

DIN EN 1760-1

ICS 13.110

Ersatz für
DIN EN 1760-1:1997-09
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Sicherheit von Maschinen –
Druckempfindliche Schutzeinrichtungen –
Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von
Schaltmatten und Schaltplatten,
Deutsche Fassung EN 1760-1:1997+A1:2009**

Safety of machinery –
Pressure sensitive protective devices –
Part 1: General principles for the design and testing of pressure sensitive mats and
pressure sensitive floors;
German version EN 1760-1:1997+A1:2009

Sécurité des machines –
Dispositifs de protection sensibles à la pression –
Partie 1: Principes généraux de conception et d'essai des tapis et planchers sensibles à la
pression;
Version allemande EN 1760-1:1997+A1:2009

Gesamtumfang 55 Seiten

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

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-08-01.

Daneben darf DIN EN 1760-1:1997-09 ohne diese Änderung noch bis 2009-12-28 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Diese Norm 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).

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen und Geräten“ (Sekretariat: DIN (Deutschland)) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) in Zusammenhang mit der Novellierung der EG-Maschinenrichtlinie erarbeiteten EN 1760-1:1997+A1:2009.

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

Diese Europäische 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 druckempfindliche Schaltmatten und Schaltplatten, 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 im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden derzeit gültigen Deutschen Normen hingewiesen:

IEC 68-2-3 (zurückgezogen)	siehe DIN EN 60068-2-78 (Nachfolgedokument)
IEC 68-2-6 (ersetzt)	siehe DIN EN 60068-2-6 (Nachfolgedokument)
IEC 68-2-14 (ersetzt)	siehe DIN EN 60068-2-14 (Nachfolgedokument)
ISO 6431 (zurückgezogen)	siehe DIN ISO 15552 (Nachfolgedokument)

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1760-1:1997-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative und informative Verweisungen auf die ersetzten bzw. zurückgezogenen Normen EN 292-1, EN 292-2 und ENV 1070 durch Bezugnahme auf EN ISO 12100-1 und EN ISO 12100-2 aktualisiert;
- b) informative Verweisungen auf prEN 953, prEN 999, EN 1050, prEN 12437-2 und prEN 61496 durch Bezugnahme auf EN 953, EN 999, EN ISO 14121-1, EN ISO 14122-2 und EN 61496-1 aktualisiert;
- c) Abschnitte 5.1 und 6.1 durch Bezugnahme auf den europäischen Änderungsentwurf EN ISO 12100-2:2003/prA1:2008^{*)} an die Erfordernisse der revidierten Maschinenrichtlinie 2006/42/EG angepasst;

^{*)} Änderung erscheint in 2009.

- d) bisheriger informativer Anhangs ZA über den Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG gestrichen;
- e) informativer Anhang ZA über den Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG neu aufgenommen;
- f) informativer Anhang ZB über den Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der ab 29.12.2009 anzuwendenden EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG neu aufgenommen;
- g) bibliographische Verweisungen auf EN 294, prEN 979 und prEN 981 durch Bezugnahme auf EN ISO 13857, EN ISO 7250 und EN 981 aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1760-1: 1997-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN 60068-2-14, *Umweltprüfungen — Teil 2-14: Prüfungen; Prüfung N: Temperaturwechsel*

DIN EN 60068-2-78, *Umweltprüfungen — Teil 2-78: Prüfungen; Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant*

DIN ISO 15552, *Fluidtechnik — Pneumatikzylinder mit demontierbaren Befestigungsteilen, 1 000-kPa-(10-bar-) Reihe, Zylinderbohrungen von 32 mm bis 320 mm — Grund-, Anschluss- und Zubehörmaße*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Sicherheit von Maschinen –
Druckempfindliche Schutzeinrichtungen –
Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung
von Schalmatten und Schalmplatten

Safety of machinery – Pressure sensitive protective devices
– Part 1: General principles for the design and testing of
pressure sensitive mats and pressure sensitive floors

Sécurité des machines – Dispositifs de protection sensibles
à la pression – Partie 1: Principes généraux de conception
et d'essai des tapis et planchers sensibles à la pression

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. März 1997 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 22. Februar 2009 vom CEN angenommen wurde.

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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe.....	8
4 Anforderungen.....	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Betätigungskraft.....	11
4.3 Ansprechzeit (Prüfung siehe 7.5)	12
4.4 Statische Belastung (Prüfung siehe 7.6).....	13
4.5 Anzahl der Schaltspiele (Prüfung siehe 7.7).....	13
4.6 Ausgangszustand des Signalgebers (Prüfung siehe 7.8)	13
4.7 Ansprechen der Ausgangsschaltseinrichtung(en) auf die Betätigungskraft (Prüfung siehe 7.9).....	13
4.8 Zugang für Wartungsarbeiten (Prüfung siehe 7.10).....	14
4.9 Einstelleinrichtungen (Prüfung siehe 7.11)	14
4.10 Anschlusselemente (Prüfung siehe 7.12)	14
4.11 Umgebungsbedingungen (Prüfung siehe 7.13).....	15
4.12 Energieversorgung.....	15
4.13 Elektrische Ausrüstung (Prüfung siehe 7.15).....	16
4.14 Gehäuse (Prüfung siehe 7.16).....	16
4.15 Kategorien für sicherheitsbezogene Teile der Steuerung nach EN 954 (Prüfung siehe 7.17)	17
4.16 Befestigungen des Signalgebers (Prüfung siehe 7.1.2)	17
4.17 Stolpergefahr (Prüfung siehe 7.1.2).....	17
4.18 Rutschgefahr und Weichheit der Signalgeberoberflächen (Prüfung siehe 7.18).....	17
4.19 Zusätzliche Abdeckungen der Oberflächen für Signalgeber (Prüfung siehe 7.19).....	17
4.20 Störung durch Blockierung oder Verkeilen (Prüfung siehe 7.20).....	17
5 Kennzeichnung (Prüfung siehe 7.1.2)	18
5.1 Schaltmatte/Schaltplatte.....	18
5.2 Kennzeichnung der Signalverarbeitung.....	18
5.3 Kennzeichnung des Signalgebers	18
6 Benutzerinformation	18
6.1 Allgemeines	18
6.2 Betriebsanleitung (Prüfung siehe 7.1.2).....	19
7 Prüfung.....	21
7.1 Allgemeines	21
7.2 Signalgeberprüfmuster	22
7.3 Prüfkörper für Belastungsprüfungen	23
7.4 Prüfung Nr. 1: Betätigungskraft (Anforderungen siehe 4.2)	23
7.5 Prüfung Nr. 2: Ansprechzeit (Anforderung siehe 4.3)	25
7.6 Prüfung Nr. 3: Statische Belastung (Anforderungen siehe 4.4).....	26
7.7 Prüfung Nr. 4: Anzahl der Schaltspiele (Anforderungen siehe 4.5).....	27
7.8 Prüfung Nr. 5: Ausgangszustand des Signalgebers (Anforderungen siehe 4.6)	31
7.9 Prüfung Nr. 6: Ansprechen der Ausgangsschaltseinrichtung auf die Betätigungskraft (Anforderungen siehe 4.7).....	32
7.10 Prüfung Nr. 7: Zugang für Wartungsarbeiten (Anforderungen siehe 4.8).....	32
7.11 Prüfung Nr. 8: Einstellungen (Anforderungen siehe 4.9)	32
7.12 Prüfung Nr. 9: Anschlusselemente (Anforderungen siehe 4.10)	32
7.13 Prüfung Nr. 10 Verhalten bei Umgebungsbedingungen (Anforderungen siehe 4.11)	32
7.14 Prüfung Nr. 11: Elektrische Energieversorgung (Anforderungen siehe 4.12.1).....	34

	Seite
7.15 Prüfung Nr. 12: Elektrische Ausrüstung (Anforderungen siehe 4.13)	34
7.16 Prüfung Nr. 13: Gehäuse (Anforderungen siehe 4.14).....	34
7.17 Prüfung Nr. 14: Kategorien für sicherheitsbezogene Teile der Steuerung nach EN 954 (Anforderungen siehe 4.15).....	34
7.18 Prüfung Nr. 15: Rutschgefahr und Weichheit der Signalgeberoberflächen (Anforderung siehe 4.18)	34
7.19 Prüfung Nr. 16: Zusätzliche Abdeckungen der Oberflächen für Signalgeber (Anforderungen siehe 4.19)	34
7.20 Prüfung Nr. 17: Störung durch Blockierung oder Verkeilen (Anforderungen siehe 4.20).....	34
Anhang A (normativ) Pulsdiagramme für Einrichtungen mit und ohne Rückstellfunktionen	35
Anhang B (informativ) Anmerkungen zur Anwendung	38
Anhang C (informativ) Anmerkungen zur Konstruktion	42
Anhang D (informativ) Einbau, Inbetriebnahme und Prüfung	47
Anhang ZA (informativ) Ⓐ Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	49
Anhang ZB (informativ) Ⓐ Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	50
Literaturhinweise	51

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1760-1:1997+A1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen und Geräten“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält die Änderung A1, angenommen vom CEN am 2009-02-22.

Dieses Dokument ersetzt EN 1760-1:1997.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungs-
marken **A1** **A1** angegeben.

A1 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. **A1**

A1 Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe die informativen Anhänge ZA und ZB, die Bestandteile dieses Dokuments sind. **A1**

Dies ist der erste Teil einer mehrteiligen Typ B-Norm, die Schutzeinrichtungen behandeln, die durch die Einwirkung eines von einem Teil des Körpers einer Person ausgeübten Drucks oder einer Kraft die Anwesenheit einer Person erkennt. Nach dem Ansprechen erteilen die Schutzeinrichtungen einen Stoppbefehl, der von der Maschinensteuerung umgesetzt wird, um die Person zu schützen, die das Ansprechen der Einrichtung ausgelöst hat.

Die anderen Teile der Norm behandeln:

- Teil 2: *Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen*
- Teil 3: *Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltpuffern.*

Der informative Anhang A enthält Pulsdiagramme für Einrichtungen mit und ohne Rückstellfunktion. Die Anmerkungen in informativen Anhang B geben Hinweise zur Anwendung. Es wird empfohlen, dass der Lieferant und der Kunde sich in Verbindung setzen, um sorgfältig zu prüfen, mit welchen Einschränkungen die Anwendung verbunden ist, bevor ein Auftrag für die Einrichtungen vergeben wird.

Der Schutz von Maschinen **A1** (siehe 3.20 von EN ISO 12100-1:2003) **A1** kann durch viele unterschiedliche Maßnahmen erreicht werden. Diese Maßnahmen beinhalten trennende Schutzeinrichtungen, die den Zugang zum Gefahrenbereich durch eine trennende Schutzeinrichtung verhindern (z. B. feststehende trennende Schutzeinrichtungen nach **A1** EN 953 **A1** und verriegelte trennende Schutzeinrichtungen nach EN 1088); und durch Schutzeinrichtungen (z. B. elektro-empfindliche Schutzeinrichtungen nach **A1** EN 61496-1 **A1** und druckempfindliche Schutzeinrichtungen nach dieser Norm).

Die Verfasser von C-Normen und die Konstrukteure von Maschinen/Installationen sollten die günstigste Vorgehensweise berücksichtigen, um das geforderte Sicherheitsniveau zu erreichen, unter Berücksichtigung der bestimmungsgemäßen Verwendung und der Ergebnisse der Risikobeurteilung (siehe **A1** EN ISO 14121-1 **A1**).

Die beste Lösung kann auch eine Kombination dieser verschiedenen Maßnahmen sein. Es wird empfohlen, dass der Lieferant der Maschinen/Installationen gemeinsam mit dem Anwender die gegebenen Einschränkungen sorgfältig prüft, bevor sie sich für die Art der Schutzmaßnahmen entscheiden.

Die Anmerkungen im informativen Anhang C geben Hinweise bezüglich der Konstruktion von Schaltmatten und Schaltplatten. Der informative Anhang D gibt Anmerkungen zur Installation, Konstruktion und Prüfung.

Diese Europäische Norm legt nicht die Abmessungen und Anordnungsformen der wirksamen Betätigungsflächen der Schaltmatten und -platten fest, in Bezug auf besondere Anwendungen. Jedoch sind hier Anforderungen an den Hersteller der Schutzeinrichtung gerichtet, dass dieser dem Anwender (d. h. dem Maschinenhersteller und/oder dem Anwender der Maschinen) ausreichende Informationen zur Verfügung stellt, damit er eine geeignete Anordnung und Anwendung festlegen kann.

 *gestrichener Text* 

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.

Einleitung

Druckempfindliche Schutzeinrichtungen werden in vielen unterschiedlichen Anwendungsbereichen unter verschiedenen Bedingungen angewendet, z. B. extremen Kräften oder unter elektrischen, physikalischen und chemischen Umgebungseinflüssen. Schaltmatten und Schaltplatten werden mit Maschinensteuerungen verbunden, um sicherzustellen, dass die Maschine in einen sicheren Zustand übergeht, wenn die druckempfindliche Einrichtung betätigt wird.

Jeder Anwendungsfall birgt besondere Gefahren. Es ist weder Absicht dieser Norm, diese Gefahren zu identifizieren, noch spezielle Anwendungsmethoden für besondere Maschinen vorzuschlagen. Dies ist normalerweise die Aufgabe maschinenspezifischer Normen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen für Schaltmatten und Schaltplatten fest, die normalerweise mit den Füßen betätigt werden und als Schutzeinrichtungen zum Schutz von Personen vor Gefahren, die von Maschinen ausgehen, Verwendung finden. Die Mindestsicherheitsanforderungen für die Wirkung, Kennzeichnung und Dokumentation sind gegeben.

Diese Norm befasst sich mit Schaltmatten und Schaltplatten, unabhängig der angewendeten Energie, z. B. elektrisch, hydraulisch, pneumatisch oder mechanisch.

Diese Norm behandelt Schaltmatten und Schaltplatten, welche

- a) Personen mit einem Körpergewicht von mehr als 35 kg;
- b) und Personen (z. B. Kinder) mit einem Körpergewicht von mehr als 20 kg erkennen.

Das Erkennen von Personen mit einem Körpergewicht von weniger als 20 kg wird in dieser Norm nicht behandelt.

Diese Europäische Norm legt nicht die Abmessungen und Anordnungsformen der wirksamen Betätigungsflächen der Schaltmatten und Schaltplatten fest, in Bezug auf eine besondere Anwendung.

2 Normative Verweisungen

[A1] 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). **[A1]**

[A1] *gestrichener Text* **[A1]**

[A1] EN 953:1997, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen* **[A1]**

EN 954-1:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze*

EN 982:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik*

EN 983:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Pneumatik*

 EN 999,  *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen*

 *gestrichener Text* 

EN 1088:1995, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl*

 *gestrichener Text* 

EN 50081, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Fachgrundnorm Störaussendung*

EN 50082, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Fachgrundnorm Störfestigkeit*

EN 60204-1:1992, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 204-1:1992, modifiziert)*

EN 60439-1:1993, *Niederspannung-Schaltgerätekombinationen — Teil 1: Typgeprüfte und partielle typgeprüfte Kombinationen (IEC 439-1:1992 + Corrigendum 1993)*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 529:1989)*

EN 61000-4-2:1995, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4: Prüf- und Messverfahren — Hauptabschnitt 2: Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität — EMV-Grundnorm (IEC 1000-4-2:1995)*

EN 61000-4-3, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4: Prüf- und Messverfahren — Hauptabschnitt 3: Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 1000-4-3:1995, modifiziert)*

EN 61000-4-4:1995, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4: Prüf- und Messverfahren — Hauptabschnitt 4: Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst — EMV-Grundnorm (IEC 1000-4-4:1995)*

EN 61000-4-5:1995, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4: Prüf- und Messverfahren — Hauptabschnitt 5: Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 1000-4-5:1995)*

EN 61310-2, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 1310-2:1995)*

 EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003)*

EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003)* 

 EN ISO 14121-1, *Sicherheit von Maschinen — Risikobeurteilung — Teil 1: Leitsätze (ISO 14121-1:2007)* 

 EN ISO 14122-2, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2001)* 

IEC 68-2-3:1969, *Grundlegende Umgebungsprüfverfahren — Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ca: Feuchte Wärme (Konstantprüfung)*

IEC 68-2-6:1995, *Umgebungsprüfverfahren — Teil 2: Prüfungen — Prüfung Fc: Schwingungen (sinusförmig)*

IEC 68-2-14:1984 *Grundlegende Umgebungsprüfverfahren — Teil 2: Prüfungen; Prüfung N: Temperaturwechsel*

ISO 6431:1992 *Fluidtechnik; Pneumatik-Zylinder mit einseitiger Kolbenstange und demontierbaren Befestigungsteilen; 10-bar-(1000-kPa-)Reihe — Zylinder-Innendurchmesser von 32 mm bis 320 mm; Anschlussmaße*

3 Begriffe

A1 Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100-1:2003 und die folgenden Begriffe. **A1**

3.1

Schaltmatte

eine Schutzeinrichtung **A1** (siehe 3.26.5 von EN ISO 12100-1:2003) **A1**, die eine Person erkennt, die auf ihr steht oder auf sie auftritt. Die Schaltmatte besteht aus einem Signalgeber (bzw. Signalgebern), der/die auf einwirkenden Druck anspricht/ansprechen, einer Signalverarbeitung und aus einer oder mehreren Ausgangsschalteneinrichtung(en) (siehe Bild 1)

In einer Schaltmatte wird die wirksame Betätigungsfläche lokal verformt, wenn der Signalgeber (bzw. die Signalgeber) betätigt wird/werden

3.2

Schaltplatte

eine Schutzeinrichtung **A1** (siehe 3.26.5 von EN ISO 12100-1:2003) **A1**, die eine Person erkennt, die auf ihr steht oder auf sie auftritt. Die Schaltplatte besteht aus einem Signalgeber (bzw. Signalgebern), der/die auf einwirkenden Druck anspricht/ansprechen, einer Signalverarbeitung und aus einer oder mehreren Ausgangsschalteneinrichtung(en)

In einer Schaltplatte wird die wirksame Betätigungsfläche als Ganzes bewegt, wenn der Signalgeber (bzw. die Signalgeber) betätigt wird/werden

3.3

Signalgeber

der/die Teil(e) der Schaltmatte oder Schaltplatte, welche eine wirksame Betätigungsfläche beinhaltet(en). Bei Einwirkung einer Betätigungskraft auf die wirksame Betätigungsfläche wird bewirkt, dass das Ausgangssignal vom Signalgeber zur Signalverarbeitung seinen Zustand ändert

3.4

Wirksame Betätigungsfläche

der Teil der Oberfläche eines Signalgebers oder einer Kombination von Signalgebern der Schaltmatte oder Schaltplatte, innerhalb dessen der Signalgeber auf eine Betätigungskraft anspricht (siehe 4.2)

3.5

Signalverarbeitung

die Einrichtung, die auf den Zustand des Signalgebers (der Signalgeber) reagiert und den Zustand der Ausgangsschalteneinrichtung steuert. Sie kann auch die Funktion der Schaltmatte bzw. Schaltplatte überwachen (siehe Bezug zu Kategorien EN 954-1) und kann Einrichtungen beinhalten, um einen Rückstellbefehl zu erzeugen. Die Signalverarbeitung kann in der Maschinensteuerung integriert sein

3.6

Ausgangsschalteneinrichtung

der Teil der Schaltmatte oder Schaltplatte, der, wenn der Signalgeber oder die Überwachungseinrichtung betätigt wird, anspricht, indem er in einen Aus-Zustand übergeht. Die Ausgangsschalteneinrichtung kann in der Maschinensteuerung integriert sein

3.7

Betätigungskraft

jede Kraft, die einen Druck auf der wirksamen Betätigungsfläche erzeugt, um einen Aus-Zustand an der Ausgangsschalteneinrichtung zu bewirken

3.8

Rückstellbefehl

die Funktion, die einen Ein-Zustand in den Ausgangsschalteneinrichtungen zulässt, vorausgesetzt, dass bestimmte Bedingungen erfüllt sind

3.9

Ein-Zustand der Ausgangsschalteneinrichtung(en)

ein Zustand, in dem der/die Ausgangskreis(e) geschlossen ist/sind und der Strom- oder Fluidfluss möglich ist

3.10

Aus-Zustand der Ausgangsschalteneinrichtung(en)

ein Zustand, in dem der/die Ausgangskreis(e) unterbrochen ist/sind und dadurch der Strom- oder Fluidfluss unterbrochen ist

3.11

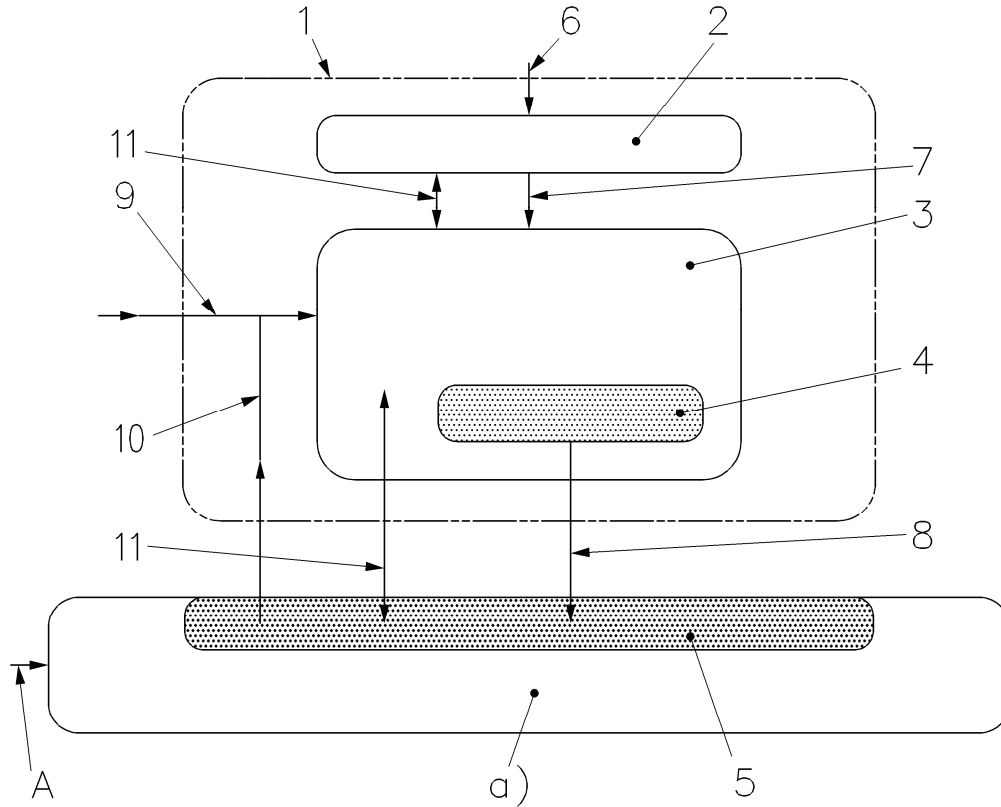
Ansprechzeit

die Zeit zwischen dem Beginn der Einwirkung einer Kraft auf die wirksame Betätigungsfläche und dem Eintritt des Aus-Zustandes der Ausgangsschalteneinrichtung (siehe 4.3)

3.12

Unwirksamer Bereich

der Teil der Signalgeberoberfläche, der sich außerhalb der wirksamen Betätigungsfläche befindet



Legende

- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Schaltmatte oder Schaltplatte | 7 | Signalgeberausgang |
| 2 | Signalgeber | 8 | Ein- oder Aus-Zustand |
| 3 | Signalverarbeitung (kann in der Maschinensteuerung integriert sein) | 9 | Manueller Rückstellbefehl (wo zweckmäßig alternativ zu A) |
| 4 | Ausgangsschalteinrichtung(en); kann/können in der Maschinensteuerung integriert sein | 10 | Rückstellbefehl von der Maschinensteuerung (wo zweckmäßig) |
| 5 | Teil der Maschinensteuerung für die Verarbeitung der Signale aus der Ausgangsschalteinrichtung der Schaltmatte und Schaltplatte | 11 | Überwachungssignale (nicht zwingend) |
| | | A | Manueller Rückstellbefehl an die Maschinensteuerung (wo zweckmäßig alternativ zu 9) |
| 6 | Betätigungskraft | a) | Maschinensteuerung(en) |

Bild 1 — Schaltmatte oder Schaltplatte, angeschlossen an eine Maschinenschnittstelle

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Schaltmatten und Schaltplatten müssen eine Person erkennen können, die auf der wirksamen Betätigungsfläche steht oder auf sie auftritt.

4.2 Betätigungskraft

4.2.1 Einzelsignalgeber (Prüfung siehe 7.4.1 und 7.4.2)

Die Schaltmatte oder Schaltplatte muss auf die Betätigungskraft nach Tabelle 1 ansprechen, wenn der Prüfkörper (siehe Bild 2) über die wirksame Betätigungsfläche mit einer maximalen Geschwindigkeit von 2 mm/s innerhalb des Arbeitstemperaturbereiches einwirkt.

Prüfkörper 1, 2 und 3 müssen für Schaltmatten und Schaltplatten angewendet werden, welche Personen mit einem Körpergewicht über 35 kg erkennen müssen. Prüfkörper 4 muss zusätzlich bei Schaltmatten und Schaltplatten angewendet werden, die Personen (z. B. Kinder) mit einem Körpergewicht über 20 kg erkennen müssen.

Tabelle 1 — Betätigungskraft

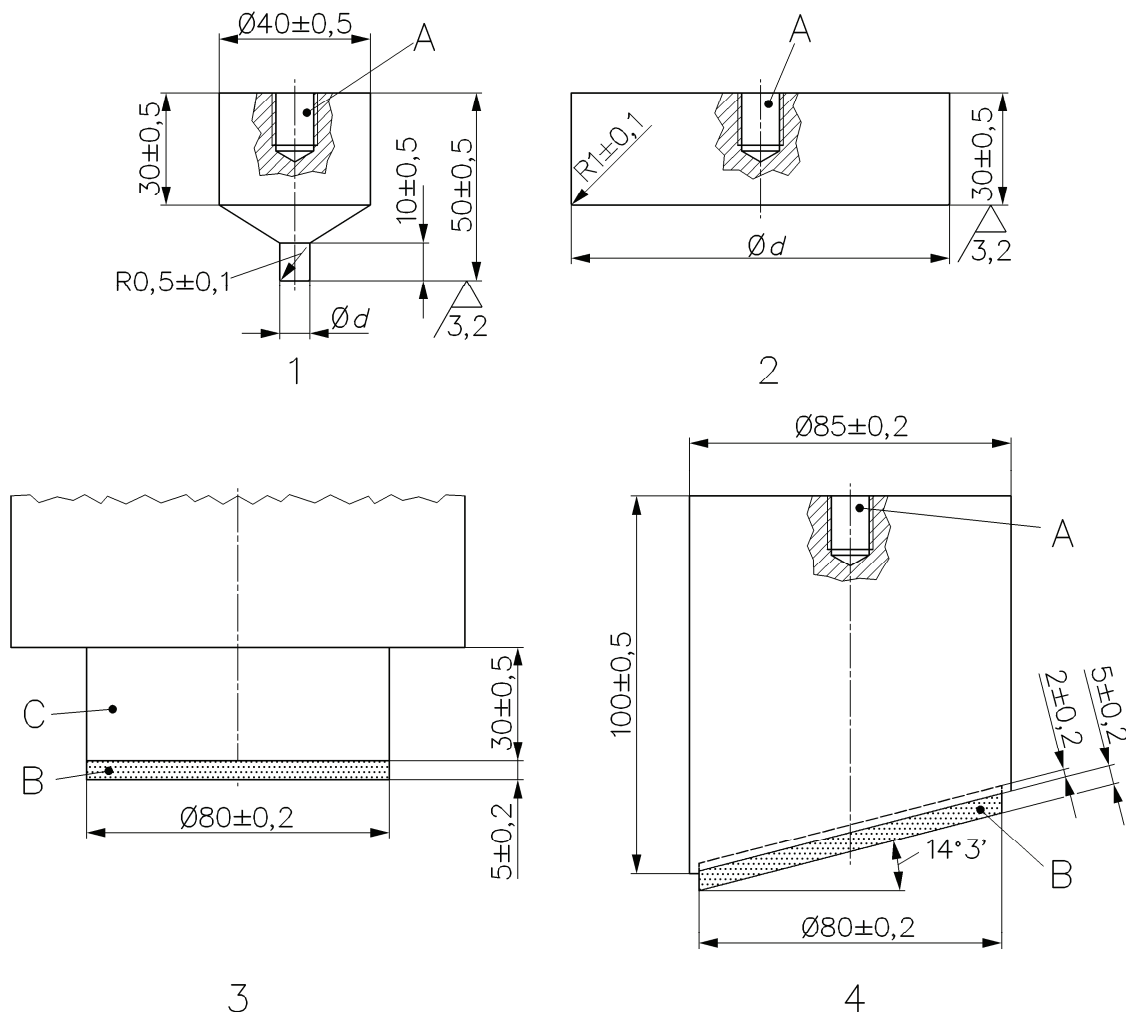
Anwendung	Prüfkörper		Betätigungs- kraft N
	Nummer	<i>d</i> mm	
Für Schaltmatten und Schaltplatten, die Personen mit einem Körpergewicht über 35 kg erkennen müssen	1	11	300
	2	80	300
	3	200	600
Zusätzliche Prüfung für Schaltmatten und Schaltplatten, die Personen (z. B. Kinder) mit einem Körpergewicht über 20 kg erkennen müssen	4	40	150

4.2.2 Zusammengefügte Signalgeber (Prüfung siehe 7.4.3 und 7.4.4)

Ist eine wirksame Betätigungsfläche aus mehr als einem Signalgeber zusammengefügt, müssen Fügekanten und Knotenpunkte die Anforderungen von 4.2.1 erfüllen, mit der Ausnahme, dass nur Prüfkörper 2 aus Tabelle 1 für Schaltmatten und Schaltplatten angewendet wird, die Personen mit einem Körpergewicht über 35 kg erkennen müssen.

Für Schaltmatten und Schaltplatten, die Personen (z. B. Kinder) mit einem Körpergewicht über 20 kg erkennen müssen, sind nur die Prüfkörper 2 und 4 anzuwenden.

Für andere Bereiche der wirksamen Betätigungsfläche ist 4.2.1 anzuwenden (siehe Tabelle 1).



Legende

- | | | | |
|---|-----------------------|---|---|
| 1 | Prüfkörper 1 | A | Befestigungsempfehlung |
| 2 | Prüfkörper 2, 3 und 4 | B | Gummi „Schuh“, 60 Shore A $\pm$ 5 Shore A, mit Kleber befestigt |
| 3 | Prüfkörper 5 | C | Stahl |
| 4 | Prüfkörper 6 | | Bezüglich d , siehe Tabelle 1 |

Bild 2 — Prüfkörper

4.3 Ansprechzeit (Prüfung siehe 7.5)

Die Ansprechzeit muss vom Hersteller angegeben werden und darf 200 ms innerhalb des Arbeitstemperaturbereiches nicht überschreiten. Die Ansprechzeit ist die Zeit zwischen a) und b), wobei:

- der Zeitpunkt ist, wenn ein Prüfkörper die wirksame Betätigungsfläche senkrecht mit einer Geschwindigkeit von 0,25 m/s berührt und
- der Zeitpunkt ist, wenn der Aus-Zustand an der Ausgangsschalteneinrichtung eintritt (siehe Bilder A.1, A.2 und A.3).

ANMERKUNG Die 200 ms Grenze wurde festgelegt, um zu verhindern, dass ein Umgehen der Schutzeinrichtung durch kurze Schritimpulse möglich ist.

4.4 Statische Belastung (Prüfung siehe 7.6)

4.4.1 Nach dem Aufbringen einer statischen Kraft von $2000\text{ N} \pm 50\text{ N}$ mit dem Prüfkörper 2 (siehe Bild 2) auf der wirksamen Betätigungsfläche für eine Zeitdauer von 8 h muss sich der Zustand der Ausgangsschalteneinrichtung innerhalb 2 min nach dem Wegnehmen der Kraft ändern. Nach einer Stunde darf die Verformung an der tiefsten Stelle der Oberfläche nicht mehr als 2 mm betragen.

4.4.2 Nach dem Aufbringen einer statischen Kraft von $750\text{ N} \pm 20\text{ N}$ durch den Prüfkörper 1 (siehe Bild 2) auf der wirksamen Betätigungsfläche für eine Zeitdauer von 8 h muss sich der Zustand der Ausgangsschalteneinrichtung innerhalb 2 min nach dem Wegnehmen der Kraft ändern. Nach einer Stunde darf die Verformung an der tiefsten Stelle der Oberfläche nicht mehr als 2 mm betragen.

4.5 Anzahl der Schaltspiele (Prüfung siehe 7.7)

4.5.1 Eine Schaltmatte oder Schaltplatte muss ihre Funktion für die üblicherweise zu erwartende Anzahl der Schaltspiele erfüllen.

4.5.1.1 Die zu erwartende Anzahl der Schaltspiele bei einer Schaltmatte oder Schaltplatte beträgt 100 000 Schaltspiele an jedem von fünf Messsorten (insgesamt 500 000 Schaltspiele). Ist die wirksame Betätigungsfläche aus mehreren Signalgebern zusammengefügt, muss diese Anforderung für die zusammengefügt Signalgeber gelten.

4.5.1.2 Zusätzlich beträgt die zu erwartende Anzahl der Schaltspiele nur für den Signalgeber eine weitere Million Schaltspiele an einem anderen Messort.

4.5.2 Wenn die Anforderungen nach 4.4 und 4.5.1 erfüllt worden sind, muss die Schaltmatte oder Schaltplatte noch die Anforderungen nach 4.2 und 4.3 erfüllen.

4.6 Ausgangszustand des Signalgebers (Prüfung siehe 7.8)

Das Ausgangssignal des Signalgebers muss sich ändern und eine Größe oder einen Zustand einnehmen, der dazu führt, dass die Ausgangsschalteneinrichtung(en) in den Aus-Zustand übergeht (übergehen), wenn eine Betätigungskraft auf die wirksame Betätigungsfläche aufgebracht wird. Diese Größe oder dieser Zustand muss die Ausgangsschalteneinrichtung(en) so lange im Aus-Zustand erhalten, bis die Betätigungskraft weggenommen wird (siehe Bilder A.1, A.2 und A.3).

4.7 Ansprechen der Ausgangsschalteneinrichtung(en) auf die Betätigungskraft (Prüfung siehe 7.9)

4.7.1 Allgemein

Wenn eine Betätigungskraft auf die wirksame Betätigungsfläche aufgebracht wird, muss/müssen die Ausgangsschalteneinrichtung(en) von einem Ein-Zustand in einen Aus-Zustand übergehen. Die Ausgangsschalteneinrichtung muss zumindest so lange im Aus-Zustand bleiben, wie die Betätigungskraft einwirkt.

4.7.2 Einrichtung mit Rückstellfunktion

Bei einer Schaltmatte oder Schaltplatte mit Rückstellfunktion muss der Rückstellbefehl manuell eingegeben werden, entweder direkt in die Signalverarbeitung der Schutzeinrichtung oder alternativ über die Maschinensteuerung (siehe Bild 1).