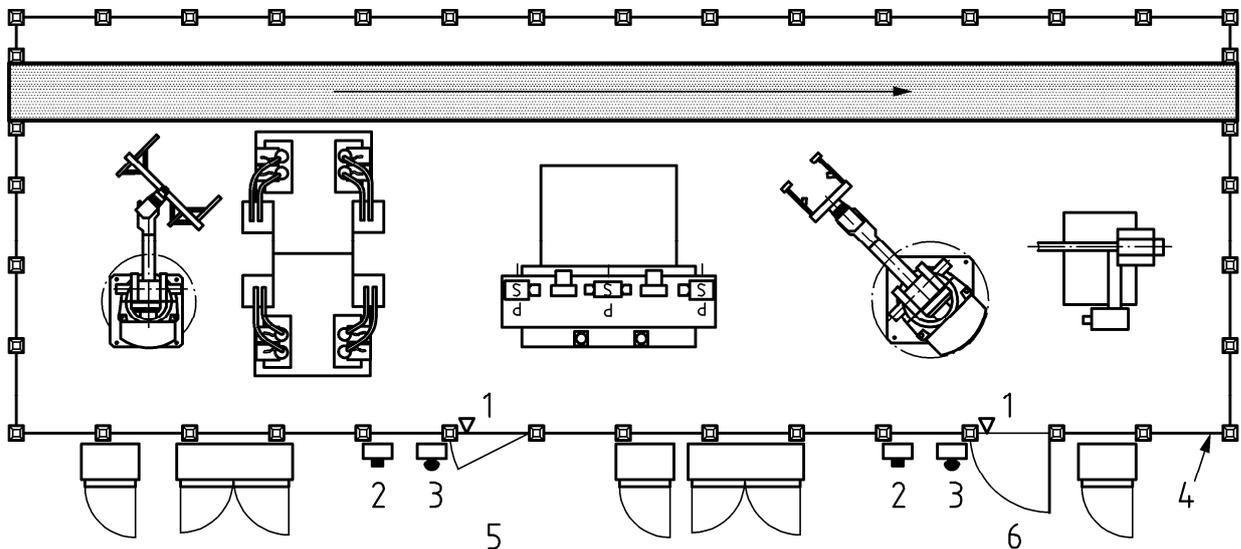
Mit der Sicherheitsintegration verbundene Aufgaben	Informationsfluss	Punkt	Unterpunkt
Funktionalität des IMS	B > I > L	Leistungen des IMS	Verfügbarkeit
			Instandhaltbarkeit
Grenzen und Anforderungsprofil des IMS	B > I > L	Anforderungsprofil des IMS	Änderungen der Chargen, Anzahl der Schichten
			Produkteigenschaften
			Kenntnisse und Qualifikation des Bedienpersonals
			Umgebung
			Verfügbare Flächen und Bereiche
			Organisation der Produktion
	L > I	Daten des (der) technischen Systems (Untersysteme)	Leistungen
			Schnittstellen
			Lärmpegel/Vibrationen
			Abfälle, Ausschuss
Identifizierung von Gefährdungen	L > I	Gefährdungen verbunden mit der IMS-Konfiguration	–
	I > L		
	B > I		
Risikobeurteilung	L > I > B	Risiken verbunden mit der IMS-Konfiguration	Verbleibende Risiken
Legende			
I = Integrator, B = Benutzer L = Lieferant			

Anhang C (informativ)

Beispiele für den Wirkungsbereich der Steuerung innerhalb eines IMS

Die nachstehend aufgeführten Bilder zeigen Beispiele, wie der Wirkungsbereich der Steuerung eines Sicherheitssystems an einem IMS umgesetzt werden kann.

Bild C.1 zeigt ein IMS, das sich aus fünf Maschinen und dem Materialfördersystem zusammensetzt. Dieses IMS weist nur einen Bereich auf. Einrichtungen in diesem Beispiel, die einen verknüpften Wirkungsbereich der Steuerung aufweisen, sind Türverriegelungen, Not-Aus-Taster und Rücksteltaster. Der Wirkungsbereich der Steuerung dieser Einrichtungen ist der gesamte Bereich. Das Öffnen einer beliebigen Tür oder die Betätigung eines Not-Halt-Elementes löst einen Stoppbefehl der fünf Maschinen und des Materialfördersystems (Förderband) aus. Das Drücken eines der Rücksteltaster setzt das Sicherheitssystem des gesamten IMS zurück.

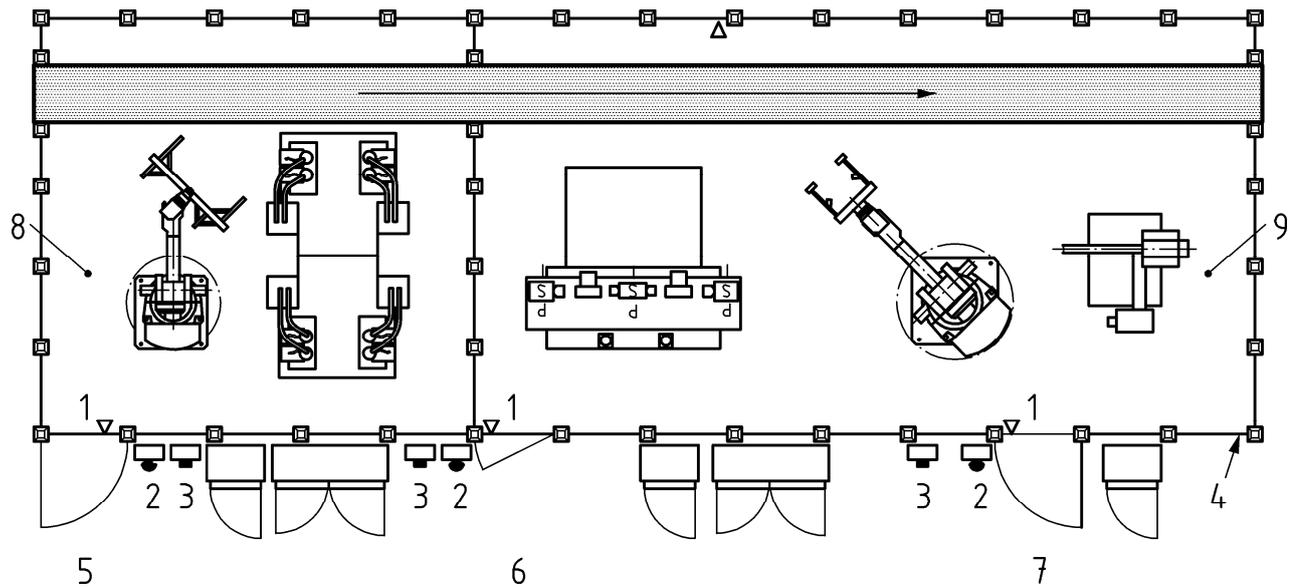


Legende

- | | | | |
|---|-----------------|---|----------------------------|
| 1 | Türverriegelung | 4 | Äußere Schutzvorrichtungen |
| 2 | Quittierung | 5 | Zugang geschlossen |
| 3 | Not-Halt | 6 | Zugang geöffnet |

Bild C.1 — IMS, das sich aus fünf Maschinen und einem Materialfördersystem zusammensetzt

Bild C.2 zeigt das gleiche IMS wie in Bild C.1, mit dem Unterschied, dass das IMS in zwei Bereiche aufgeteilt ist (Bereich A und Bereich B). Bereich A umfasst die Ausrüstung innerhalb des Bereiches A und das Materialfördersystem (Förderband). Bereich B umfasst die Ausrüstung innerhalb des Bereiches B und das Materialfördersystem (Förderband). Jeder Bereich ist mit einer Türverriegelung, den Not-Halt- und Quittiereinrichtungen verbunden. Der Wirkungsbereich der Steuerung im Bereich A. am Zugang 5 umfasst die Türverriegelung, den Not-Halt- und die Quittiereinrichtungen. Der Wirkungsbereich der Steuerung der Einrichtungen bei Zugang 6 und 7 ist Bereich B. In diesem Beispiel ist Zugang 7 geöffnet und Bereich B gestoppt, während die Einrichtungen des Bereiches A weiterlaufen.

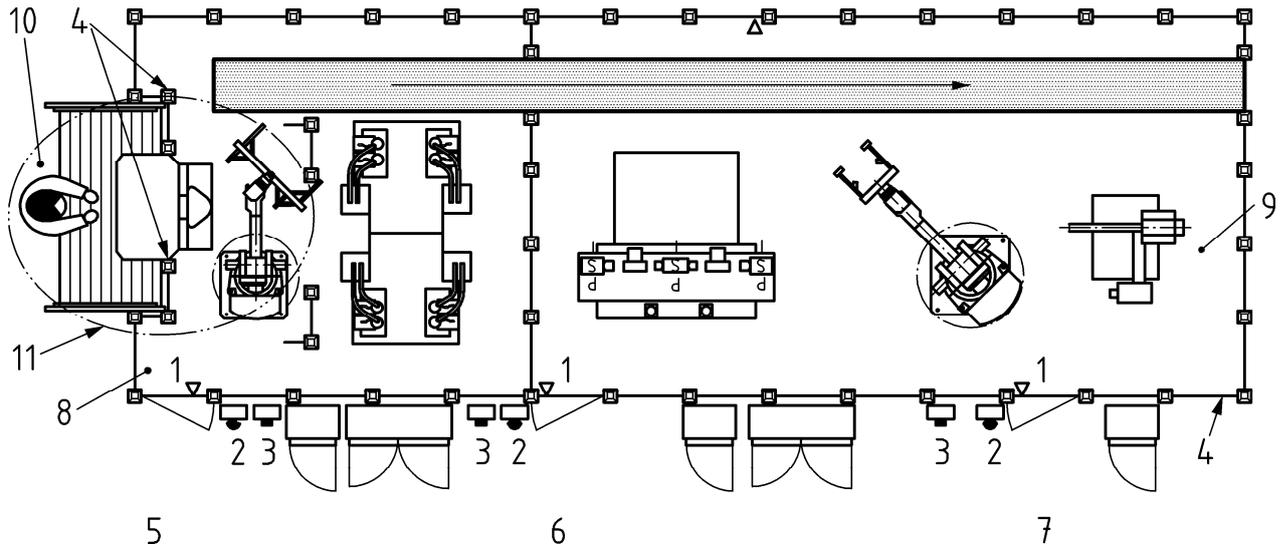


Legende

- | | | | |
|---|----------------------------|---|--------------------|
| 1 | Türverriegelung | 6 | Zugang geschlossen |
| 2 | Not-Halt | 7 | Zugang geöffnet |
| 3 | Quittierung | 8 | Bereich A |
| 4 | Äußere Schutzeinrichtungen | 9 | Bereich B |
| 5 | Zugang geschlossen | | |

Bild C.2 — IMS, wie in Bild C.1, jedoch in zwei Bereiche aufgeteilt

Bild C.3 zeigt das gleiche IMS wie in Bild C.2, mit dem Unterschied, dass das IMS einen Bereich C enthält, der über eine Roboterbeladeeinrichtung und eine Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion verfügt. Der Lichtvorhang und die Schaltmatte sind nur mit der Beladeeinrichtung und dem Roboter, nicht jedoch mit der gesamten Ausrüstung in Bereich A vernetzt. Bereich A umfasst die Ausrüstung innerhalb des Bereiches A und das Materialfördersystem (Förderband). Bereich B umfasst die Ausrüstung innerhalb des Bereiches B und das Materialfördersystem (Förderband).

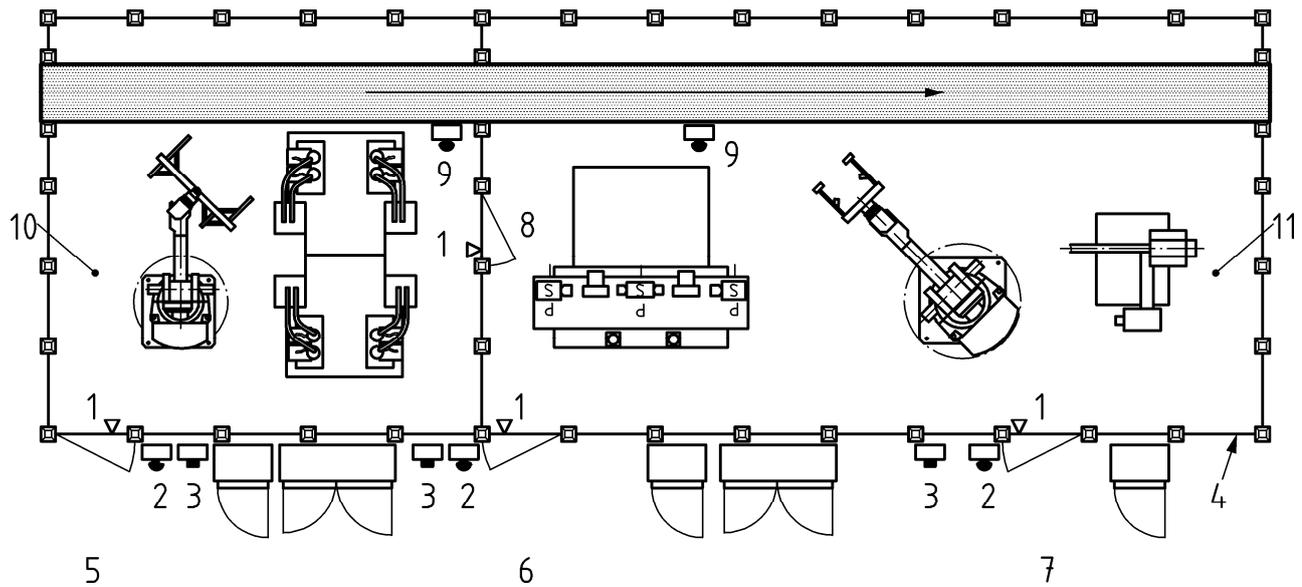


Legende

- | | |
|------------------------------|---|
| 1 Türverriegelung | 7 Zugang geschlossen |
| 2 Not-Halt | 8 Bereich A |
| 3 Quittierung | 9 Bereich B |
| 4 Äußere Schutzeinrichtungen | 10 Bereich C |
| 5 Zugang geschlossen | 11 Ständig aktive Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion |
| 6 Zugang geschlossen | |

Bild C.3 — IMS, wie in Bild C.2, jedoch im Bereich C mit einer Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion ausgestattet

Bild C.4 zeigt das gleiche IMS wie in Bild C.2, mit dem Unterschied, dass Zugang 8 den Durchgang zwischen Bereich A und B ermöglicht und das Förderband über separate Not-Halt-Einrichtungen verfügt. Der Wirkungsbereich der Steuerung an der Türverriegelung am Zugang 8 umfasst die Maschinen und Roboter in den Bereichen A und B. Der Wirkungsbereich der Steuerung an den Zugängen 5, 6, 7 und 8 umfasst nicht das Materialfördersystem (Förderband).



Legende

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1 Türverriegelung | 7 Zugang geschlossen |
| 2 Not-Halt | 8 Zugang geschlossen |
| 3 Quittierung | 9 Not-Halt des Förderbandes |
| 4 Äußere Schutzeinrichtungen | 10 Bereich A |
| 5 Zugang geschlossen | 11 Bereich B |
| 6 Zugang geschlossen | |

Bild C.4 — $\square A_1$ IMS, wie in Bild C.2, jedoch ermöglicht Zugang 8 den Durchgang zwischen den Bereichen A und B $\square A_1$

Anhang D (informativ)

Zeitweilige Beobachtung des automatischen Fertigungsprozesses

D.1 Allgemeines

Prozessbeobachtung ist als Kombination von technischen Schutzmaßnahmen und Anforderungen für sicheres Verhalten zu verstehen, die der Bedienperson höchstmöglichen Schutz bietet, indem Geschwindigkeiten und Fahrwege begrenzt sowie Bewegungen ausgeschaltet werden, die nicht benötigt werden.

Eine zeitweilige Beobachtung der automatischen Fertigungsprozesse sollte dann erfolgen, wenn Schutzmaßnahmen durch Anwendung alternativer Schutzmaßnahmen so weit wie notwendig herabgesetzt sind. Technische Schutzmaßnahmen sollten so ausgeführt werden, dass vorhersehbare Fehlanwendung verhindert ist.

Um die Verhaltensanforderungen an die Bedienperson richtig analysieren und umsetzen zu können, sollte diese Vorgehensweise in enger Zusammenarbeit zwischen dem Integrator und dem zukünftigen Benutzer erfolgen.

Ist nach der angewandten Technik eine zeitweilige Beobachtung des Systems oder von Teilen des Systems im Automatikbetrieb erforderlich und ist im Ausnahmefall die ständige Betätigung einer Zustimmungseinrichtung aus ergonomischen Gründen nicht möglich, sollte das Konzept entsprechend Bild D.1 verfolgt werden.

D.2 Erläuterung zur Prozessbeobachtung (siehe Bild D.1)

- a) Besteht die Notwendigkeit der Beobachtung des Bearbeitungsprozesses aus der Nähe heraus? Kann der Bearbeitungsprozess mit den in den zutreffenden Typ C-Normen beschriebenen Betriebsarten gesteuert werden? Würden zusätzliche Systeme, wie z. B. Videokamera oder Körperschallaufnehmer weiterhelfen?

Haben weitere Beratungen mit dem zukünftigen Benutzer stattgefunden? Konnte der Benutzer glaubwürdig darlegen, dass für die vorgesehene Fertigung eine weitere Betriebsart unausweichlich ist (z. B. wegen Bearbeitung von Gussrohteilen mit stark schwankenden Toleranzen, Korrektur des Herstellungsverfahrens, Qualität der Laserbearbeitung)?

- b) Wurden die Ergebnisse der Beratungen und insbesondere die Gründe für die weitere Betriebsart aufgezeichnet? Bleibt die Nutzung der zusätzlichen Betriebsart gegenüber dem Normalbetrieb auf das notwendige Maß im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung beschränkt?
- c) Die bestimmungsgemäße Verwendung des IMS unter Verwendung der zusätzlichen Betriebsart sollte genau festgelegt und in die Technische Dokumentation aufgenommen werden. In der Gefährdungsanalyse und Risikobeurteilung sollte die Sicherheitsstrategie (siehe Abschnitt 4) diese bestimmungsgemäße Verwendung beinhalten. Die besonderen Bedingungen (Mensch nah am Prozess) sind zu berücksichtigen.
- d) Die höchste Priorität bei der Risikominderung hat die Vermeidung von Gefährdungen durch konstruktive Maßnahmen. Wenn dies jedoch nur schwer zu bewerkstelligen ist, sollten insbesondere technische Schutzmaßnahmen zur Risikominderung in Betracht gezogen werden. Die technischen Maßnahmen sollten einerseits die Risiken mindern, andererseits aber auch die zusätzliche Betriebsart weitestgehend ausschließlich auf das erforderliche Mindestmaß beschränken, um Missbrauch vorzubeugen, z. B. durch:
- 1) sicher reduzierte Begrenzung der maximal notwendigen Geschwindigkeiten und Fahrwege;
 - 2) manueller Neustart von sich bewegenden Teilen nach Stillstand;
 - 3) sichere Abschaltung derjenigen gefahrbringenden Bewegungen und Achsen, die in dieser Betriebsart nicht erforderlich sind;
 - 4) Verhindern von automatischem Werkzeugwechsel;

- 5) Verhindern von Palettenwechsel;
 - 6) Verhindern, dass Kühlschmierstoff unter Hochdruck verwendet wird;
 - 7) manuelles Bestätigungssignal der Kühlmittelfreigabe (Augenverletzung);
 - 8) leichte Erreichbarkeit von Einrichtungen zum Stillsetzen im Notfall (Not-Halt); und
 - 9) Zugang ausschließlich durch autorisierte Personen, z. B. durch Schlüsselschalter oder Passwort.
- e) Wurde durch die technischen Maßnahmen eine ausreichende Risikominderung erreicht, kann die zusätzliche Betriebsart bereitgestellt werden.
- f) Der iterative Prozess sollte fortgesetzt werden, bis die technischen Maßnahmen ausgeschöpft sind.
- g) Ergibt die unter Punkt 5 genannte Risikobeurteilung, dass das Restrisiko nicht akzeptabel ist, sollte der Integrator prüfen, ob der Benutzer durch zusätzliche Maßnahmen den nötigen Beitrag zur Risikominderung leisten kann, wie:
- 1) besondere Qualifizierung der Mitarbeiter;
 - 2) regelmäßige Unterweisungen (schriftlicher Nachweis);
 - 3) persönliche Schutzausrüstung, z. B. Schutzbrille, Schutzschuhe, Tragen geeigneter Kleidung;
 - 4) Anbringen einer Betriebsanweisung am IMS bezüglich der zusätzlichen Betriebsart.
- Erhält der Integrator die Information, dass der Benutzer den vorstehend genannten Beitrag nicht leisten kann, so sollte für das IMS keine zusätzliche Betriebsart bereitgestellt werden.
- h) Erhält der Integrator die Information, dass der Benutzer dazu in der Lage ist, durch zusätzliche Maßnahmen einen entsprechenden Beitrag zu leisten, so sollten derartige Maßnahmen in Abstimmung zwischen Integrator und Benutzer dokumentiert und als Anforderung in die Betriebsanleitung aufgenommen werden sowie in Form von Kennzeichnungen oder Warnschildern am IMS kenntlich gemacht werden.
- i) Sämtliche mit der zusätzlichen Betriebsart in Zusammenhang stehenden Informationen sollten in der Betriebsanleitung dokumentiert werden:
- 1) bestimmungsgemäße Verwendung;
 - 2) vorhersehbarer Missbrauch;
 - 3) Bedienungs- und Funktionsbeschreibung;
 - 4) **A1** durch den Benutzer durchzuführende Maßnahmen entsprechend der Schritte g) und h) **A1**;
 - 5) Sonstige Anforderungen hinsichtlich Instandhaltung und Kontrolle.

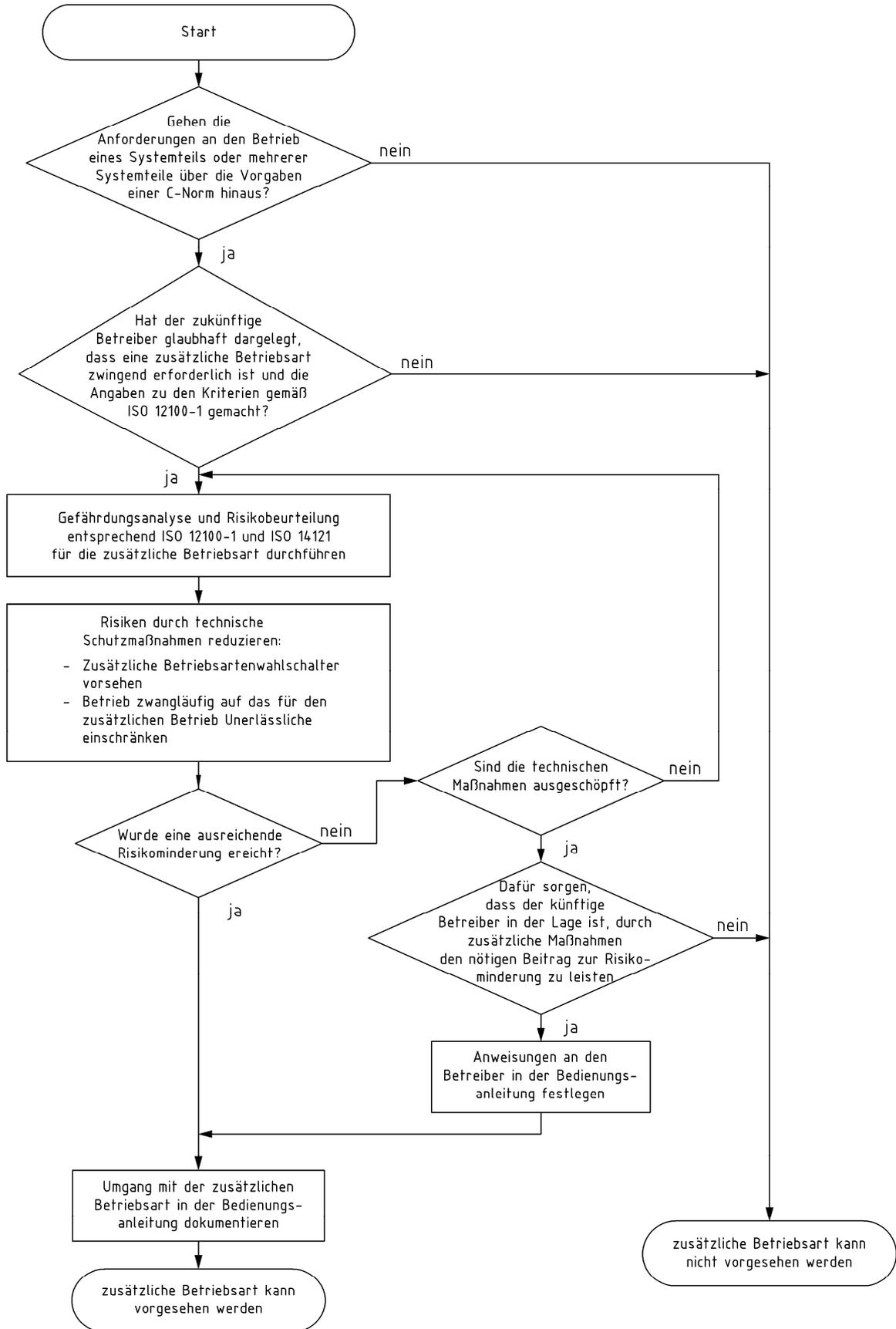


Bild D.1 — Schutzmaßnahmen während der Prozessbeobachtung

A1 Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption für Maschinen 98/37/EG, geändert durch 98/79/EG, bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen dieser Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

WARNHINWEIS — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EG-Richtlinien anwendbar sein. **A1**

A1 Anhang ZB (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption für Maschinen 2006/42/EG bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen dieser Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

WARNHINWEIS — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EG-Richtlinien anwendbar sein. **A1**

Literaturhinweise

- [1] ISO 3864-1:2002, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs in workplaces and public areas*
- [2] ISO 3864-2:2004, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 2: Design principles for product safety labels*
- [3] ISO 3864-3:2006, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs*
- [4] ISO 6385:2004, *Ergonomic principles in the design of work systems*
- [5] ISO 8373:1994, *Manipulating industrial robots — Vocabulary*
- [6] ISO 10218-1:2006, *Robots for industrial environments — Safety requirements — Part 1: Robot*
- [7] ISO/TR 18569:2004, *Safety of machinery — Guidelines for the understanding and use of safety of machinery standards* ¹⁾
- [8] IEC/TS 62046:2004, *Safety of machinery — Application of protective equipment to detect the presence of persons*

1) Der technische Bericht ISO/TR 18569 enthält Informationen über andere Normen, die zum besseren Verständnis dieser internationalen Norm herangezogen werden können.