

DIN EN ISO 13856-2

ICS 13.110

Einsprüche bis 2012-01-07
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1760-2:2009-08

Entwurf

**Sicherheit von Maschinen –
Druckempfindliche Schutzeinrichtungen –
Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von
Schaltleisten und Schaltstangen (ISO/DIS 13856-2:2011);
Deutsche Fassung prEN ISO 13856-2:2011**

Safety of machinery –

Pressure-sensitive protective devices –

Part 2: General principles for the design and testing of pressure-sensitive edges and pressure-sensitive bars (ISO/DIS 13856-2:2011);

German version prEN ISO 13856-2:2011

Sécurité des machines –

Dispositifs de protection sensibles à la pression –

Partie 2: Principes généraux de conception et d'essais des bords et barres sensibles à la pression (ISO/DIS 13856-2:2011);

Version allemande prEN ISO 13856-2:2011

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-10-31 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nasg@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 69 Seiten

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

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ...¹⁾.

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne der 9. Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) und steht in Zusammenhang mit dem Europäischen Recht (Richtlinie nach der neuen Konzeption für Maschinen).

Dieser Norm-Entwurf enthält die Deutsche Fassung des vom Technischen Komitees ISO/TC 199 „Safety of machinery“ des Internationalen Komitees für Normung (ISO) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen und Geräten“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten Norm-Entwurfs prEN ISO 13856-2:2011. Die Sekretariate beider Technischer Komitees werden vom DIN (Deutschland) geführt.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung des Norm-Entwurfes wurden vom Gemeinschaftsarbeitsausschuss „Schaltmatten, Schaltplatten, Schaltleisten“ (NA 095-01-02 GA) des Normenausschusses Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) mit dem Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Zur Abgrenzung des in dieser Norm verwendeten Begriffes „In Betrieb nehmen“ als deutsche Übersetzung des englischen Begriffes „Commissioning“ zum Begriff „Inbetriebnahme“ (englischer Originalbegriff „Putting into service“) aus der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG siehe DIN EN ISO 12100:2011-03, Nationales Vorwort.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 4413	siehe DIN EN ISO 4413
ISO 4414	siehe DIN EN ISO 4414
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
ISO 14119	siehe DIN EN 1088
ISO 14120	siehe DIN EN 953 ²⁾
IEC 60068-2-6	siehe DIN EN 60068-2-6
IEC 60068-2-14	siehe DIN EN 60068-2-14
IEC 60068-2-27	siehe DIN EN 60068-2-27
IEC 60068-2-78	siehe DIN EN 60068-2-78
IEC 60204-1	siehe DIN EN 60204-1
IEC 60529	siehe DIN EN 60529
IEC 60664-1	siehe DIN EN 60664-1
IEC 60947-5-1	siehe DIN EN 60947-5-1
IEC 61000-4-2	siehe DIN EN 61000-4-2

1) Wird bei Herausgabe als Norm festgelegt.

2) Ersetzt durch nicht mehr mit ISO 14120:2002 identischer Neuausgabe 2009.

IEC 61000-4-3	siehe DIN EN 61000-4-3
IEC 61000-4-4	siehe DIN EN 61000-4-4
IEC 61000-4-5	siehe DIN EN 61000-4-5
IEC 61000-4-6	siehe DIN EN 61000-4-6
IEC 61000-6-2	siehe DIN EN 61000-6-2
IEC 61439-1	siehe DIN EN 61439-1 ³⁾
IEC 61496-1	siehe DIN EN 61496-1
IEC 61496-2	siehe DIN CLC/TS 61496-2
IEC 61496-3	siehe DIN CLC/TS 61496-3

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1760-2:2009-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen an sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen entsprechend den Erfordernissen nach DIN EN ISO 13849-1 angepasst (siehe insbesondere 4.20 und 6.2);
- b) Definitionen von „Schaltstange“ und „Schaltleiste“ inhaltlich überarbeitet;
- c) Definition von „Einbaulagen“ und zugehöriges Bild 5 gestrichen;
- d) sofern erforderlich, verwendete Terminologie an DIN EN ISO 12100 angepasst;
- e) Normative und informative Verweisungen aktualisiert;
- f) Bilder A.1 und A.2 technisch überarbeitet;
- g) Anhang ZA zum Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 98/37/EG gestrichen;
- h) Norm redaktionell vollständig überarbeitet.

3) modifizierte Übernahme

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 953, *Sicherheit von Maschinen – Trennende Schutzeinrichtungen – Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*

DIN EN 1088, *Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl*

DIN EN 60068-2-6, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-6: Prüfverfahren – Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)*

DIN EN 60068-2-14, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-14: Prüfverfahren – Prüfung N: Temperaturwechsel*

DIN EN 60068-2-27, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-27: Prüfverfahren – Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken*

DIN EN 60068-2-78, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-78: Prüfungen – Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant*

DIN EN 60204-1, *Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1, modifiziert)*

DIN EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

DIN EN 60664-1, *Isulationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN 60947-5-1, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente – Elektromechanische Steuergeräte*

DIN EN 61000-4-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität*

DIN EN 61000-4-3, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder*

DIN EN 61000-4-4, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst*

DIN EN 61000-4-5, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen*

DIN EN 61000-4-6, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder*

DIN EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche*

DIN EN 61439-1, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Allgemeine Festlegungen*

DIN EN 61496-1, *Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen*

DIN CLC/TS 61496-2, *Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven opto-elektronischen Prinzip arbeiten*

DIN CLC/TS 61496-3, *Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive optoelektronische diffuse Reflektion nutzende Schutzeinrichtungen (AOPDDR)*

DIN EN ISO 4413, *Fluidtechnik – Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile*

DIN EN ISO 4414, *Fluidtechnik – Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile*

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*

— Leerseite —

Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen (ISO/DIS 13856-2:2011)

Sécurité des machines — Dispositifs de protection sensibles à la pression — Partie 2 : Principes généraux de conception et d'essais des bords et barres sensibles à la pression (ISO/DIS 13856-2:2011)

Safety of machinery — Pressure-sensitive protective devices — Part 2: General principles for the design and testing of pressure-sensitive edges and pressure-sensitive bars (ISO/DIS 13856-2:2011)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

Inhalt

Seite

Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Anforderungen an die Gestaltung und Prüfung	17
4.1 Wirksame Betätigungsfläche.....	17
4.2 Betätigungskraft für die Prüfung	17
4.3 Ansprechweg	17
4.4 Verformungsweg.....	17
4.5 Nachlaufweg.....	17
4.6 Kraft-Weg-Beziehung(en).....	18
4.7 Mindestbetriebsgeschwindigkeit	19
4.8 Anzahl an Schaltspielen (Betätigungen)	20
4.8.1 Allgemeines	20
4.8.2 Einzelsignalgeber	20
4.8.3 Signalgeberkombination	20
4.9 Ausgang des Signalgebers.....	20
4.10 Ansprechen der Ausgangsschalteneinrichtung auf die Betätigungskraft	20
4.10.1 Systeme, bei denen der Ausgang des Signalgebers so lange im AUS-Zustand verbleibt, wie die Betätigungskraft einwirkt.....	20
4.10.2 Systeme, bei denen der Ausgang des Signalgebers nicht im AUS-Zustand verbleibt, wenn die Betätigungskraft andauert.....	20
4.11 Rückstellfunktion.....	21
4.12 Umgebungsbedingungen	21
4.12.1 Allgemeines	21
4.12.2 Klimatische Bedingungen.....	21
4.12.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (Störfestigkeit)	21
4.12.4 Vibration	22
4.12.5 Dauerschocken	22
4.13 Schwankungen in der Energieversorgung	22
4.13.1 Allgemeines	22
4.13.2 Schwankungen in der elektrischen Energieversorgung	22
4.13.3 Schwankungen in der nicht-elektrischen Energieversorgung	23
4.14 Elektrische Ausrüstung	23
4.14.1 Allgemeines	23
4.14.2 Schutz gegen elektrischen Schlag.....	23
4.14.3 Überstromschutz	23
4.14.4 Elektromechanische Einrichtungen.....	23
4.14.5 Verschmutzungsgrad	23
4.14.6 Luftstrecke und Kriechstrecke	23
4.14.7 Verdrahtung.....	23
4.15 Hydraulische Ausrüstung	23
4.16 Pneumatische Ausrüstung	24
4.17 Gehäuse.....	24
4.17.1 Signalgeber	24
4.17.2 Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung	24
4.18 Zusätzliche Abdeckungen für Signalgeber	24
4.19 Zugriff.....	24
4.20 Performance Level und Kategorien für sicherheitsbezogene Teile der Steuerungen nach ISO 13849-1.....	24
4.21 Einstellungen	25

4.22	Befestigung des Signalgebers und mechanische Festigkeit	26
4.23	Rückformung nach Belastung	26
4.24	Anschlüsse	26
4.25	Scharfe Ecken, scharfe Kanten und raue Oberflächen	26
4.26	Mechanische Kenndaten	27
4.27	Hemmung und Blockierung	27
5	Kennzeichnung.....	27
6	Auswahl- und Benutzerinformation.....	27
6.1	Allgemeines	27
6.2	Wesentliche Daten für die Auswahl einer geeigneten Schaltleiste bzw. Schaltstange	27
6.3	Benutzerinformation	29
6.3.1	Informationen über Einbau und in Betrieb nehmen	29
6.3.2	Informationen zum Betrieb der Schaltleiste bzw. Schaltstange.....	30
7	Überprüfung der Anforderungen	32
7.1	Allgemeines	32
7.2	Prüfmuster	32
7.2.1	Signalgeber	32
7.2.2	Signalverarbeitungen und Ausgangsschaltseinrichtungen	33
7.3	Prüfkörper	33
7.4	Prüfung Nr. 1: Sicherheitsbezogene Daten für Auswahl, Einbau, in Betrieb nehmen, Betrieb und Instandhaltung geeigneter Schaltleisten bzw. Schaltstangen	33
7.5	Prüfung Nr. 2: Einbaulagen von Signalgebern.....	33
7.5.1	Allgemeines	33
7.5.2	Signalgeber einer Schaltleiste	33
7.5.3	Signalgeber einer Schaltstange.....	34
7.6	Prüfung Nr. 3: Betätigungskraft.....	34
7.6.1	Allgemeines	34
7.6.2	Einzelnsignalgeber bei 20 °C.....	34
7.6.3	Signalgeberkombination bei 20 °C	34
7.6.4	Einzelnsignalgeber im Betriebstemperaturbereich	34
7.6.5	Signalgeberkombination im Betriebstemperaturbereich	35
7.7	Prüfung Nr. 4: Kraft–Weg–Beziehung(en).....	40
7.7.1	Allgemeines	40
7.7.2	Ansprechweg	40
7.7.3	Verformungsweg	40
7.7.4	Nachlaufweg	41
7.8	Prüfung Nr. 5: Anzahl an Schaltspielen	41
7.9	Prüfung Nr. 6: Ausgangszustand des Signalgebers und der Ausgangsschaltseinrichtung	41
7.10	Prüfung Nr. 7: Ansprechen der Ausgangsschaltseinrichtung auf die Betätigungskraft, die Rückstellfunktion und den Zustand der Energieversorgung	42
7.11	Prüfung Nr. 8: Umgebungsbedingungen	42
7.11.1	Funktionsprüfung.....	42
7.11.2	Prüfung Nr. 8.1: Betriebstemperaturbereich	42
7.11.3	Prüfung Nr. 8.2: Luftfeuchte	42
7.11.4	Prüfung Nr. 8.3: Elektromagnetische Verträglichkeit (Störfestigkeit)	43
7.11.5	Prüfung Nr. 8.4: Vibration	43
7.11.6	Prüfung Nr. 8.5: Dauerschöcken.....	44
7.12	Prüfung Nr. 9: Schwankungen in der Energieversorgung	44
7.12.1	Allgemeines	44
7.12.2	Prüfung Nr. 9.1: Schwankungen in der elektrischen Energieversorgung.....	44
7.12.3	Prüfung Nr. 9.2: Schwankungen in der nicht- elektrischen Energieversorgung	44
7.13	Prüfung Nr. 10: Elektrische, hydraulische und pneumatische Ausrüstung.....	44
7.13.1	Prüfung Nr. 10.1: Elektrische Ausrüstung	44
7.13.2	Prüfung Nr. 10.2: Hydraulische Ausrüstung	45
7.13.3	Prüfung Nr. 10.3: Pneumatische Ausrüstung.....	45
7.14	Prüfung Nr. 11: Gehäuse	45
7.15	Prüfung Nr. 12: Zusätzliche Abdeckungen für Signalgeber	45
7.16	Prüfung Nr. 13: Zugriff	45

7.17	Prüfung Nr. 14: Performance-Level (PL) nach ISO 13849-1	45
7.18	Prüfung Nr. 15: Einstellungen	45
7.19	Prüfung Nr. 16: Befestigung des Signalgebers und mechanische Festigkeit	45
7.20	Prüfung Nr. 17: Rückformung nach Belastung	46
7.21	Prüfung Nr. 18: Anschlüsse	46
7.22	Prüfung Nr. 19: Scharfe Ecken, scharfe Kanten und raue Oberflächen	46
7.23	Prüfung Nr. 20: Mechanische Kenndaten	46
7.24	Prüfung Nr. 21: Hemmung und Blockierung	46
7.25	Prüfung Nr. 22: Kennzeichnung	46
7.26	Prüfung Nr. 23: Auswahl- und Benutzerinformation	46
Anhang A (normativ) Zeitdiagramme für Schaltleisten und Schaltstangen mit und ohne Rückstellbefehl		47
Anhang B (informativ) Betriebsgeschwindigkeit, Kraft und Weg — Erläuternde Ausführungen und Empfehlungen		51
Anhang C (informativ) Anleitung zur Auswahl der Einrichtung für den Maschinenhersteller/Benutzer		53
C.1	Allgemeines	53
C.2	Auswahl geeigneter Schaltleisten bzw. Schaltstangen	53
C.2.1	Allgemeines	53
C.2.2	Auswahlverfahren	54
Anhang D (informativ) Leitlinien zur Gestaltung		55
D.1	Anwendungshinweis	55
D.2	Allgemeines	55
D.2.1	Betätigungshäufigkeit	55
D.2.2	Bauteile	55
D.2.3	Einwirken von Flüssigkeit	55
D.3	Schaltleisten	55
D.3.1	Profilwerkstoff	55
D.3.2	Empfindlichkeit des Signalgebers	55
D.3.3	Physikalische Auswirkungen	55
D.3.4	Schaltleisten mit elektrischen Signalgebern	56
D.3.5	Schaltleisten mit Luftimpuls-Signalgebern	56
D.3.6	Schaltleisten mit Lichtleitfaser-Signalgebern	56
D.4	Schaltstangen	57
D.4.1	Allgemeines	57
D.4.2	Verwendung von Positionsschaltern	57
D.4.3	Fangstellen	57
Anhang E (informativ) Anwendungsleitlinien		58
E.1	Signalgeberbefestigung	58
E.2	Betrachtungen zu Umgebungseinflüssen	58
E.3	Anordnung des Signalgebers	58
Anhang F (informativ) Leitlinien zum In-Betrieb-nehmen und zur Prüfung nach dem Einbau		59
F.1	Allgemeines	59
F.2	Systeminformation	59
F.3	In Betrieb nehmen	59
F.4	Regelmäßige Inspektion und Prüfungen	60
F.5	Inspektion und Prüfungen nach Instandhaltungsarbeiten	60
Anhang G (informativ) Allgemeine Betrachtungen für Systeme, die Kategorie 2 nach ISO 13849-1 erfüllen		61
G.1	Allgemeines	61
G.2	Überprüfung der Sicherheitsfunktion	61
G.3	Luftimpuls-Signalgeber	61
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG		62
Literaturhinweise		63

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 13856-2:2011) 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.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1760-2:2009-08 ersetzen.

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.

EN ISO 13856 „Sicherheit von Maschinen – Druckempfindliche Schutzeinrichtungen“ besteht aus:

- Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltmatten und Schaltplatten
- Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen
- Teil 3: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltpuffern, Schaltflächen, Schaltleinen und ähnlichen Einrichtungen

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 13856-2:2011 wurde vom CEN als prEN ISO 13856-2:2011 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Sicherheitsnormen für Maschinen werden wie folgt strukturiert:

- a) **Typ-A-Normen** (Sicherheitsgrundnormen) behandeln Grundbegriffe, Gestaltungsleitsätze und allgemeine Aspekte, die auf alle 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, Oberflächen-temperatur, 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-B-Norm wie in ISO 12100 dargelegt.

Die Festlegungen dieses Dokuments können durch eine Typ-C-Norm ergänzt oder modifiziert werden.

Für Maschinen, die in den Anwendungsbereich einer Typ-C-Norm fallen und nach deren Festlegungen konzipiert und gebaut wurden, haben die Festlegungen der Typ-C-Norm Vorrang vor den Festlegungen anderer Normen.

ISO/TC 199 hat in diesem Bereich das Mandat, Typ-A- und Typ-B-Normen zu erstellen, die den Nachweis der Übereinstimmung mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen (EHSRs) für die Gestaltung und den Bau von Maschinen ermöglichen.

Technische Schutzmaßnahmen für Maschinen (siehe ISO 12100:2010, 3.21) können auf vielfältige Weise verwirklicht werden. Diese Maßnahmen beinhalten trennende Schutzeinrichtungen, die den Zugang zum Gefährdungsbereich durch eine trennende Schutzeinrichtung verhindern (z. B. verriegelte trennende Schutzeinrichtungen nach ISO 14119 und feststehende trennende Schutzeinrichtungen nach ISO 14120) und nicht trennende Schutzeinrichtungen (z. B. elektro-sensitive Schutzeinrichtungen nach IEC 61496-1 sowie druckempfindliche Schutzeinrichtungen nach diesem Teil von ISO 13856).

Die Verfasser von Typ-C-Normen und die Konstrukteure von Maschinen/Installationen sollten die am besten geeignete Vorgehensweise berücksichtigen, um das geforderte Sicherheitsniveau unter Berücksichtigung der bestimmungsgemäßen Verwendung und der Ergebnisse der Risikobeurteilung (siehe ISO 12100) zu erreichen.

Die beste Lösung kann auch aus einer Kombination dieser verschiedenen Maßnahmen bestehen. Der Lieferant der Maschinen/Installationen sollte gemeinsam mit dem Anwender die gegebenen Einschränkungen sorgfältig prüfen, bevor sie sich für die Art der technischen Schutzmaßnahme entscheiden.

Schaltleisten und Schaltstangen sind Schutzeinrichtungen des Typs „mechanisch betätigte Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion“. Allgemeine Anforderungen für diese Einrichtungen (sowie für andere Schutz-einrichtungen) sind in ISO 12100:2010, 6.3.1 und 6.3.2 angegeben.

Schaltleisten und Schaltstangen werden in vielen unterschiedlichen Anwendungsbereichen unter verschiedenen Bedingungen eingesetzt, z. B. unter extremen Kräften oder unter elektrischen, physikalischen und chemischen Umgebungseinflüssen. Schaltleisten und Schaltstangen werden mit Maschinensteuerungen verbunden, um sicherzustellen, dass die Maschine in einen sicheren Zustand übergeht, wenn die sensitive Schutzeinrichtung betätigt wird.

Jeder Anwendungsfall birgt besondere Gefährdungen. Es liegt weder in der Absicht dieses Teils von ISO 13856, diese Gefährdungen zu identifizieren, noch bestimmte Anwendungsverfahren für besondere Maschinen vorzuschlagen. Dies ist üblicherweise die Zielsetzung von Typ-C-Normen.

Schaltleisten und Schaltstangen können an einem beweglichen Teil einer Maschine an dem Punkt angebracht sein, an dem eine Gefährdung durch Fangen, Quetschen oder Zusammenstoß auftreten kann. Ebenso können Schaltleisten und Schaltstangen an einem festen Teil einer Maschine oder einem Hindernis angebracht sein, um Gefährdungen durch Fangen oder Quetschen an einem beweglichen Maschinenteil zu verhindern. Schaltleisten und Schaltstangen sind so gestaltet, ausgewählt, eingebaut und/oder in die Maschinensteuerung eingebunden, dass die Kraft/der Druck, die/der auf eine Person oder deren Körperteile einwirkt, bestimmte Grenzen nicht überschreitet.

Schaltleisten, Schaltstangen, Schalterpuffer und ähnliche Einrichtungen haben viele Gemeinsamkeiten. Tabelle 1 fasst die Unterschiede zusammen, die im Allgemeinen zwischen den beiden Arten druckempfindlicher Schutzeinrichtungen bestehen, die durch diesem Teil von ISO 13856 abgedeckt werden, sowie Schalterpuffern bestehen (abgedeckt durch Teil 3 dieser Internationalen Norm), und gibt Anleitungen für deren Anwendung.

Tabelle 1 — Charakteristische Merkmale von Schaltleisten, Schaltstangen und Schalterpuffern

Querschnitt	Schaltleiste	Schaltstange	Schalterpuffer
	konstant über die Länge	konstant über die Länge	konstant oder beliebig über die Länge
Verhältnis Länge zu Breite	> 1	jedes Verhältnis	jedes Verhältnis
Wirksame Betätigungsfläche	lokal verformbar	bewegt sich als Ganzes	lokal verformbar und/oder bewegt sich als Ganzes
Körperteil(e), dessen/deren Erkennung beabsichtigt ist	Finger	Finger	—
	Hand	Hand	Hand
	Arm	Arm	Arm
	Bein	Bein	Bein
	Kopf	Kopf	Kopf
	Rumpf	Rumpf	Rumpf

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 13856 stellt allgemeine Grundsätze auf und legt Anforderungen an die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen fest, die als Schutzeinrichtungen und nicht als Betätigungseinrichtungen für den Normalbetrieb eingesetzt werden. Diese Norm gilt für Schaltleisten und Schaltstangen mit oder ohne Rückstelleinrichtung, die verwendet werden, um Personen bzw. Körperteile von diesen zu erkennen, die einer Gefährdung, wie z. B. sich bewegenden Teilen, ausgesetzt sein können.

Dieser Teil von ISO 13856 hat in erster Linie die Sicherheit und Zuverlässigkeit, und nicht die Eignung, zum Ziel. Für die Beziehung zwischen Sicherheit und Zuverlässigkeit siehe ISO 13849-1:2006, 4.2.

Dieses Dokument beschränkt sich auf die Funktion von Schaltleisten und Schaltstangen und legt keine Anforderungen hinsichtlich deren Anwendung fest (z.B. Maße für eine bestimmte Anwendung). Jedoch enthält Abschnitt 6 Anforderungen an die „Benutzerinformation“, die vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden muss.

Dieser Teil von ISO 13856 gilt nicht für Stoppeinrichtungen („Einrichtungen zum Stillsetzen“) nach IEC 60204-1, die nur für den Normalbetrieb, einschließlich Not-Halt, von Maschinen verwendet werden.

Zusätzliche Anforderungen können dort erforderlich sein, wo Schaltleisten oder Schaltstangen an Orten angewendet werden, die für alte oder behinderte Menschen oder Kinder zugänglich sind.

ANMERKUNG Möglicherweise können nicht alle Prüfungen dieses Teils von ISO 13856 bei Schaltleisten und Schaltstangen durchgeführt werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Schaltleisten bzw. Schaltstangen vom Maschinenhersteller konstruiert und in die Maschine eingebaut wurden. In diesem Fall sollten die Prüfungen vor dem Einbau der druckempfindlichen Schutzeinrichtung in die Maschine durchgeführt werden.

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).

ISO 4413, *Hydraulic fluid power – General rules and safety requirements for systems*

ISO 4414, *Pneumatic fluid power – General rules and safety requirements for systems and their components*

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, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 2: Validation*

IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

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

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60947-5-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measuring techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

IEC 61439-1:2009, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules*

IEC 61496-1, *Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 1: General requirements and tests*

IEC 61496-2, *Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs)*

IEC 61496-3, *Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 3: Particular requirements for active opto-electronic protective devices responsive to diffuse reflection (AOPDDR)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 12100 und die folgenden Begriffe.

3.1

Schaltleiste

sensitive Schutzeinrichtung der Art „mechanisch betätigte Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion“, bestehend aus einem Signalgeber (bzw. Signalgebern), einer Signalverarbeitung und aus einer oder mehreren Ausgangsschalteneinrichtung(en), welche die Berührung durch eine Person bzw. ein Körperteil der Person erkennt (erkennen) und bei welcher (welchen) die wirksame Betätigungsfläche lokal verformt wird, um den/die Signalgeber zu betätigen

ANMERKUNG 1 Der bzw. die Signalgeber erzeugen ein Signal, falls Druck auf einen Teil seiner/ihrer Oberfläche einwirkt. Die Steuerungseinheit („Signalverarbeitung“) spricht auf das vom Signalgeber ausgehende Signal an und erzeugt ein Ausgangssignal, das sie an die Maschinensteuerung gibt.

ANMERKUNG 2 Die Länge des (der) Signalgeber(s) ist größer als dessen (deren) Breite. Der Querschnitt ist über den druckempfindlichen Bereich konstant und die Querschnittsbreite schwankt üblicherweise über einen Bereich von 8 mm bis höchstens 80 mm.

ANMERKUNG 3 Hinsichtlich der Definition von sensibler Schutzeinrichtung siehe ISO 12100:2010, 3.28.5.

3.2

Schaltstange

sensitive Schutzeinrichtung der Art „mechanisch betätigte Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion“, bestehend aus einem Signalgeber (bzw. Signalgebern), einer Signalverarbeitung und aus einer oder mehreren Ausgangsschalteneinrichtung(en), welche die Berührung durch eine Person bzw. ein Körperteil der Person erkennt (erkennen) und bei welcher (welchen) die wirksame Betätigungsfläche als Ganzes bewegt wird, um den/die Signalgeber zu betätigen

ANMERKUNG 1 Der bzw. die Signalgeber erzeugen ein Signal, falls Druck auf einen Teil seiner/ihrer Oberfläche einwirkt. Die Steuerungseinheit („Signalverarbeitung“) spricht auf das vom Signalgeber ausgehende Signal an und erzeugt ein Ausgangssignal, das sie an die Maschinensteuerung gibt.

ANMERKUNG 2 Die Länge des (der) Signalgeber(s) ist größer als dessen (deren) Breite. Der Querschnitt ist über den druckempfindlichen Bereich konstant und die Querschnittsbreite schwankt üblicherweise über einen Bereich von 8 mm bis höchstens 80 mm.

ANMERKUNG 3 Hinsichtlich der Definition von sensitiver Schutzeinrichtung siehe ISO 12100:2010, 3.28.5.

3.3
Signalgeber
Teil der Schalteiste bzw. Schaltstange, der aufgrund ausreichenden Drucks, der auf einen Teil der Oberfläche einwirkt, ein Signal erzeugt

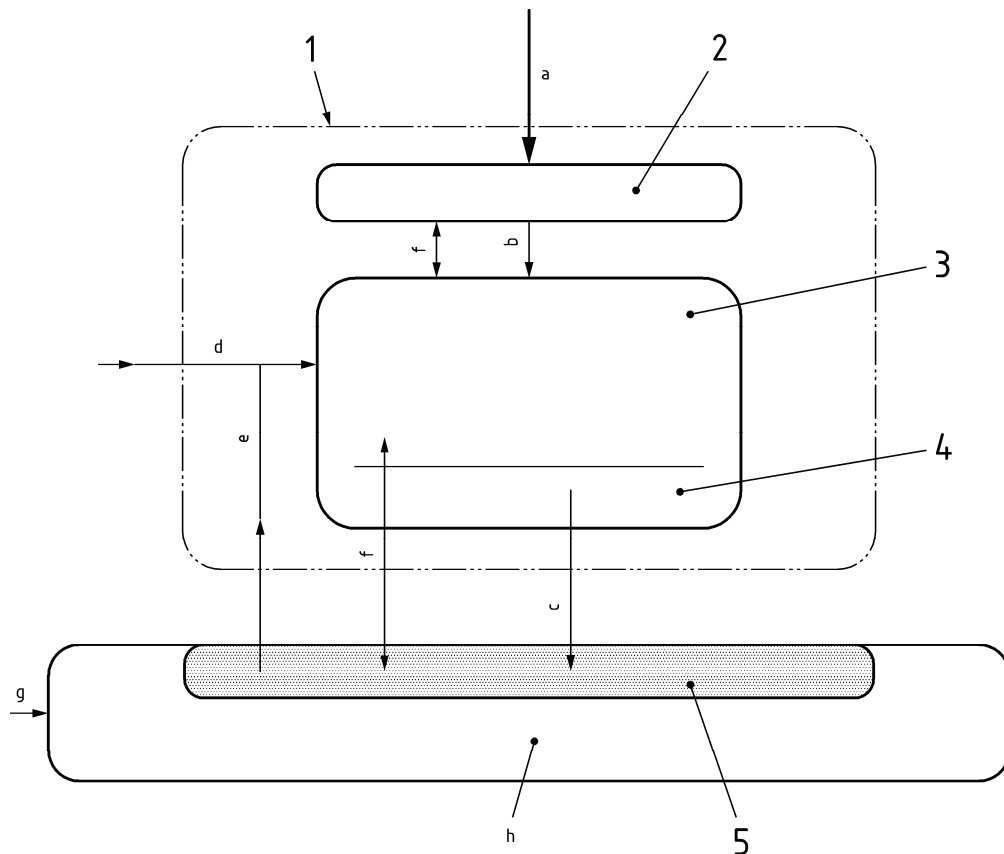
ANMERKUNG Die Definitionen 3.3 bis 3.5 definieren die Funktionskomponenten einer Schalteiste bzw. Schaltstange. Diese Funktionen können in eine einzelne Baueinheit integriert sein oder in beliebig vielen getrennten Baueinheiten enthalten sein. (siehe Bild 1). Zum Beispiel kann eine einfache Schalteiste oder eine Schaltstange, die einen Positionsschalter betätigt, als Signalgeber, Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung betrachtet werden.

3.4
Signalverarbeitung
Teil der Schalteiste bzw. Schaltstange, der auf den Zustand des Signalgebers reagiert und Ausgangssignale erzeugt, die an die Maschinensteuerung gegeben werden

ANMERKUNG Die Definitionen 3.3 bis 3.5 definieren die Funktionskomponenten einer Schalteiste bzw. Schaltstange. Diese Funktionen können in eine einzelne Baueinheit integriert sein oder in beliebig vielen getrennten Baueinheiten enthalten sein. (siehe Bild 1). Zum Beispiel kann eine einfache Schalteiste oder eine Schaltstange, die einen Positionsschalter betätigt, als Signalgeber, Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung betrachtet werden.

3.5
Ausgangsschalteneinrichtung
Teil der Signalverarbeitung einer Schalteiste bzw. Schaltstange, der in die Maschinensteuerung eingebunden ist und Ausgangssignale überträgt

ANMERKUNG Die Definitionen 3.3 bis 3.5 definieren die Funktionskomponenten einer Schalteiste bzw. Schaltstange. Diese Funktionen können in eine einzelne Baueinheit integriert sein oder in beliebig vielen getrennten Baueinheiten enthalten sein. (siehe Bild 1). Zum Beispiel kann eine einfache Schalteiste oder eine Schaltstange, die einen Positionsschalter betätigt, als Signalgeber, Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung betrachtet werden.



Legende

- 1 Ausgangsschaltvorrichtung der Schaltleiste bzw. Schaltstange
- 2 Signalgeber
- 3 Signalverarbeitung*
- 4 Ausgangsschaltvorrichtung(en)*
- 5 Teil der Maschinensteuerung für die Verarbeitung der Signale aus der Ausgangsschaltvorrichtung der Schaltleiste bzw. Schaltstange

- a Betätigungskraft
- b Signalgeberausgang
- c EIN- oder AUS-Zustand
- d manueller Rückstellbefehl**
- e (gegebenenfalls) Rückstellbefehl von der Maschinensteuerung
- f Überwachungssignale (optional)
- g manueller Rückstellbefehl an die Maschinensteuerung***
- h Maschinensteuerung(en)

* Kann in die Maschinensteuerung oder als Teil der Maschinensteuerung integriert sein.

** Gegebenenfalls darf dieser alternativ zu g verwendet werden.

*** Gegebenenfalls darf dieser alternativ zu d verwendet werden.

Bild 1 — Schematische Skizze einer Schaltleiste bzw. Schaltstange, wie bei einer Maschine angewendet

3.6

EIN-Zustand

<Ausgangsschaltvorrichtung> Zustand, in dem der/die Ausgangsschaltkreis(e) geschlossen ist/sind und dadurch Strom- oder Fluidfluss möglich ist

3.7

AUS-Zustand

<Ausgangsschalteneinrichtung> Zustand, in dem der/die Ausgangsschaltkreis(e) unterbrochen ist/sind und dadurch kein Strom- oder Fluidfluss möglich ist

3.8

Betätigungskraft

jede auf den Signalgeber aufgebrachte Kraft, die dazu führt, dass die Ausgangsschalteneinrichtung(en) in den AUS-Zustand übergeht/übergehen

3.9

wirksame Betätigungsfläche

Teil der Oberfläche eines Signalgebers oder einer Kombination von Signalgebern innerhalb des wirksamen Betätigungswinkels und der wirksamen Betätigungslänge, auf dem durch Aufbringen einer Betätigungskraft in der Ausgangsschalteneinrichtung ein AUS-Zustand bewirkt wird

ANMERKUNG Siehe zum Beispiel Bild 2 und Bild 3.

3.10

wirksame Betätigungslänge

Länge der wirksamen Betätigungsfläche

3.11

Bezugsachse

Linie in Längsrichtung zum Signalgeber, deren Position im Querschnitt des Signalgebers dazu verwendet wird, um die wirksame Betätigungsfläche zu definieren

ANMERKUNG Siehe Bild 2 und Bild 3.

3.12

wirksamer Betätigungswinkel

Winkel um die Bezugsachse, der die wirksame Betätigungsfläche entlang der wirksamen Betätigungslänge begrenzt

ANMERKUNG Siehe Bild 2 und Bild 3.

3.13

Bezugsrichtung

Betätigungsrichtung von einem Punkt auf der wirksamen Betätigungsfläche aus zur Bezugsachse, die den wirksamen Betätigungswinkel halbiert und senkrecht zur Bezugsachse liegt

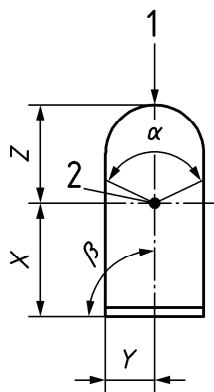
ANMERKUNG Siehe Bild 2 und Bild 3.

3.14

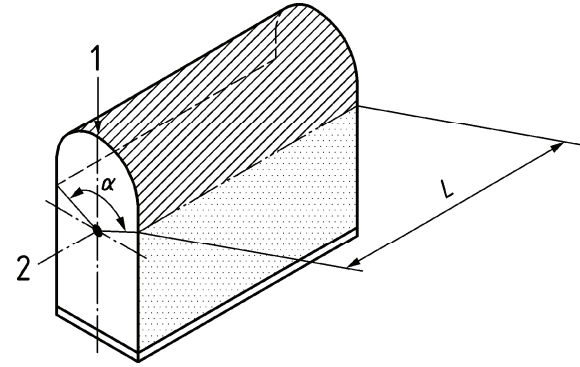
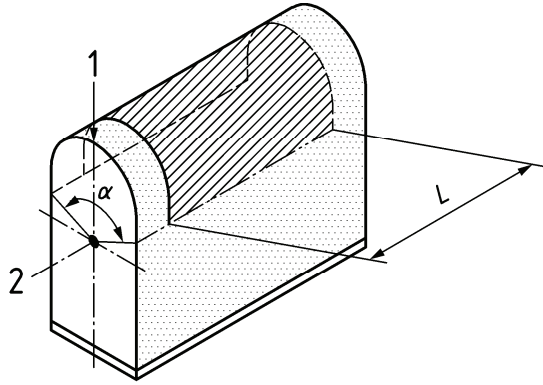
unwirksame(r) Bereich(e)

außerhalb der wirksamen Betätigungsfläche liegender Teil der Signalgeberoberfläche

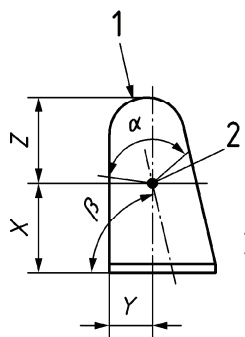
ANMERKUNG Siehe Bild 2 und Bild 3.



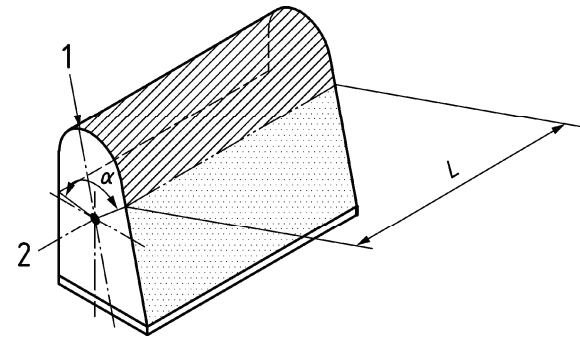
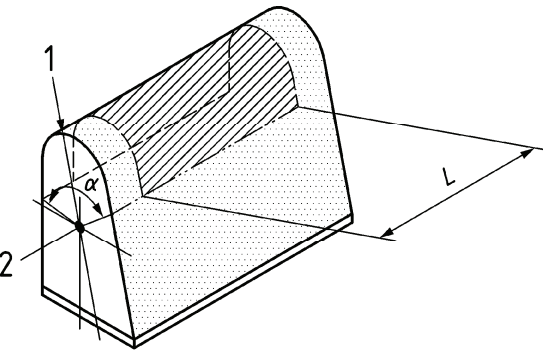
a) symmetrisch mit unwirksamen Bereich an den Enden



b) symmetrisch ohne unwirksamen Bereich an den Enden



c) asymmetrisch mit unwirksamen Bereich an den Enden



d) asymmetrisch ohne unwirksamen Bereich an den Enden

Legende

1 Bezugsrichtung

2 Bezugsachse

L wirksame Betätigungslänge

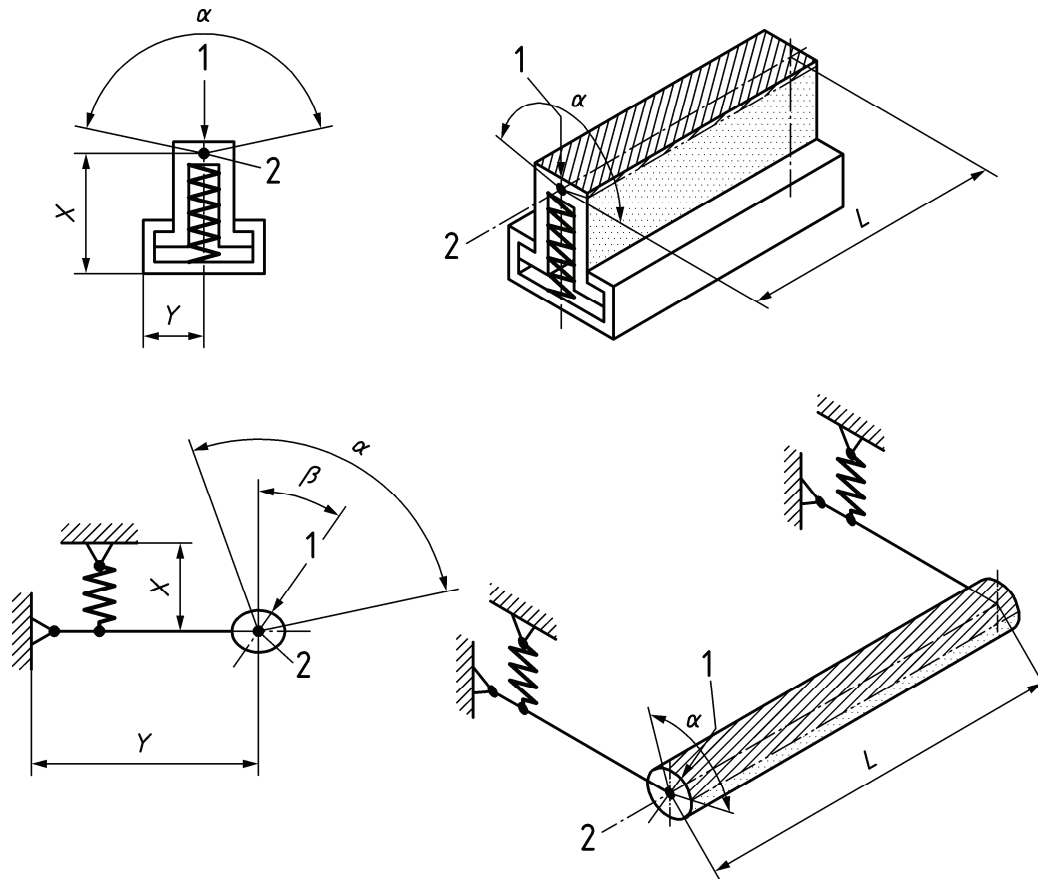
α wirksamer Betätigungswinkel

β siehe 7.5.2

 wirksame Betätigungsfläche

 unwirksamer Bereich

Bild 2 — Wirksame Betätigungsflächen von Schalteisen



Legende

1 Bezugsrichtung

2 Bezugsachse

L wirksame Betätigungslänge

α wirksamer Betätigungswinkel

β siehe 7.5.2

wirksame Betätigungsfläche

unwirksamer Bereich

Bild 3 — Wirksame Betätigungsflächen von Schaltstangen

3.15

Ansprechweg

Weg, der von einem Objekt zurückgelegt wird, das sich senkrecht zur Bezugsachse und in der Achse der aufgetragenen Betätigungskraft bewegt, nachdem dieses die wirksame Betätigungsfläche berührt hat, bis die Ausgangsschalteneinrichtung(en) unter festgelegten Bedingungen in einen AUS-Zustand übergeht/übergehen

ANMERKUNG Siehe Bild 4.

3.16

Verformungsweg

Weg, der von einem Objekt zurückgelegt wird, das sich senkrecht zur Bezugsachse bewegt, nachdem dieses die wirksame Betätigungsfläche unter festgelegten Bedingungen berührt hat, bis eine festgelegte Grenzkraft, die auf das Objekt aufgebracht wird, erreicht ist

ANMERKUNG Siehe Bild 4.

3.17

Nachlaufweg

Differenz zwischen dem Verformungsweg und dem Ansprechweg, wenn beide mit dem gleichen Objekt gemessen und unter den gleichen Bedingungen angewendet werden

ANMERKUNG Siehe Bild 4.

3.18

Kraft-Weg-Beziehung

Beziehung zwischen der Kraft, die senkrecht zur Bezugsachse aufgebracht wird, und dem Weg, der von einem festgelegten Objekt senkrecht zur Bezugsachse unter festgelegten Bedingungen zurückgelegt wird

ANMERKUNG Siehe Bild 4.

3.19

Rückstellsignal

Funktion, die einen EIN-Zustand in der/den Ausgangsschaltseinrichtung(en) zulässt, vorausgesetzt, dass bestimmte Bedingungen erfüllt werden

ANMERKUNG Siehe Anhang A.

3.20

Gesamtweg

Bewegung oder Verformung der wirksamen Betätigungsfläche einer Schalteleiste oder Schaltstange, die in der Richtung der Betätigungskraft gemessen wird, von dem Punkt des Kontaktes an bis zu dem Punkt, an dem keine weitere wesentliche Verformung der wirksamen Betätigungsfläche auftritt, zum Beispiel bei einer Kraft von 600 N

3.21

Anlaufsperr

Einrichtung, die den Start einer automatischen Maschine verhindert, wenn die Energie (z. B. elektrische Energieversorgung) zur Schalteleiste oder Schaltstange eingeschaltet wird oder wenn sie nach einer Unterbrechung wieder ansteht

3.22

Betriebsgeschwindigkeit

beliebige Geschwindigkeit, mit der ein Objekt gegen den Signalgeber gedrückt wird und die dazu führt, dass die Ausgangsschaltseinrichtung in den AUS-Zustand übergeht