

DIN EN ISO 13850

DIN

ICS 13.110

Ersatz für
DIN EN ISO 13850:2007-03

**Sicherheit von Maschinen –
Not-Halt –
Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006);
Deutsche Fassung EN ISO 13850:2008**

Safety of machinery –
Emergency stop –
Principles for design (ISO 13850:2006);
German version EN ISO 13850:2008

Sécurité des machines –
Arrêt d'urgence –
Principes de conception (ISO 13850:2006);
Version allemande EN ISO 13850:2008

Gesamtumfang 14 Seiten

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



Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2008-09-01.

Daneben darf DIN EN ISO 13850:2007-03 noch bis 2009-12-28 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 199 „Safety of machinery“ erarbeitet und vom Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen und Geräten“ übernommen, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss 048-02 „Not-Aus-Einrichtungen“ des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) sowie mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Not-Halt-Einrichtungen für Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Für die in Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Die technischen Inhalte der Norm wurden nicht verändert.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 13850:2007-03 sind folgende Änderungen vorgenommen worden:

- a) 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 13850: 2007-03

DIN EN 418: 1993-01

Deutsche Fassung

Sicherheit von Maschinen —
Not-Halt —
Gestaltungsleitsätze
(ISO 13850:2006)

Safety of machinery —
Emergency stop —
Principles for design
(ISO 13850:2006)

Sécurité des machines —
Arrêt d'urgence —
Principes de conception
(ISO 13850:2006)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 25. Mai 2008 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 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, 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: rue de Stassart, 36 B- 1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	5
4 Sicherheitsanforderungen	6
4.1 Allgemeine Anforderungen.....	6
4.2 Anforderungen an elektrische Not-Halt-Ausrüstungen.....	7
4.3 Betriebsbedingungen, Umgebungseinflüsse	7
4.4 Anforderungen an Not-Halt-Geräte	8
4.5 Benutzung von Drähten und Seilen als Stellteile	9
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	10
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	11
Literaturhinweise	12

Vorwort

Der Text von ISO 13850:2006 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 199 „Safety of machinery“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 13850:2008 durch das Technische Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen und Geräten“ übernommen, 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 Dezember 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2008 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 13850:2006.

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 Bestandteil 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, 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 13850:2006 wurde vom CEN als EN ISO 13850:2008 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ B2-Norm, wie in ISO 12100-1:2003 angegeben.

Die Bestimmungen dieses Dokumentes können durch eine Typ C-Norm ergänzt oder geändert werden.

ANMERKUNG Für Maschinen, die nach den Festlegungen dieser Typ C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Festlegungen in dieser Typ C-Norm von den Festlegungen in Typ B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt funktionale Anforderungen und Gestaltungsleitsätze für Not-Halt unabhängig von der Art der verwendeten Energie für die Steuerfunktion fest.

Die Anforderungen dieser Norm gelten für alle Maschinen, mit Ausnahme von:

- Maschinen, bei denen ein Not-Halt das Risiko nicht verringern würde;
- von Hand tragbaren und handgeführten Maschinen.

Diese Norm behandelt nicht die Funktionen wie Umkehr und Begrenzen von Bewegungen, Abweisen, Abschirmen, Bremsen oder Unterbrechen, die Teil der Not-Halt-Funktion sein können.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden 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).

IEC 60204-1:2005, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements* (de: *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*)

IEC 60417-DB:2002, *Graphical symbols for use on equipment (on-line database)* (de: *Graphische Symbole für Betriebsmittel (Online-Datenbank)*)

IEC 60947-5-5:2005, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-5: Control circuit devices and switching elements — Electrical emergency stop device with mechanical latching function*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Not-Halt

Not-Halt-Funktion
Funktion, die

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

ANMERKUNG 1 Gefährdungen im Sinne dieser Norm sind solche, die herrühren von:

- funktionalen Unregelmäßigkeiten (z. B. Fehlfunktionen der Maschine, nicht akzeptable Eigenschaften des bearbeiteten Materials, menschliche Fehler),
- normalem Betrieb.

ANMERKUNG 2 Übernommen von ISO 12100-1:2003, 3.37.

3.2

Not-Halt-Gerät

manuell betätigtes Steuergerät, das zur Auslösung einer Not-Halt-Funktion verwendet wird

[IEC 60947-5-5:2005, 3.2]

3.3

Maschinen-Antriebselement

kraftbetriebener Mechanismus, der die Bewegung der Maschine bewirkt

[IEC 60204-1:2005, 3.36]

3.4

Sicherheitsfunktion

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

[ISO 12100-1:2003, 3.28]

4 Sicherheitsanforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Die Not-Halt-Funktion muss jederzeit verfügbar und funktionsfähig sein und muss Vorrang vor allen anderen Funktionen und Arbeitsgängen in allen Betriebsarten der Maschine haben, ohne irgendwelche Einrichtungen zu beeinträchtigen, die vorgesehen sind, um eingeschlossene Personen zu befreien. Es darf für beliebige Startkommandos (beabsichtigt, unbeabsichtigt oder unerwartet) nicht möglich sein, auf solche Arbeitsgänge einzuwirken, die durch die Einleitung der Not-Halt-Funktion angehalten wurden, bis die Not-Halt-Funktion manuell zurückgesetzt wurde.

Wenn Not-Halt-Geräte getrennt werden können (z. B. tragbare Programmiergeräte), oder wenn Teilbereiche einer Maschine abgeschaltet werden können, sollte dafür gesorgt werden, Verwechslungen zwischen wirksamen und nicht wirksamen Befehlsgeräten zu vermeiden.

4.1.2 Die Not-Halt-Funktion darf nicht als Ersatz für Schutzmaßnahmen oder andere Sicherheitsfunktionen verwendet werden, aber sollte als ergänzende Schutzmaßnahme konzipiert sein. Die Not-Halt-Funktion darf die Wirksamkeit von Schutzeinrichtungen oder von Einrichtungen mit anderen Sicherheitsfunktionen nicht beeinträchtigen.

ANMERKUNG Für diesen Zweck kann es notwendig sein, den Weiterbetrieb von Hilfseinrichtungen, wie z. B. magnetische Spannhalter oder Bremsen, sicherzustellen.

4.1.3 Die Not-Halt-Funktion muss so konzipiert sein, dass nach Betätigung des Not-Halt-Gerätes gefährliche Bewegungen und der Betrieb der Maschine in geeigneter Weise angehalten werden, ohne zusätzliche Gefährdungen zu verursachen und ohne jede weitere Einflussnahme durch irgendeine Person, entsprechend der Risikobeurteilung.

Die Aussage „in geeigneter Weise“ kann u. a. beinhalten:

- Wahl der optimalen Verzögerungsrate,
- Auswahl der Stopp-Kategorie (siehe 4.1.4) und
- Anwendung einer vorbestimmten Stillsetzreihenfolge.

Die Not-Halt-Funktion muss so konzipiert sein, dass die Entscheidung, das Not-Halt-Stellteil zu betätigen, der Person keine Überlegungen bezüglich der sich daraus ergebenden Wirkungen abverlangt.

4.1.4 Der Not-Halt muss wie in einer der folgenden Stopp-Kategorien beschrieben werden.

Stopp-Kategorie 0

Stillsetzen durch

- sofortiges Unterbrechen der Energiezufuhr zu dem/den Maschinen-Antriebselement(en) oder
- mechanische Trennung (Auskuppeln) zwischen Gefahr bringenden Teilen und ihrem (ihren) Maschinen-Antriebselement(en) und, falls notwendig, durch Bremsen.

Stopp-Kategorie 1

Ein gesteuertes Stillsetzen mit Energiezufuhr zu dem/den Maschinen-Antriebselement(en), um den Halt zu erreichen und nachfolgend, nach erreichtem Stillstand, Unterbrechung der Energiezufuhr.

Beispiele für das Unterbrechen der Energiezufuhr beinhalten:

- Abschalten der Energiezufuhr zu dem (den) Elektromotor(en) der Maschine,
- Entkuppeln der beweglichen Teile der Maschine von der Quelle der mechanischen Energie und
- Absperrern der hydraulischen/pneumatischen Energieversorgung zu einem Kolben/Stößel.

4.1.5 Die Wahl der Stopp-Kategorie für Not-Halt muss mit der Risikobeurteilung der Maschine ermittelt werden (siehe hierzu IEC 60204-1:2005, 9.2.5.4.2).

ANMERKUNG Anforderungen, die die Sicherheits-Funktion betreffen, können z. B. in der IEC 62061 und ISO 13849-1 gefunden werden.

4.1.6 Nach Auslösen eines Not-Halt-Gerätes, das einen Not-Halt-Befehl ausgelöst hat, muss die Wirkung dieses Befehls bis zu seiner manuellen Rückstellung erhalten bleiben. Diese Rückstellung darf nur an dem Ort möglich sein, an dem die Not-Halt-Befehlsgabe vorgenommen wurde. Die Rückstellung des Befehls darf die Maschine nicht wieder in Gang setzen, sondern nur das Wieder-In-Gang-Setzen ermöglichen. Das In-Gang-Setzen der Maschine darf erst möglich sein, wenn an jedem Ort, an dem Not-Halt ausgelöst wurde, ein manuelles Rücksetzen des Not-Halt-Gerätes durchgeführt wurde.

4.2 Anforderungen an elektrische Not-Halt-Ausrüstungen

Elektrische Ausrüstungen für Not-Halt müssen mit den entsprechenden Anforderungen der IEC 60204-1 übereinstimmen. Zu den Anforderungen des Not-Halt-Gerätes (Not-Halt-Geräten), siehe 4.4 und IEC 60947-5-5.

4.3 Betriebsbedingungen, Umgebungseinflüsse

Die Komponenten, Geräte und Bauteile für die Not-Halt-Funktion müssen so ausgewählt, zusammengebaut, miteinander verbunden und geschützt werden, dass sie fähig sind, bei den zu erwartenden Betriebsbedingungen und Umgebungseinflüssen ordnungsgemäß zu funktionieren. Unter Berücksichtigung:

- der Häufigkeit der Betätigung und der Notwendigkeit sich wiederholender Prüfungen, z. B. im Falle seltener Betätigung;
- der Auswirkungen von z. B. Erschütterungen, Stoß, Temperatur, Staub, Fremdkörpern, Feuchtigkeit, korrosiven Substanzen und Flüssigkeiten.

4.4 Anforderungen an Not-Halt-Geräte

4.4.1 Das Not-Halt-Gerät muss so konzipiert sein, dass es für die Bedienperson und andere, für die es notwendig sein kann, es zu benutzen, leicht zu betätigen ist.

Arten von Stellteilen, die eingesetzt werden dürfen, schließen ein:

- Pilztaster,
- Drähte, Seile, Schienen,
- Griffe,
- in besonderen Anwendungsfällen Fußschalter ohne Schutzhaube.

4.4.2 Ein Not-Halt-Gerät muss an jedem Bedienstand angebracht sein, ausgenommen, wo die Risikobeurteilung ergibt, dass dies nicht notwendig ist. Zusätzlich muss ein Not-Halt-Gerät an Stellen angebracht werden, die sich aus der Risikobeurteilung ergeben. Es muss so angeordnet sein, dass es durch die Bedienperson und andere, für die es notwendig sein kann, es zu betätigen, leicht zu erreichen und gefahrlos zu betätigen ist. Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Betätigen sollten die Zugänglichkeit nicht beeinträchtigen.

4.4.3 Beim Not-Halt-Gerät muss das Prinzip der direkten Betätigung mit mechanischer Verrastfunktion angewendet werden. Elektrische Not-Halt-Geräte müssen der Norm IEC 60947-5-5 entsprechen.

ANMERKUNG Ein Beispiel für die Anwendung dieses Prinzips ist ein Not-Halt-Gerät mit Zwangsöffnung der Schaltglieder. Entsprechend IEC 60947-5-1:2003, Anhang K, ist die Zwangsöffnung (eines Schaltgliedes) die Sicherstellung einer Kontakttrennung als direktes Ergebnis einer festgelegten Bewegung des Bedienteils des Schalters über nicht elastische Teile (zum Beispiel nicht abhängig von einer Feder).

4.4.4 Im Falle eines Fehlers in dem Not-Halt-Gerät (einschließlich der Funktion, das Not-Halt-Kommando zu speichern) muss die Funktion zur Erzeugung des Not-Halt-Kommandos Vorrang vor der Speicherfunktion haben. Das Rückstellen (zum Beispiel Entriegeln) des Not-Halt darf nur als Ergebnis einer manuellen Aktion an der Stelle möglich sein, wo der Not-Halt eingeleitet wurde.

4.4.5 Das Not-Halt-Stellteil muss rot sein. Soweit ein Hintergrund hinter dem Stellteil vorhanden und soweit es durchführbar ist, muss dieser gelb sein.

ANMERKUNG Wenn Drähte oder Seile benutzt werden, kann es zur Verbesserung ihrer Erkennbarkeit nützlich sein, Markierungs-Fahnen anzubringen (siehe hierzu IEC 60204-1:2005, 10.7.3).

4.4.6 Dort, wo Markierungen vorgesehen sind, muss das Symbol IEC 60417-DB:2002-10 (5638) verwendet werden (siehe Bild 1).



Bild 1 — Symbol (5638) für Not-Halt

4.5 Benutzung von Drähten und Seilen als Stellteile

4.5.1 Werden Drähte und Seile als Stellteile für Not-Halt-Geräte verwendet, so müssen sie so konzipiert und angebracht sein, dass sie leicht zu betätigen sind. Für diesen Zweck muss beachtet werden:

- der Betrag der erforderlichen Auslenkung zur Erzeugung des Not-Halt-Kommandos;
- die maximal mögliche Auslenkung;
- der geringste Abstand zwischen dem Draht oder dem Seil und dem nächsten Gegenstand in der Umgebung;
- Sichtbarmachen von Drähten oder Seilen für die Bedienperson (zum Beispiel Einsatz von Markierungs-Fahnen) und
- die auf den Draht oder das Seil zur Betätigung des Steuergerätes aufzubringende Kraft und ihre Richtung.

ANMERKUNG Auch wenn zu erwarten ist, dass die Betätigung durch Ziehen des Seils in seine axiale Richtung erfolgt, ist es notwendig, dass ein Ziehen des Seils in jede Richtung den Not-Halt-Befehl auslöst.

Siehe hierzu IEC 60947-5-5.

4.5.2 Maßnahmen müssen ergriffen werden, um Gefährdungen durch Bruch oder Aushängen der Drähte oder Seile zu verhindern (siehe 4.4.4).

4.5.3 Rückstelleinrichtungen sollten so angeordnet sein, dass die ganze Länge des Drahtes oder des Seiles vom Ort der Rückstelleinrichtung aus sichtbar ist.

4.5.4 In den Benutzerinformationen muss festgelegt sein, dass nach der Betätigung und vor dem Rückstellen die Maschine entlang der gesamten Länge des Drahtes oder Seiles untersucht wird, welcher Grund für die Betätigung vorliegt.

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 Gemeinschaften 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 1.2.4 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.

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 Gemeinschaften 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 1.2.4 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.

Literaturhinweise

- [1] ISO 12100-1:2003, *Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 1: Basic terminology, methodology*
(de: *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie*)
- [2] ISO 13849-1, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*
(de: *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*)
- [3] IEC 60947-5-1:2003, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-1: Control circuit devices and switching elements — Electromechanical control circuit devices*
(de: *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte*)
- [4] IEC 62061, *Safety of machinery — Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*
(de: *Sicherheit von Maschinen — Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme*)