

DIN EN ISO 14119

ICS 13.110

Ersatz für
DIN EN 1088:2008-10
Siehe Anwendungsbeginn

**Sicherheit von Maschinen –
Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden
Schutzeinrichtungen –
Leitsätze für Gestaltung und Auswahl (ISO 14119:2013);
Deutsche Fassung EN ISO 14119:2013**

Safety of machinery –
Interlocking devices associated with guards –
Principles for design and selection (ISO 14119:2013);
German version EN ISO 14119:2013

Sécurité des machines –
Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs –
Principes de conception et de choix (ISO 14119:2013);
Version allemande EN ISO 14119:2013

Gesamtumfang 79 Seiten

Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2014-03-01.

Für DIN EN 1088:2008-10 besteht eine Übergangsfrist bis 2015-04-30.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN ISO 14119:2013) wurde von der Arbeitsgruppe 7 „Verriegelungseinrichtungen“ des Technischen Komitees ISO/TC 199 „Safety of Machinery“ (Sekretariat: DIN (Deutschland)) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen“ (Sekretariat: DIN (Deutschland)) entsprechend der Vereinbarung zwischen dem CEN und der ISO über die technische Zusammenarbeit (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 095-01-04 GA „Schutzeinrichtungen, Sicherheitsmaßnahmen und Verriegelungen“ im Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG).

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

ISO 12100	siehe	DIN EN ISO 12100
ISO 13849-1	siehe	DIN EN ISO 13849-1
ISO 13849-2	siehe	DIN EN ISO 13849-2
IEC 60204-1	siehe	DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1)
IEC 60947-5-3	siehe	DIN EN 60947-5-3 (VDE 0660-214)
IEC 62061	siehe	DIN EN 62061 (VDE 0113-50)

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1088:2008-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normnummer geändert;
- b) verbesserte Struktur als Ergebnis einer Differenzierung und Definition von vier Bauarten von Verriegelungseinrichtungen;
- c) Beschreibung ihrer Technologie und ihrer Vorteile und Nachteile in den Anhängen;
- d) Definition und Berücksichtigung des „Umgehen auf eine vernünftigerweise vorhersehbare Art“;
- e) erforderliche Maßnahmen zum Minimieren eines möglichen Umgehens als Ergebnis der Risikoeinschätzung;
- f) Berücksichtigung neuer Technologien und Einbindung der neuen informativen Anhänge G, H und I.

Frühere Ausgaben

DIN 31005: 1985-04
DIN EN 1088: 1996-02, 2008-10
DIN EN 1088/A1: 2007-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 12100, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung*

DIN EN ISO 13849-1, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*

DIN EN ISO 13849-2, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung*

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1), *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60947-5-3 (VDE 0660-214), *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-3: Steuergeräte und Schaltelemente — Anforderungen für Näherungsschalter mit definiertem Verhalten unter Fehlerbedingungen (PDF)*

DIN EN 62061 (VDE 0113-50), *Sicherheit von Maschinen — Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Sicherheit von Maschinen —
Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden
Schutzeinrichtungen —
Leitsätze für Gestaltung und Auswahl (ISO 14119:2013)

Safety of machinery - Interlocking devices associated with
guards —
Principles for design and selection (ISO 14119:2013)

Sécurité des machines —
Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs —
Principes de conception et de choix (ISO 14119:2013)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. August 2013 angenommen.

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

Diese Europäische Norm 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 mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, 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, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Arbeitsprinzipien und typische Bauformen von Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Prinzipien von Verriegelungen für trennende Schutzeinrichtungen ohne Zuhaltung	13
4.3 Prinzipien von Verriegelungen für trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung	14
5 Anforderungen für die Gestaltung und die Installation von Verriegelungseinrichtungen mit und ohne Zuhaltung	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Anordnung und Befestigung von Positionsschaltern	17
5.3 Anordnung und Befestigung von Betätigern	18
5.4 Betätigungsarten von Verriegelungseinrichtungen	18
5.5 Schnittstelle zu den Steuerungen	19
5.6 Mechanischer Anschlag	19
5.7 Zusätzliche Anforderungen an Zuhaltungen	20
6 Auswahl einer Verriegelungseinrichtung	24
6.1 Allgemeines	24
6.2 Auswahl einer Zuhaltung	25
6.3 Berücksichtigung von Umwelteinflüssen	27
7 Konstruktion zum Verringern von Umgehungsmöglichkeiten von Verriegelungseinrichtungen	28
7.1 Allgemeines	28
7.2 Zusätzliche Maßnahmen zur Minimierung der Möglichkeiten zum Umgehen von Verriegelungseinrichtungen	29
8 Anforderungen an die Steuerung	34
8.1 Allgemeines	34
8.2 Fehlerbewertung	34
8.3 Vermeidung von Ausfällen gemeinsamer Ursache	34
8.4 Entsperrung einer Zuhaltung	36
8.5 Fehlerausschluss	36
8.6 Logische Reihenschaltung von Verriegelungseinrichtungen	37
8.7 Elektrische Anforderungen und Umgebungsbedingungen	37
9 Benutzerinformationen	38
9.1 Allgemeines	38
9.2 Benutzerinformationen, die vom Hersteller der Verriegelungseinrichtung anzugeben sind	38
9.3 Benutzerinformationen, die vom Hersteller der Maschine anzugeben sind	39

Anhang A (informativ) Bauart-1-Verriegelungseinrichtungen — Beispiele	40
Anhang B (informativ) Bauart-2-Verriegelungseinrichtungen — Beispiele	45
Anhang C (informativ) Bauart-3-Verriegelungseinrichtungen — Beispiele	50
Anhang D (informativ) Bauart-4-Verriegelungseinrichtungen — Beispiele	52
Anhang E (informativ) Beispiele sonstiger Verriegelungseinrichtungen.....	55
Anhang F (informativ) Beispiele für Zuhaltungen.....	56
Anhang G (informativ) Anwendungsbeispiele für Verriegelungseinrichtungen, die in einer Sicherheitsfunktion verwendet werden	61
Anhang H (informativ) Anreiz zum Umgehen einer Verriegelungseinrichtung	68
Anhang I (informativ) Beispiele für höchste statische Einwirkungskräfte.....	71
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	73
Literaturhinweise.....	74

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 14119:2013) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 199 „Safety of machinery“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen“ 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 April 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2015 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 1088:1995+A2:2008.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-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, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 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, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 14119:2013 wurde vom CEN als EN ISO 14119:2013 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Die Struktur von Sicherheitsnormen auf dem Gebiet der Maschinen ist wie folgt:

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

Dieses Dokument ist eine Typ-B2-Norm nach ISO 12100.

Die Anforderungen in diesem Dokument können durch eine Typ-C-Norm ergänzt oder geändert werden.

Für Maschinen, die durch den Anwendungsbereich einer Typ-C-Norm abgedeckt sind und die entsprechend den Anforderungen dieser Norm gestaltet und konstruiert wurden, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm Vorrang.

Diese Internationale Norm wurde erarbeitet, um Konstrukteuren von Maschinen und Verfassern von Produktsicherheitsnormen Hilfestellung bei Gestaltung, Konstruktion und Auswahl von Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzvorrichtungen zu geben.

Relevante Abschnitte dieser Internationalen Norm, allein oder in Verbindung mit Vorschriften aus anderen Normen, dürfen als Grundlage für Verifizierungsverfahren für die Anwendbarkeit von Einrichtungen für Verriegelungszwecke verwendet werden.

Die informativen Anhänge A bis F erläutern die Technologie und die typischen Eigenschaften der 4 festgelegten Bauarten von Verriegelungseinrichtungen. Andere Lösungen dürfen angewendet werden, vorausgesetzt, dass diese mit den grundlegenden Anforderungen der vorliegenden Norm übereinstimmen. Die informativen Anhänge G bis I enthalten Informationen zu besonderen Gesichtspunkten, z. B. zu Verriegelungseinrichtungen, die in Sicherheitsfunktionen verwendet werden, Risikobeurteilung unter Berücksichtigung von Anreizen für ein Umgehen und statische Krafteinwirkungen. ISO/TR 24119 ist in Vorbereitung und enthält Informationen zur Maskierung von Fehlern in Reihenschaltungen von Verriegelungseinrichtungen.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Leitlinien für die Gestaltung und Auswahl – unabhängig von der Energieart – von Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen fest.

Diese Internationale Norm behandelt Teile von trennenden Schutzeinrichtungen, die Verriegelungseinrichtungen betätigen.

ANMERKUNG ISO 14120 legt allgemeine Anforderungen an die Gestaltung und die Konstruktion von trennenden Schutzeinrichtungen fest, die hauptsächlich dafür vorgesehen sind, Personen vor mechanischen Gefährdungen zu schützen. Die Verarbeitung des von der Verriegelungseinrichtung ausgehenden Signals zum Anhalten und Stillsetzen der Maschine wird in ISO 13849-1 oder IEC 62061 behandelt.

Diese Internationale Norm enthält nicht unbedingt alle spezifischen Anforderungen an Schlüsseltransfer-systeme.

Diese Internationale Norm stellt Maßnahmen bereit, um ein Umgehen von Verriegelungseinrichtungen auf eine vernünftigerweise vorhersehbare Art zu minimieren.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

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

ISO 13849-2:2012, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 2: Validation*

IEC 60204-1:2009, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 60947-5-3, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-3: Control circuit devices and switching elements — Requirements for proximity devices with defined behaviour under fault conditions (PDF)*

IEC 62061:2012, *Safety of machinery — Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

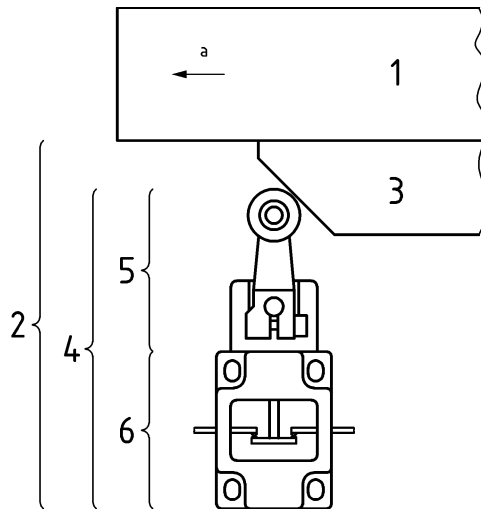
3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 12100, ISO 13849-1 und die folgenden Begriffe.

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1 und Tabelle 1.

[QUELLE: ISO 12100:2010, 3.28.1.]



Legende

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| 1 trennende Schutzeinrichtung | 4 Positionsschalter |
| 2 Verriegelungseinrichtung | 5 Betätigungssystem |
| 3 Betätiger | 6 Ausgangssystem |
| a Öffnungsrichtung | |

Bild 1 — Beispiel einer Verriegelungseinrichtung

3.2

verriegelte trennende Schutzeinrichtung

trennende Schutzeinrichtung mit einer Verriegelungseinrichtung, damit zusammen mit dem Steuerungssystem der Maschine die folgenden Funktionen ausgeführt werden:

- die mit der trennenden Schutzeinrichtung „abgesicherten“ gefährbringenden Maschinenfunktionen können nicht ausgeführt werden, bevor die trennende Schutzeinrichtung geschlossen ist;
- ein Stoppbefehl wird ausgelöst, wenn die trennende Schutzeinrichtung während gefährbringender Maschinenfunktionen geöffnet wird;
- die mit der trennenden Schutzeinrichtung „abgesicherten“ gefährbringenden Maschinenfunktionen können ausgeführt werden, sobald die trennende Schutzeinrichtung geschlossen ist (Das Schließen der trennenden Schutzeinrichtung löst nicht selbsttätig die gefährbringenden Maschinenfunktionen aus).

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung kann eine oder mehrere Verriegelungseinrichtungen enthalten bzw. damit ausgestattet sein. Diese Verriegelungseinrichtungen können von unterschiedlicher Art sein.

[QUELLE: ISO 12100:2010, 3.27.4.]

3.3

verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Startfunktion

steuernde trennende Schutzeinrichtung

besondere Ausführung einer verriegelten trennenden Schutzeinrichtung, die bei Erreichen ihrer Schließstellung einen Befehl zum Auslösen der gefährbringenden Maschinenfunktion(en) ohne Anwendung einer gesonderten Anlaufsteuerung gibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe ISO 12100:2010, 6.3.3.2.5, hinsichtlich detaillierter Festlegungen zu den Anwendungsbedingungen.

[QUELLE: ISO 12100:2010, 3.27.6.]

3.4

Zuhaltungseinrichtung

Zuhaltung

Einrichtung, deren Zweck es ist, eine trennende Schutzeinrichtung in der geschlossenen Position zu halten, und die mit der Steuerung verbunden ist

3.5

verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung

trennende Schutzeinrichtung mit einer Verriegelungseinrichtung und einer Zuhaltung, damit zusammen mit dem Steuerungssystem der Maschine die folgenden Funktionen ausgeführt werden:

- die mit der trennenden Schutzeinrichtung „abgesicherten“ gefahrbringenden Maschinenfunktionen können nicht ausgeführt werden, bevor die trennende Schutzeinrichtung geschlossen und zugehalten ist;
- die trennende Schutzeinrichtung bleibt geschlossen und zugehalten, bis das Risiko durch die mit der trennenden Schutzeinrichtung „abgesicherten“ gefahrbringenden Maschinenfunktionen nicht mehr vorliegt; und
- die mit der trennenden Schutzeinrichtung „abgesicherten“ gefahrbringenden Maschinenfunktionen können ausgeführt werden, sobald die trennende Schutzeinrichtung geschlossen und zugehalten ist. (Das Schließen und Zuhalten der trennenden Schutzeinrichtung löst nicht selbsttätig die gefahrbringenden Maschinenfunktionen aus).

[QUELLE: ISO 12100:2010, 3.27.5.]

3.6

sicherheitsbezogenes Teil einer Steuerung

SRP/CS

Teil einer Steuerung, das auf sicherheitsbezogene Eingangssignale reagiert und sicherheitsbezogene Ausgangssignale erzeugt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kombination sicherheitsbezogener Teile einer Steuerung beginnt an dem Punkt, an dem sicherheitsbezogene Signale erzeugt werden (einschließlich z. B. Betätiger und Rolle eines Positionsschalters) und endet an den Ausgängen der Leistungssteuerungselemente (einschließlich z. B. Hauptkontakte eines Schützes).

Anmerkung 2 zum Begriff: Werden Überwachungssysteme zur Diagnose verwendet, werden sie wie SRP/CS behandelt.

[QUELLE: ISO 13849-1:2006, 3.1.1.]

3.7

Umgehen

Handlung, durch die Verriegelungseinrichtungen derart außer Betrieb gesetzt oder umgangen werden, dass eine Maschine nicht mehr bestimmungsgemäß im Sinne des Konstrukteurs oder nur ohne die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen verwendet werden kann

3.8

Umgehen auf eine vernünftigerweise vorhersehbare Art

Umgehen einer Verriegelungseinrichtung von Hand oder durch Benutzung eines leicht verfügbaren Gegenstandes

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition schließt das Entfernen von Schaltern oder Betätigern mithilfe von Werkzeugen, die für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Maschine erforderlich oder leicht verfügbar sind (Schraubendreher, Schraubenschlüssel, Sechskantschlüssel, Zangen), ein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Leicht verfügbare Gegenstände für ersatzweise Betätigung schließen Schrauben, Nadeln und Blechstücke, Gegenstände des täglichen Gebrauchs, wie Schlüssel, Münzen, Klebeband, Bindfaden und Draht, Ersatzschlüssel für Verriegelungseinrichtungen mit Schlüsseltransfersystemen und Ersatzbetätigern ein.

3.9

automatische Überwachung

Diagnosefunktion, die eine Fehlerreaktionsfunktion auslöst, sobald die Fähigkeit eines Teils oder Elements seine Funktion auszuführen eingeschränkt ist, oder wenn die Verfahrensbedingungen so verändert werden, dass Gefährdungen entstehen

3.10

mechanisch zwangsläufige Betätigung

Bewegung eines mechanischen Bauteils, die sich zwangsläufig aus der Bewegung eines anderen mechanischen Bauteils entweder durch direkte Berührung oder durch starre Teile ergibt

3.11

Zwangsöffnen

<Kontaktelement> Erreichen einer Kontakttrennung als direktes Ergebnis einer festgelegten Bewegung des Bedienteils des Schalters über nicht federnde Teile (z. B. nicht abhängig von Federn)

[QUELLE: IEC 60947-5-1:2003, K 2.2.]

3.12

Betätiger

separates Teil einer Verriegelungseinrichtung, das den Zustand der trennenden Schutzeinrichtung (geschlossen oder geöffnet) an das Betätigungssystem überträgt

BEISPIEL Eine an der trennenden Schutzeinrichtung befestigte Nocke, ein Schlüssel, ein geformter Betätiger, ein Reflektor, ein Magnet, RFID-Transponder.

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch Anhänge A bis E.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Beispiele für Betätiger in Bild 2.

3.13

kodierter Betätiger

speziell gestalteter Betätiger (z. B. durch Form) zur Betätigung eines bestimmten Positionsschalters

3.13.1

kodierter Betätiger mit geringer Kodierungsstufe

kodierter Betätiger, für den 1 bis 9 Kodierungsmöglichkeiten verfügbar sind

3.13.2

kodierter Betätiger mit mittlerer Kodierungsstufe

kodierter Betätiger, für den 10 bis 1 000 Kodierungsmöglichkeiten verfügbar sind

3.13.3

kodierter Betätiger mit hoher Kodierungsstufe

kodierter Betätiger, für den mehr als 1 000 Kodierungsmöglichkeiten verfügbar sind

3.14

Betätigungssystem

Teil der Verriegelungseinrichtung, das die Stellung des Betätigers überträgt und den Zustand des Ausgangssystems ändert

BEISPIEL Rollenstößel, Nockensteuerung, optischer, induktiver oder kapazitiver Sensor.

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Beispiele für Betätigungssysteme in Bild 2.

3.15

Ausgangssystem

Teil der Verriegelungseinrichtung, das der Steuerung den Zustand der trennenden Schutzeinrichtung anzeigt

BEISPIEL Kontaktelement (elektromechanisch), Halbleiterausgang, Ventil.

3.16

Bauart-1-Verriegelungseinrichtung

Verriegelungseinrichtung mit mechanisch betätigtem Positionsschalter mit unkodiertem Betätiger

BEISPIEL Verriegelungseinrichtungen mit Scharnier.

Anmerkung 1 zum Begriff: Detaillierte Beispiele siehe Anhang A.

3.17

Bauart-2-Verriegelungseinrichtung

Verriegelungseinrichtung mit mechanisch betätigtem Positionsschalter mit kodiertem Betätiger

BEISPIEL Zungenbetätigte Positionsschalter.

Anmerkung 1 zum Begriff: Detaillierte Beispiele siehe Anhang B.

3.18

Bauart-3-Verriegelungseinrichtung

Verriegelungseinrichtung mit berührungslos betätigtem Positionsschalter mit unkodiertem Betätiger

BEISPIEL Näherungsschalter.

Anmerkung 1 zum Begriff: Detaillierte Beispiele siehe Anhang C.

3.19

Bauart-4-Verriegelungseinrichtung

Verriegelungseinrichtung mit berührungslos betätigtem Positionsschalter mit kodiertem Betätiger

BEISPIEL Durch RFID-Transponder betätigte Positionsschalter.

Anmerkung 1 zum Begriff: Detaillierte Beispiele siehe Anhang D.

3.20

Stoppbefehl

durch die Verriegelungseinrichtung erzeugtes Signal zur Beendigung der gefahrbringenden Maschinenfunktion

3.21

Nachlauf des gesamten Systems

Zeitintervall zwischen dem Stoppbefehl ausgelöst durch das Öffnen einer trennenden Schutzeinrichtung und der Beendigung der gefahrbringenden Maschinenfunktion

[QUELLE: ISO 13855:2010, 3.1.2, modifiziert.]

3.22

Zugangszeit

die von einer Person benötigte Zeit zur Erreichung des Gefährdungsbereiches nach Auslösen des Stoppbefehls durch die Verriegelungseinrichtung, berechnet auf der Basis einer Annäherungsgeschwindigkeit des Körpers oder Teilen des Körpers

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Auswahl der Annäherungsgeschwindigkeit und die Berechnung, siehe ISO 13855.

3.23

Zuhaltekraft

Kraft, der eine Zuhaltung ohne Beschädigungen widerstehen kann, sodass ihre weitere Verwendung nicht beeinträchtigt wird und die trennende Schutzeinrichtung in der geschlossenen Position bleibt

3.24

Vermeidung einer unbeabsichtigten zugehaltenen Stellung

Fehlschließsicherung

Merkmal einer Zuhaltung zur Sicherstellung, dass das Sperrmittel (z. B. Bolzen) nicht die zugehaltene Stellung einnehmen kann, wenn die trennende Schutzeinrichtung nicht geschlossen ist

3.25

Notentsperrung einer Zuhaltung

Möglichkeit einer manuellen Entsperrung der Zuhaltung im Notfall ohne Hilfsmittel von außerhalb des geschützten Bereichs

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Zuhaltung mit Notentsperrung kann z. B. für die Befreiung eingeschlossener Personen oder zur Brandbekämpfung erforderlich sein.

3.26

Hilfsentriegelung einer Zuhaltung

Möglichkeit einer manuellen Entsperrung der Zuhaltung mithilfe eines Werkzeugs oder eines Schlüssels von außerhalb des geschützten Bereichs im Falle einer Fehlfunktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Zuhaltung mit Hilfsentriegelung ist nicht für die Notentsperrung oder Fluchtentriegelung der Zuhaltung geeignet.

3.27

Fluchtentriegelung einer Zuhaltung

Möglichkeit einer manuellen Entsperrung der Zuhaltung ohne Hilfe von innerhalb des geschützten Bereiches zum Verlassen dieses Bereiches

3.28

Zuhaltung zum Personenschutz

Anwendung einer Zuhaltung zum Schutz einer Person vor einer Gefährdung

3.29

Zuhaltung zum Prozessschutz

Anwendung einer Zuhaltung zum Schutz vor Unterbrechungen des Arbeitsprozesses

3.30

Werkzeug

Gerät, wie ein Schlüssel oder ein Schraubenschlüssel, zum Bewegen eines Befestigungselementes

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Hilfsmittel wie eine Münze oder eine Nagelfeile kann nicht als Werkzeug angesehen werden.

[QUELLE: ISO 14120:2002, 3.9.]

3.31

Verriegelung im Leistungsteil

Verriegelung, die unmittelbar die Energieversorgung des Maschinenantriebs unterbricht oder bewegliche Teile vom Maschinenantrieb trennt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wiederherstellung der Energieversorgung ist nur mit geschlossener und zugehaltener trennender Schutzeinrichtung möglich. „Unmittelbar“ bedeutet, im Gegensatz zur Verriegelung durch die Steuerung, dass das Steuerungssystem keine Zwischenrolle bei der Verriegelungsfunktion spielt.

3.32

Sicherheitsfunktion

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

[QUELLE: ISO 12100:2010, 3.30.]

4 Arbeitsprinzipien und typische Bauformen von Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen

4.1 Allgemeines

Verriegelungstechniken umfassen ein breites Spektrum von technologischen Aspekten. Verriegelungseinrichtungen können nach einer Vielzahl von Kriterien klassifiziert werden, z. B. nach der Art der Verbindung zwischen trennender Schutzeinrichtung und Ausgangssystem oder nach Art der Technologie (elektromechanisch, pneumatisch, elektronisch, usw.) des Ausgangssystems.

Verriegelungseinrichtungen besitzen eine Funktion zur Stellungsüberwachung für trennende Schutzeinrichtungen, die erkennt, ob die trennende Schutzeinrichtung geschlossen ist oder nicht und die einen Stoppbefehl ausgibt, wenn die trennende Schutzeinrichtung sich nicht in der geschlossenen Stellung befindet. Eine Verriegelungseinrichtung kann ebenfalls zur Steuerung anderer Funktionen verwendet werden, z. B. zum Auslösen einer Bremse zum Anhalten von gefahrbringenden Maschinenfunktionen, bevor der Zugang möglich ist. Einige Verriegelungseinrichtungen besitzen eine Zuhaltfunktion, um die trennende Schutzeinrichtung während gefährlicher Maschinenfunktionen zuzuhalten. Eine Statusüberwachung für Zuhaltungen überwacht, ob zugehalten wird oder nicht und erzeugt ein entsprechendes Ausgangssignal (siehe 4.3.1 a) und b)).

ANMERKUNG 1 Die Zuhaltung (siehe 3.4) kann ein integraler Teil der Verriegelungseinrichtung oder eine gesonderte Einheit sein.

ANMERKUNG 2 Für weitere Informationen zu trennenden Schutzeinrichtungen, siehe auch ISO 12100:2010, 6.3.3.1.

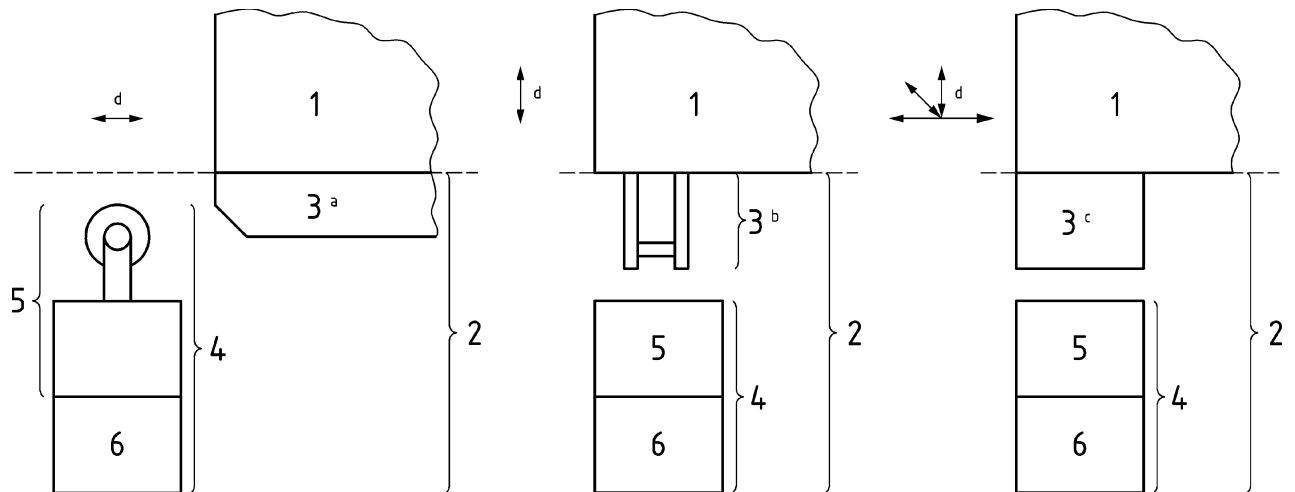
Tabelle 1 zeigt die Betätigungsprinzipien und Betätiger der definierten Bauarten von Verriegelungseinrichtungen.

ANMERKUNG 3 Die 4 Bauarten der Verriegelungseinrichtungen sind nicht in hierarchischer Reihenfolge dargestellt. Die richtige Anwendung jeder Bauart einer Verriegelungseinrichtung hängt von der Risikobeurteilung ab, die für die jeweilige Maschine durchgeführt werden sollte.

Tabelle 1 — Überblick über die Verriegelungseinrichtungen

Beispiele für das Betätigungsprinzip		Beispiele für Betätiger		Bauart	Beispiele: siehe Anhang ^a
mechanisch	Kontakt, Kraft	unkodiert	Kurvenscheibe	Bauart 1	A.1
			lineare Nocken		A.2, A.4
			Scharnier		A.3
		kodiert	Zunge (geformter Betätiger)	Bauart 2	B.1
			Schlüsseltransfersystem		B.2
berührungslos	induktiv	unkodiert	Geeignetes Eisenmetall	Bauart 3	C
	magnetisch		Magnet, Elektromagnet		
	kapazitiv		jedes geeignete Objekt		
	Ultraschall		jedes geeignete Objekt		
	optisch		jedes geeignete Objekt		
	magnetisch	kodiert	kodierter Magnet	Bauart 4	D.1
	RFID		kodierter RFID-Transponder		D.2
	optisch		optisch kodierter Transponder		—

^a Beispiele für andere Verriegelungseinrichtungen sind in Anhang E enthalten



**a) Bauart-1-Verriegelungseinrichtung
(betätigt durch unkodierte Nocke,
trennende Schutzeinrichtung
geschlossen)**

**b) Bauart-2-Verriegelungseinrichtung
(betätigt durch
kodierte Zunge, trennende
Schutzeinrichtung nicht
geschlossen)**

**c) Bauart-3- oder -4-Verriegelungseinrichtung
(unkodiert
oder kodiert, berührungslos
betätigt, trennende Schutz-
einrichtung geschlossen)**

Legende

- | | |
|---|---------------------|
| 1 bewegliche trennende Schutzeinrichtung | 4 Positionsschalter |
| 2 Verriegelungseinrichtung | 5 Betätigungssystem |
| 3 Betätiger (^a Nocke, ^b Zunge, ^c z. B. RFID, Reflektor, geeignete Oberfläche) | 6 Ausgangssystem |
| d Bewegungsrichtung | |

ANMERKUNG In einigen Sonderfällen können der Positionsschalter auf der beweglichen trennenden Schutzeinrichtung und der Betätiger auf dem stationären Teil der Maschine befestigt sein. In diesen Fällen kennzeichnet „1“ im Bild den stationären Teil der Maschine.

Bild 2 — Prinzipien von Bauart-1-, Bauart-2-, Bauart-3- und Bauart-4-Verriegelungseinrichtungen

4.2 Prinzipien von Verriegelungen für trennende Schutzeinrichtungen ohne Zuhaltung

Bei Verwendung einer Verriegelungsfunktion für trennende Schutzeinrichtungen ohne Zuhaltung ist ein Öffnen der trennenden Schutzeinrichtung zu jeder Zeit möglich, unabhängig von der Funktion der Maschine.

Ist die trennende Schutzeinrichtung nicht geschlossen, muss die Verriegelungseinrichtung einen Stoppbefehl erzeugen.

Die Zugangszeit muss länger sein als der Nachlauf des gesamten Systems.

ANMERKUNG 1 Für Verriegelungen mit der Maschinensteuerung, siehe Abschnitt 8.

ANMERKUNG 2 Beispiele für Verriegelungseinrichtungen ohne Zuhaltung sind in den Anhängen A, B, C und D dargestellt.

ANMERKUNG 3 Bild 3 zeigt ein Funktionsdiagramm von Verriegelungseinrichtungen ohne Zuhaltung.

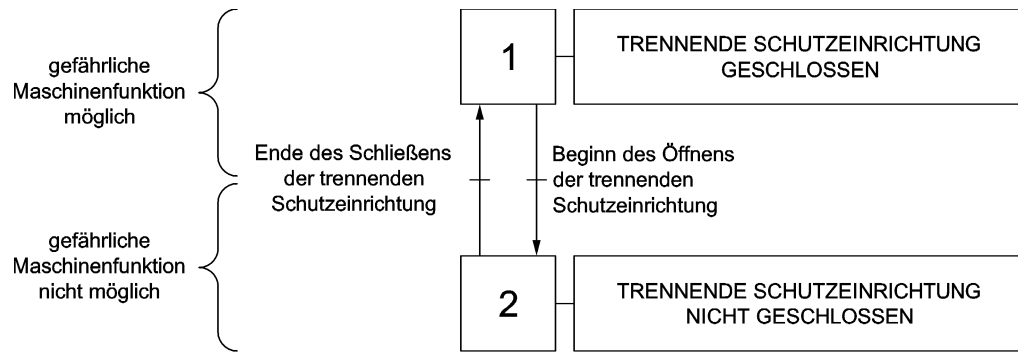


Bild 3 — Funktionsdiagramm von Verriegelungseinrichtungen ohne Zuhaltung

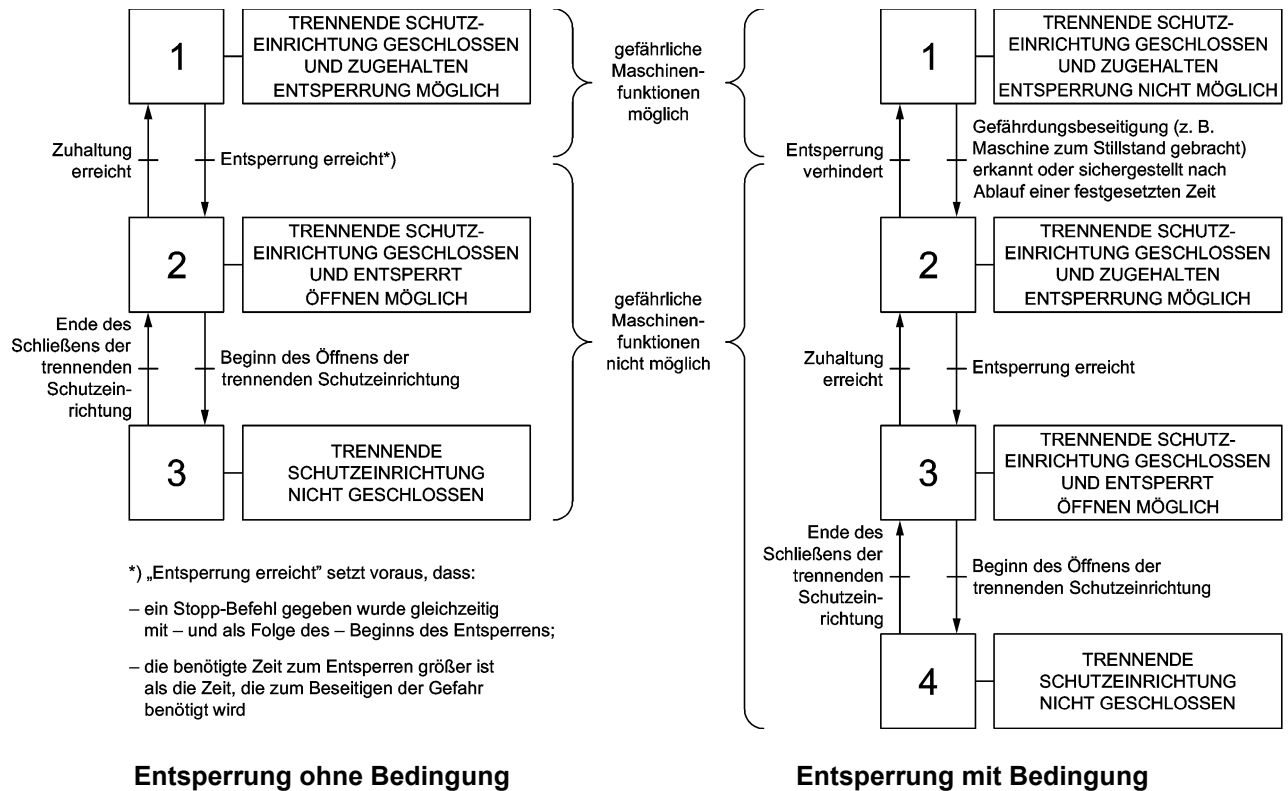
4.3 Prinzipien von Verriegelungen für trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung

4.3.1 Allgemeines

Bei einer Verriegelung mit Zuhaltung muss ein Öffnen der trennenden Schutzeinrichtung durch die Zuhaltung (siehe 3.4) verhindert werden, sofern nicht alle durch diese trennende Schutzeinrichtung abgedeckten gefährlichen Maschinenfunktionen beendet sind.

Es gibt zwei Alternativen für die Gestaltung der Zuhaltfunktion (siehe Bild 4):

- a) Ein Entsperrn der trennenden Schutzeinrichtung ist jederzeit durch den Bediener möglich. Nach dem Start der Entsperrung erzeugt die Zuhaltung einen Stoppbefehl. Dies wird Entsperrung ohne Bedingung genannt. Die Zeit, die benötigt wird, um die trennende Schutzeinrichtung zu entsperren, muss länger sein als die Zeit, die benötigt wird, um die gefahrbringende Maschinenfunktion zu beenden.
- b) Ein Entsperrn der trennenden Schutzeinrichtung ist erst möglich, wenn die gefährlichen Maschinenfunktionen beendet sind. Dies wird Entsperrung mit Bedingung genannt.



ANMERKUNG Bei der Entsperrung mit Bedingung kann der Wechsel von Stufe 2 nach Stufe 3 oder von Stufe 3 nach Stufe 2 ohne Zeitverzögerung stattfinden.

Bild 4 — Funktionsdiagramme für Verriegelungseinrichtungen mit Zuhaltung

Anhang F zeigt Beispiele für Zuhaltungen.

4.3.2 Verriegelungseinrichtung mit mechanisch betätigter Zuhaltung

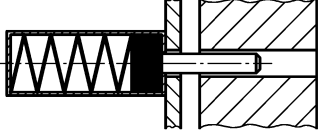
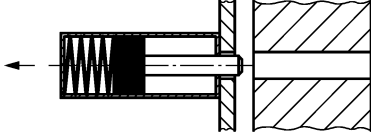
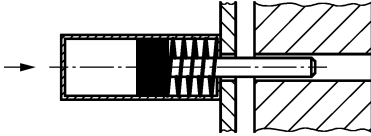
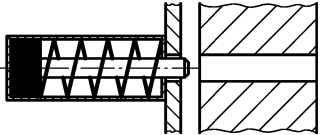
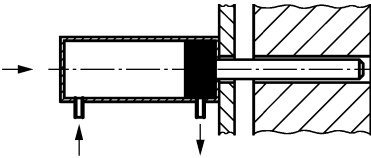
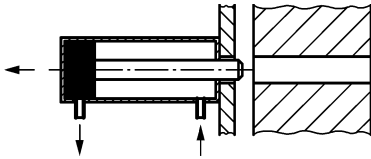
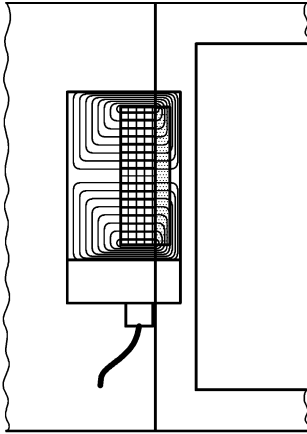
Der mechanische Teil (z. B. Bolzen), der die verriegelte trennende Schutzeinrichtung zuhält, kann

- von Hand betätigt und von Hand entsperrt werden (siehe Bild F.5);
- durch Federkraft (oder ähnliche Kräfte) betätigt und durch Energie EIN entsperrt werden [siehe a) in Bild 5];
- durch Energie EIN betätigt und durch Federkraft (oder ähnliche Kräfte) entsperrt werden [siehe b) in Bild 5];
- durch Energie EIN betätigt und durch Energie EIN entsperrt werden [siehe c) in Bild 5].

Die mechanisch betätigte Zuhaltung muss nach dem Prinzip der direkten mechanischen Blockierung durch Formschluss arbeiten. Es darf sich nicht alleine auf Reibung und Kraft verlassen werden.

4.3.3 Verriegelungseinrichtung mit elektromagnetisch betätigter Zuhaltung

Die trennende Schutzeinrichtung wird durch elektromagnetische Kräfte (siehe F.4) ohne mechanische Sperrmittel geschlossen gehalten (zugehalten). Die elektromagnetisch betätigte Zuhaltung arbeitet nach dem Prinzip von Energie EIN zugehalten und Energie AUS entsperrt [siehe d) in Bild 5].

a)		Federkraft betätigt	Zugehalten
		Energie EIN entsperrt	Entsperrt
b)		Energie EIN betätigt	Zugehalten
		Federkraft entsperrt	Entsperrt
c)		Energie EIN betätigt	Zugehalten
		Energie EIN entsperrt	Entsperrt
d)		Energie EIN betätigt	Zugehalten

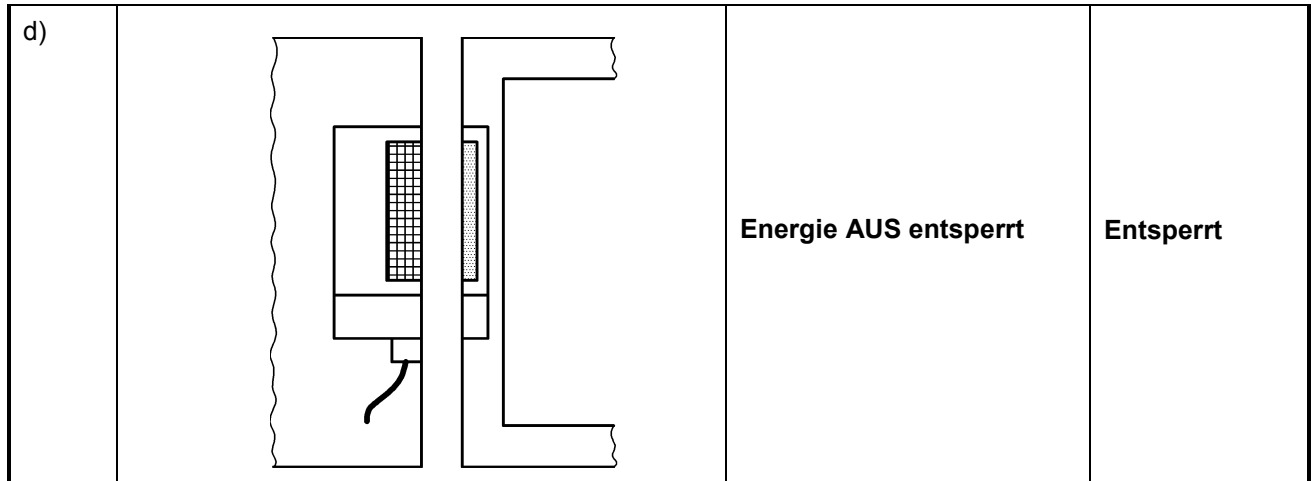


Bild 5 — Betätigungsarten der Zuhaltung in energiebetätigten Zuhaltungseinrichtungen

5 Anforderungen für die Gestaltung und die Installation von Verriegelungseinrichtungen mit und ohne Zuhaltung

5.1 Allgemeines

Verriegelungseinrichtungen müssen auf geeignete und robuste Art und Weise sowie entsprechend den vom Hersteller angegebenen Anweisungen eingebaut werden (siehe Abschnitt 9).

5.2 Anordnung und Befestigung von Positionsschaltern

Positionsschalter müssen so angeordnet sein, dass sie gegen eine Veränderung ihrer Position ausreichend gesichert sind. Um dies zu erreichen, müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- die Befestigungselemente der Positionsschalter müssen zuverlässig sein und um sie zu lösen, muss ein Werkzeug erforderlich sein;
- Bauart-1-Positionsschalter müssen Vorkehrungen zur dauerhaften Sicherung der Position nach der Einstellung haben (z. B. durch Bolzen oder Passstifte);
- die erforderlichen Zugangsmöglichkeiten zu den Positionsschaltern für Wartung und Überprüfung des korrekten Betriebs müssen sichergestellt sein. Ein Vermeiden des Umgehens in vernünftigerweise vorhersehbare Art ist bei der Gestaltung der Zugangsmöglichkeiten ebenfalls zu berücksichtigen;
- die Selbstlockerung muss verhindert werden;
- das Umgehen des Positionsschalters in vernünftigerweise vorhersehbarer Art muss verhindert werden (siehe Abschnitt 7);
- der Positionsschalter muss so angeordnet und, sofern erforderlich, geschützt sein, dass eine Beschädigung durch vorhersehbare äußere Einwirkungen vermieden wird;
- die Bewegung, die durch die mechanische Betätigung hervorgerufen wird oder der Abstand zum Betätigungssystem eines berührungslosen Positionsschalters muss innerhalb des vom Schalterhersteller angegebenen Betätigungsbereichs des Positionsschalters oder des Betätigungssystems bleiben, um den ordnungsgemäßen Betrieb sicherzustellen und/oder ein Überfahren zu verhindern;
- ein Positionsschalter darf nicht als mechanischer Anschlag dienen, es sei denn, dass dies die bestimmungsgemäße Verwendung des Positionsschalters laut Herstellerangaben ist;
- Fluchtungsfehler der trennenden Schutzeinrichtung, durch die eine Öffnung entsteht bevor sich der Zustand des Positionsschalters ändert, dürfen die Schutzwirkung der trennenden Schutzeinrichtung nicht beeinträchtigen (hinsichtlich Zugang zu Gefährdungsbereichen, siehe ISO 13855 und ISO 13857);
- die Aufnahme und die Befestigung der Positionsschalter müssen ausreichend stabil sein, um den ordnungsgemäßen Betrieb der Positionsschalter aufrecht zu erhalten.

5.3 Anordnung und Befestigung von Betätigern

5.3.1 Allgemeines

Betätiger (siehe Bild 2) müssen so befestigt werden, dass die Möglichkeit sich zu lockern oder die Möglichkeit einer Änderung ihrer bestimmungsgemäßen Position im Verhältnis zum Betätigungssystem über die vorgesehene Lebensdauer auf ein Mindestmaß reduziert wird.

ANMERKUNG Es kann eine regelmäßige Überprüfung notwendig sein (siehe 9.3.2).

Die folgenden Anforderungen müssen erfüllt werden:

- a) Befestigungselemente der Betätiger müssen zuverlässig sein, und um sie zu lösen, muss ein Werkzeug erforderlich sein;
- b) Selbstlockerung muss verhindert werden;
- c) der Betätiger muss so angeordnet und, sofern erforderlich, geschützt sein, dass eine Beschädigung durch vorhersehbare äußere Einwirkungen verhindert wird;
- d) ein Betätiger darf nicht als mechanischer Anschlag dienen, es sei denn, dass dies die bestimmungsgemäße Verwendung des Betätigers laut Herstellerangaben ist;
- e) die Aufnahme und die Befestigung der Betätiger müssen ausreichend stabil sein, um den ordnungsgemäßen Betrieb der Betätiger aufrecht zu erhalten.

5.3.2 Nocken

Kurvenscheiben und lineare Nocken für Bauart-1-Verriegelungseinrichtungen müssen folgenden Anforderungen entsprechen:

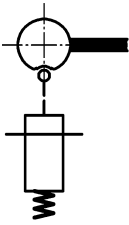
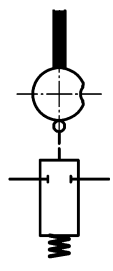
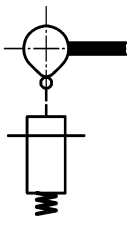
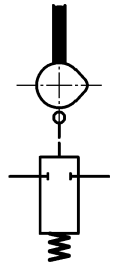
- a) sie sind mit Befestigungselementen befestigt, die zum Lösen ein Werkzeug erfordern;
- b) die endgültige Befestigung erfolgt durch Formschluss (z. B. Splint oder Passstift) oder andere Verfahren, die für eine gleichwertige Sicherheit der Befestigung sorgen;
- c) sie dürfen den Positionsschalter nicht beschädigen oder seine Haltbarkeit beeinträchtigen.

5.4 Betätigungsarten von Verriegelungseinrichtungen

Findet eine einzelne Bauart-1- oder Bauart-2-Verriegelungseinrichtung Verwendung, um einen Stoppbefehl zu erzeugen, so muss sie durch mechanisch zwangsläufige Betätigung zwischen trennender Schutzeinrichtung, Betätiger und Betätigungssystem betätigt werden und das Kontaktelement muss über Zwangsöffnung verfügen (siehe 3.10, 3.11 und Tabelle 2).

Nicht mechanisch zwangsläufige Betätigung einer Bauart-1-Verriegelungseinrichtung ist nur in Verbindung mit einer Bauart-1- oder Bauart-2-Verriegelungseinrichtung mit mechanisch zwangsläufiger Betätigung zwischen trennender Schutzeinrichtung, Betätiger und Ausgangssystem zu verwenden. Das Kombinieren einer Verriegelungseinrichtung mit mechanisch zwangsläufiger Betätigung mit einer zweiten Verriegelungseinrichtung mit nicht mechanisch zwangsläufiger Betätigung vermeidet Ausfälle gemeinsamer Ursache (siehe 8.3).

Tabelle 2 — Mechanisch zwangsläufige und nicht mechanisch zwangsläufige Betätigung von Bauart-1-Verriegelungseinrichtungen

Mechanische Betätigung	Trennende Schutz-einrichtung geschlossen	Trennende Schutz-einrichtung nicht geschlossen	Arbeitsweise	Beispiel für Verhalten bei Ausfall (siehe 8.3.2)
Zwangsläufig			Der Betätiger wird durch einen Nocken so lange in gedrückter Position gehalten, wie die trennende Schutzeinrichtung nicht geschlossen ist. Ist die trennende Schutzeinrichtung geschlossen, verändert das Ausgangssystem seinen Zustand durch die Wirkung einer Rückstellfeder.	Das Ausgangssystem bleibt im sicheren Zustand, wenn die trennende Schutzeinrichtung nicht geschlossen ist, selbst wenn die Feder bricht.
Nicht zwangsläufig			Der Betätiger wird durch einen Nocken so lange in gedrückter Position gehalten, wie die trennende Schutzeinrichtung geschlossen ist. Ist die trennende Schutzeinrichtung nicht geschlossen, verändert das Ausgangssystem seinen Zustand durch die Wirkung einer Rückstellfeder.	Bricht die Feder, kann das Ausgangssystem in einen unsicheren Zustand fallen, selbst wenn die trennende Schutzeinrichtung nicht geschlossen ist.

Verriegelungseinrichtungen müssen entsprechend dem Betätigungsprinzip des verwendeten Positionsschalters betätigt werden.

Wenn eine Bauart-3- oder Bauart-4-Verriegelungseinrichtung die einzige Verriegelungseinrichtung ist, muss diese den Anforderungen von IEC 60947-5-3 entsprechen.

5.5 Schnittstelle zu den Steuerungen

Das Ausgangssystem von Verriegelungseinrichtungen muss dazu geeignet sein, in ein Steuerungssystem nach ISO 13849-1 oder IEC 62061 integriert zu werden.

5.6 Mechanischer Anschlag

Wenn eine Verriegelungseinrichtung gemäß Herstellerangaben für die Verwendung als mechanischer Anschlag geeignet ist, muss der Wert der zulässigen Aufprallenergie angegeben werden (siehe auch 9.2.2 r)).

5.7 Zusätzliche Anforderungen an Zuhaltungen

5.7.1 Allgemeines

Wenn durch die Verwendung der Zuhaltfunktion Gefährdungen entstehen, müssen zusätzliche Maßnahmen in Betracht gezogen werden (siehe 5.7.5 und ISO 12100:2010, 6.3.5.3).

Das Sperrmittel (z. B. Bolzen), das zum Zuhalten der trennenden Schutzeinrichtung vorgesehen ist, muss „durch Federkraft betätigt — durch Energie EIN entsperrt“ werden (siehe Bild 5a)) oder durch „Energie (EIN) betätigt — durch Energie (EIN) entsperrt“ (siehe Bild 5c)), es sei denn, die Risikobeurteilung ergibt, dass dieses Verfahren nicht geeignet ist. Wenn für eine spezielle Anwendung andere Systeme (z. B. Bild 5b)) verwendet werden, müssen diese ein gleichwertiges Sicherheitsniveau aufweisen.

ANMERKUNG Wenn der Energieverlust zum Entsperren des Sperrmittels führt, kommt es dadurch oftmals zu einer erheblich verlängerten Anhaltezeit der Maschine und der Zugang zu den Gefahren kann vor dem Anhalten der Bewegungen (oder dem Verschwinden anderer Gefahren) möglich sein.

Es gelten die Anforderungen von 5.7, wenn die Zuhaltfunktion zum Personenschutz dient. Die Anforderungen gelten nicht, wenn die Zuhaltfunktion allein zum Schutz des Prozesses dient. Dennoch gilt: Wenn Zuhaltfunktion und Verriegelungsfunktion Teil derselben Einrichtung sind, darf das Sicherheitsniveau der Verriegelungsfunktion der trennenden Schutzeinrichtung nicht durch eine nicht sicherheitsbezogene Zuhaltfunktion beeinträchtigt werden (d. h. Zuhaltfunktion dient ausschließlich zum Schutz des Prozesses).

Die Anforderungen von 5.7 gelten sowohl für Zuhaltungen, die aus einzelnen Komponenten bestehen, als auch für Zuhaltungen, die integraler Bestandteil von Verriegelungseinrichtungen mit Zuhaltung sind. Die Anforderungen gelten für alle Technologien.

Die Zuhaltung muss die Überwachung der Zuhaltstellung ermöglichen, indem sie über ein Ausgangssystem verfügt, das mit einem Steuerungssystem nach ISO 13849-1 oder IEC 62061 kompatibel ist.

Die Zuhaltung darf nur dann gefahrbringende Maschinenfunktionen zulassen, wenn die trennende Schutzeinrichtung geschlossen und zugehalten ist.

5.7.2 Mechanische Zuhaltung

5.7.2.1 Allgemeines

Eine mechanische Zuhaltung muss durch das Einrücken zweier starrer Teile wirken (Formschluss, siehe Bilder 5a) bis 5c)).

Wenn es vorhersehbar ist, dass der Zugang im Notfall bei „durch Federkraft betätigten — durch Energie EIN entsperrt“ Systemen oder bei „Energie (EIN) betätigt — durch Energie (EIN) entsperrt“ Systemen (siehe Bilder 5a) und 5c)) notwendig ist, muss eine Zuhaltung mit Notentsperrung (siehe 5.7.5.3) vorhanden sein.

Bild 6 zeigt die Funktionsweise einer solchen Einrichtung.

5.7.2.2 Überwachung der Zuhaltung

Die Zuhaltstellung des Sperrmittels muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen aus 5.5 überwacht werden.

Die gefahrbringende Maschinenfunktion darf nur dann möglich sein, wenn die Überwachung die geschlossene Stellung der trennenden Schutzeinrichtung und die Zuhaltstellung des Sperrmittels erkennt (siehe Anhang F).