

DIN EN ISO 13856-1

ICS 13.110

Ersatz für
DIN EN 1760-1:2009-08

**Sicherheit von Maschinen –
Druckempfindliche Schutzeinrichtungen –
Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von
Schaltmatten und Schaltplatten (ISO 13856-1:2013);
Deutsche Fassung EN ISO 13856-1:2013**

Safety of machinery –
Pressure-sensitive protective devices –
Part 1: General principles for the design and testing of pressure-sensitive mats and
pressure-sensitive floors (ISO 13856-1:2013);
German version EN ISO 13856-1:2013

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 (ISO 13856-1:2013);
Version allemande EN ISO 13856-1:2013

Gesamtumfang 59 Seiten

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

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2013-08-01.

Nationales Vorwort

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

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der 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 Europäischen Norm EN ISO 13856-1:2013. Die Sekretariate beider Technischer Komitees werden vom DIN (Deutschland) geführt.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung dieser Norm 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 „Inbetriebnehmen“ 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.

DIN 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

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 7250	siehe DIN EN ISO 7250
ISO 11161	siehe DIN EN ISO 11161
ISO 11429	siehe DIN EN 981 ¹⁾
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 13854	siehe DIN EN 349
ISO 13855	siehe DIN EN ISO 13855

1) Nicht identisch.

ISO 13857	siehe DIN EN ISO 13857
ISO 14119	siehe DIN EN 1088
ISO 14120	siehe DIN EN 953 ²⁾
ISO 14122-2	siehe DIN EN ISO 14122-2
ISO 15552	siehe DIN ISO 15552
IEC 60068-2-6	siehe DIN EN 60068-2-6
IEC 60068-2-14	siehe DIN EN 60068-2-14
IEC 60068-2-78	siehe DIN EN 60068-2-78
IEC 60073	siehe DIN EN 60073
IEC 60204-1	siehe DIN EN 60204-1
IEC 60529	siehe DIN EN 60529
IEC 61000-4-2	siehe DIN EN 61000-4-2
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 61000-6-2	siehe DIN EN 61000-6-2
IEC 61310-1	siehe DIN EN 61310-1
IEC 61310-2	siehe DIN EN 61310-2
IEC 61439-1	siehe DIN EN 61439-1 ³⁾
IEC 61496-1	siehe DIN EN 61496-1
IEC/TS 62046	siehe DIN CLC/TS 62046

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1760-1:2009-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Grundannahmen (siehe 4.1) für die Anforderungen in Abschnitt 4 konkretisiert;
- b) Anforderungen an sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen entsprechend den Erfordernissen nach DIN EN ISO 13849-1 angepasst (siehe insbesondere 4.15 und 6.2);
- c) Anforderungen zur Stolpergefahr in 4.17 überarbeitet;
- d) Hinweise zu wiederkehrenden Prüfungen in die Betriebsanleitung aufgenommen (siehe 6.2.8);
- e) sofern erforderlich, verwendete Terminologie an DIN EN ISO 12100 angepasst;
- f) Normative und informative Verweisungen aktualisiert;
- g) Bilder A.1, A.2, B.1 und C.1 technisch überarbeitet;
- h) Hinweise zur Funktionsfähigkeit des pneumatischen Sensors in C.3.6 aufgenommen;
- i) Anhang ZA zum Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 98/37/EG gestrichen;
- j) Norm redaktionell vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1760-1: 1997-09, 2009-08

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

3) modifiziert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 349, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*

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

DIN EN 981, *Sicherheit von Maschinen — System akustischer und optischer Gefahrensignale und Informationssignale*

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 60068-2-78, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-78: Prüfungen — Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant*

DIN EN 60073, *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung — Codierungsgrundsätze für Anzeigengeräte und Bedienteile*

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

DIN EN 61310-1, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale*

DIN EN 61310-2, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung*

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 62046, *Sicherheit von Maschinen — Anwendung von Schutzausrüstungen zur Anwesenheitserkennung von Personen*

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 7250, *Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung*

DIN EN ISO 11161, *Sicherheit von Maschinen — Integrierte Fertigungssysteme — Grundlegende Anforderungen*

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 ISO 13855, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen*

DIN EN ISO 13857, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen*

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

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 Schaltmatten und Schaltplatten
(ISO 13856-1:2013)

Safety of machinery - Pressure-sensitive protective devices
- Part 1: General principles for design and testing of
pressure-sensitive mats and pressure-sensitive floors (ISO
13856-1:2013)

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
(ISO 13856-1:2013)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 7. März 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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Anforderungen an die Gestaltung und Prüfung	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Betätigungskraft	10
4.3 Ansprechzeit	12
4.4 Statische Belastung	12
4.5 Anzahl an Schaltspielen.....	12
4.6 Ausgangszustand des Signalgebers	12
4.7 Ansprechen der Ausgangsschaltseinrichtung(en) auf die Betätigungskraft.....	13
4.8 Zugang für die Instandhaltung	13
4.9 Einstellungen	14
4.10 Anschlusselemente	14
4.11 Umgebungsbedingungen	14
4.12 Energieversorgung	15
4.13 Elektrische Ausrüstung	15
4.14 Gehäuse.....	16
4.15 Performance Level und Kategorien für sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen (SRP/CSs) nach ISO 13849-1	16
4.16 Befestigungen der Signalgeber.....	17
4.17 Stolpergefahr.....	18
4.18 Rutschhemmung.....	18
4.19 Zusätzliche Abdeckungen der Signalgeberoberflächen	18
4.20 Störung durch Blockierung oder Verkeilen	18
5 Kennzeichnung	18
5.1 Allgemeines	18
5.2 Kennzeichnung der Signalverarbeitung.....	19
5.3 Kennzeichnung des Signalgebers	19
5.4 Kennzeichnung anderer Bauteile.....	19
6 Benutzerinformation.....	19
6.1 Allgemeines	19
6.2 Betriebsanleitung.....	19
7 Prüfung	22
7.1 Allgemeines	22
7.2 Signalgeberprüfmuster	23
7.3 Prüfkörper für Belastungsprüfungen	24
7.4 Prüfung Nr. 1 — Betätigungskraft.....	24
7.5 Prüfung Nr. 2 — Ansprechzeit.....	27
7.6 Prüfung Nr. 3 — Statische Belastung.....	28
7.7 Prüfung Nr. 4 — Anzahl an Schaltspielen	29
7.8 Prüfung Nr. 5 — Ausgangszustand des Signalgebers	34
7.9 Prüfung Nr. 6 — Ansprechen der Ausgangsschaltseinrichtung auf die Betätigungskraft.....	34
7.10 Prüfung Nr. 7 — Zugang für die Instandhaltung	34
7.11 Prüfung Nr. 8 — Einstellungen.....	34
7.12 Prüfung Nr. 9 — Anschlusselemente.....	34
7.13 Prüfung Nr. 10 — Umgebungsbedingungen.....	34

7.14	Prüfung Nr. 11 — Elektrische Energieversorgung	36
7.15	Prüfung Nr. 12 — Elektrische Ausrüstung	36
7.16	Prüfung Nr. 13 — Gehäuse	36
7.17	Prüfung Nr. 14 — Performance-Level (PL) nach ISO 13849-1	36
7.18	Prüfung Nr. 15 — Rutschhemmung	36
7.19	Prüfung Nr. 16 — Zusätzliche Abdeckungen der Signalgeberoberflächen	37
7.20	Prüfung Nr. 17 — Störung durch Blockierung oder Verkeilen	37
Anhang A (normativ) Zeitdiagramme für Schaltmatten/Schaltplatten mit/ohne Rückstellbefehl		38
Anhang B (informativ) Anwendungshinweise		41
B.1	Allgemeines	41
B.2	Einbaufläche (Ort)	41
B.3	Größe des Signalgebers	41
B.4	Auswahlkriterien	41
B.5	Vergleich zwischen gut und schlecht gestaltetem Einbau	43
Anhang C (informativ) Hinweise zur Gestaltung		45
C.1	Allgemeines	45
C.2	Bedingungen	45
C.3	Schaltmatten	45
C.4	Schaltplatten	47
Anhang D (informativ) Einbau, Inbetriebnehmen und Prüfung		50
D.1	Allgemeines	50
D.2	Einbau	50
D.3	Inbetriebnehmen	50
D.4	Regelmäßige Inspektion und Prüfungen	51
D.5	Prüfungen nach Instandhaltung	51
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG		52
Literaturhinweise		53

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 13856-1:2013) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 199 „Safety of machinery“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen und Geräten“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2013 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 1760-1:1997+A1:2009.

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 13856-1:2013 wurde vom CEN als EN ISO 13856-1:2013 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, Oberflächentemperatur, Lärm);
 - Typ-B2-Normen für Schutzeinrichtungen (z. B. Zweihandschaltungen, Verriegelungseinrichtungen, druckempfindliche Schutzeinrichtungen, trennende Schutzeinrichtungen);
- c) Typ-C-Normen (Maschinensicherheitsnormen) behandeln detaillierte Sicherheitsanforderungen an eine bestimmte Maschine oder Gruppe von Maschinen.

Diese Internationale Norm ist eine Typ-B2-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.

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 oder feststehende trennende Schutzeinrichtungen nach ISO 14120) und nicht trennende Schutzeinrichtungen (z. B. elektro-sensitive Schutzeinrichtungen nach IEC 61496-1 oder 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 erforderliche Lösung kann auch aus einer Kombination dieser verschiedenen Maßnahmen bestehen. Der Lieferant der Maschinen/Installationen prüft sorgfältig gemeinsam mit dem Anwender die vorhandenen Gefährdungen und die gegebenen Einschränkungen, bevor sie sich für die Art der technischen Schutzmaßnahme entscheiden.

Druckempfindliche Schutzeinrichtungen werden in vielen unterschiedlichen Anwendungsbereichen unter verschiedenen Bedingungen eingesetzt, z. B. unter 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 sensitive Schutzeinrichtung betätigt wird.

ISO 13856 beschränkt sich auf die Gestaltung druckempfindlicher Schutzeinrichtungen. Diese können eingesetzt werden, sobald die vom Maschinenhersteller durchgeführte Risikobeurteilung bzw. falls vorhanden eine relevante Typ-C-Norm gezeigt haben, dass die druckempfindliche Schutzeinrichtung als geeignet anzusehen ist.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 13856 stellt allgemeine Leitsätze auf und legt Anforderungen an die Gestaltung und Prüfung von Schalmatten und Schalmplatten fest, die üblicherweise mit den Füßen betätigt werden und als nichttrennende Schutzeinrichtungen Verwendung finden, um Personen vor Gefährdungen zu schützen, die von Maschinen ausgehen. Die Mindestsicherheitsanforderungen werden in Bezug auf die Leistungsmerkmale, Kennzeichnung und Dokumentation angegeben.

Dieser Teil von ISO 13856 gilt, unabhängig von der eingesetzten Energie (z. B. elektrisch, hydraulisch, pneumatisch oder mechanisch) für Schalmatten und Schalmplatten, die konstruiert wurden, um

- Personen mit einem Körpergewicht über 35 kg; und
- Personen (z. B. Kinder) mit einem Körpergewicht über 20 kg

zu erkennen.

Dieser Teil von ISO 13856 gilt nicht zur Erkennung von Personen mit einem Körpergewicht unter 20 kg.

Dieser Teil von ISO 13856 legt nicht die folgenden anwendungsbezogenen Punkte fest:

- a) die Maße und Anordnungsformen der wirksamen Betätigungsfläche der Schalmatte(n) bzw. Schalmplatte(n) im Hinblick auf eine besondere Anwendung;
- b) wann Schalmatten bzw. Schalmplatten in einer bestimmten Situation als geeignet anzusehen sind;
- c) Performance Levels (PLs) für sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen (SRP/CSs), die über das erforderliche Mindestniveau hinausgehen.

Dieser Teil von ISO 13856 gibt eine Anleitung, um den Anwender (d. h. den Hersteller und/oder den Anwender der Maschine) dabei zu unterstützen, eine geeignete Anordnung festzulegen.

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

ISO 13855, *Safety of machinery — Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body*

ISO 15552, *Pneumatic fluid power — Cylinders with detachable mountings, 1 000 kPa (10 bar) series, bores from 32 mm to 320 mm — Basic, mounting and accessories dimensions*

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 60068-2-78, *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 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 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-2: Generic standards — Immunity for industrial environments*

IEC 61439-1:2011, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies — Part 1: General rules*

3 Begriffe

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

3.1

Schaltmatte

sensitive Schutzeinrichtung (ISO 12100:2010, 3.28.5), bestehend aus einem *Signalgeber* (3.3) (bzw. Signalgebern), einer *Signalverarbeitung* (3.5) und aus einer oder mehreren *Ausgangsschalteneinrichtung(en)* (3.6), welche eine Person erkennt, die auf dieser steht oder auf diese auftritt und bei welcher die *wirksame Betätigungsfläche* (3.4) lokal verformt wird, wenn der Signalgeber (bzw. die Signalgeber) betätigt wird/werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Für eine schematische Skizze einer Schaltmatte siehe Bild 1.

3.2

Schaltplatte

sensitive Schutzeinrichtung (ISO 12100:2010, 3.28.5), bestehend aus einem *Signalgeber* (3.3) (bzw. Signalgebern), einer *Signalverarbeitung* (3.5) und aus einer oder mehreren *Ausgangsschalteneinrichtung(en)* (3.6), welche eine Person erkennt, die auf dieser steht oder auf diese auftritt und bei welcher die *wirksame Betätigungsfläche* (3.4) als Ganzes bewegt wird, wenn der Signalgeber (bzw. die Signalgeber) betätigt wird/werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Für eine schematische Skizze einer Schaltplatte siehe Bild 1.

3.3

Signalgeber

Teil(e) der *Schaltmatte* (3.1) bzw. *Schaltplatte* (3.2), welche(r) eine *wirksame Betätigungsfläche* (3.4) beinhaltet(en)

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Einwirkung einer Betätigungskraft auf die wirksame Betätigungsfläche ändert das Ausgangssignal vom Signalgeber zur Signalverarbeitung seinen Zustand.

3.4

wirksame Betätigungsfläche

Teil der Oberfläche eines *Signalgebers* (3.3) oder einer Kombination von Signalgebern der *Schaltmatte* (3.1) bzw. *Schaltplatte* (3.2), innerhalb welcher der Signalgeber auf eine Betätigungskraft anspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Hinsichtlich der Anforderungen an die Betätigungskraft siehe 4.2.

3.5

Signalverarbeitung

Einrichtung, die auf den Zustand des *Signalgebers* (3.3) reagiert und den Zustand der *Ausgangsschaltseinrichtung* (3.6) steuert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Signalverarbeitung kann auch die Funktion der Schaltmatte bzw. Schaltplatte überwachen (siehe Bezug zu Kategorien und Performance Level nach ISO 13849-1) und kann Einrichtungen beinhalten, um ein Rückstellbefehlssignal zu erzeugen. Die Signalverarbeitung kann in die Maschinensteuerung integriert sein.

3.6

Ausgangsschaltseinrichtung

Teil der *Schaltmatte* (3.1) bzw. *Schaltplatte* (3.2), der durch Übergang in einen Aus-Zustand anspricht, wenn der *Signalgeber* (3.3) oder die Überwachungseinrichtung betätigt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Ausgangsschaltseinrichtung kann in die Maschinensteuerung integriert sein.

3.7

Betätigungskraft

jede Kraft, die einen Druck auf der *wirksamen Betätigungsfläche* (3.4) erzeugt, um einen AUS-Zustand an der *Ausgangsschaltseinrichtung* (3.6) zu bewirken

3.8

Rückstellbefehl

Funktion, die einen EIN-Zustand in der *Ausgangsschaltseinrichtung* (3.6) zulässt, vorausgesetzt, dass bestimmte Bedingungen erfüllt sind

3.9

EIN-Zustand

Zustand, in dem der/die Ausgangsschaltkreis(e) einer *Ausgangsschaltseinrichtung* (3.6) geschlossen ist/sind und dadurch Strom- oder Fluidfluss möglich ist

3.10

AUS-Zustand

Zustand, in dem der/die Ausgangsschaltkreis(e) einer *Ausgangsschaltseinrichtung* (3.6) unterbrochen ist/sind und dadurch kein Strom- oder Fluidfluss möglich ist

3.11

Ansprechzeit

Zeit zwischen dem Beginn der Einwirkung einer Kraft auf die *wirksame Betätigungsfläche* (3.4) und dem Eintritt des AUS-Zustandes der *Ausgangsschaltseinrichtung* (3.6)

Anmerkung 1 zum Begriff: Hinsichtlich der Anforderungen an die Ansprechzeit siehe 4.3.

3.12

unwirksamer Bereich

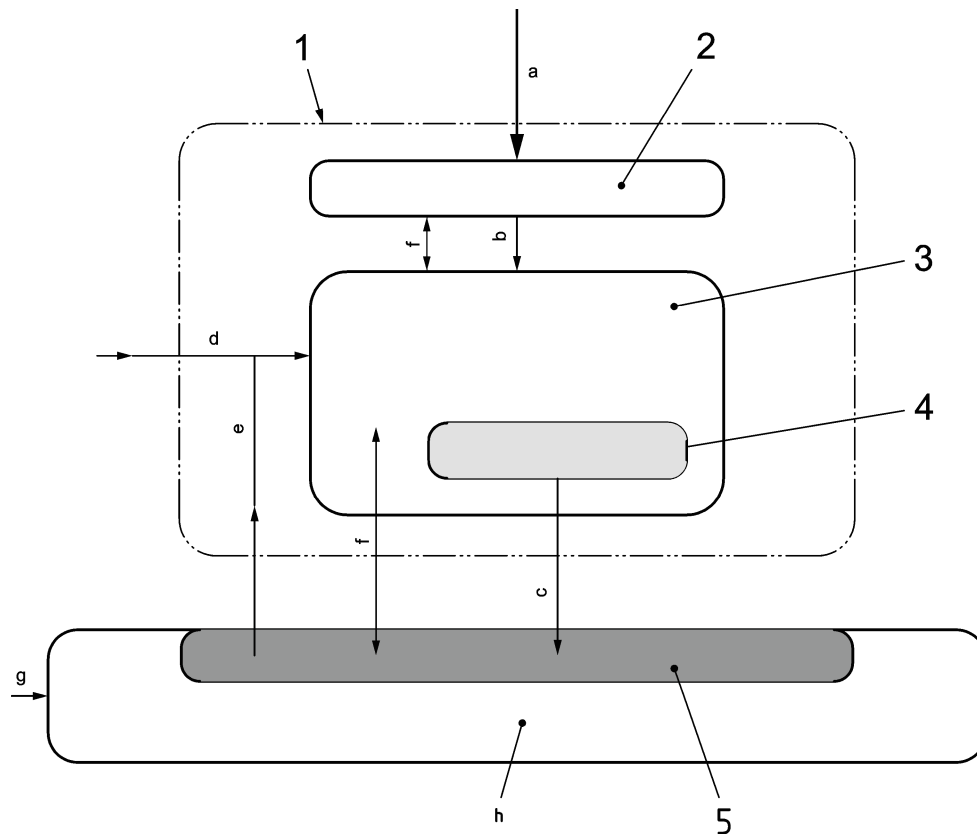
Teil der Oberfläche des *Signalgebers* (3.3), der sich außerhalb der *wirksamen Betätigungsfläche* (3.4) befindet

4 Anforderungen an die Gestaltung und Prüfung

4.1 Allgemeines

Den nachfolgenden Anforderungen liegt die Annahme zu Grunde, dass der Anwender (zum Beispiel der Hersteller oder der Anwender der Maschine) die Eignung der Schaltmatte bzw. Schaltplatte, den erforderlichen PL sowie deren Maße und Ausrichtung bestimmt bzw. festlegt. Es wird außerdem unterstellt, dass diese Informationen an den Hersteller der druckempfindlichen Schutzeinrichtung weitergegeben werden.

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



Legende

- 1 Schaltmatte bzw. Schaltplatte
- 2 Signalgeber
- 3 Signalverarbeitung*
- 4 Ausgangsschalteneinrichtung(en)*
- 5 Teil der Maschinensteuerung für die Verarbeitung der Signale aus der Ausgangsschalteneinrichtung der Schaltmatte bzw. Schaltplatte

- a Betätigungskraft
- b Signalgeberausgang
- c EIN- oder AUS-Zustand
- d manuelles Rückstellbefehlssignal**
- e (gegebenenfalls) Rückstellbefehlssignal von der Maschinensteuerung
- f Überwachungssignale (optional)
- g manuelles Rückstellbefehlssignal 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 Schaltmatte bzw. Schaltplatte, wie bei einer Maschine angewendet

4.2 Betätigungskraft

4.2.1 Einzelsignalgeber

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.4.1 und 7.4.2.

Die Schaltmatte bzw. Schaltplatte muss auf die Betätigungskraft nach Tabelle 1 ansprechen, wenn der entsprechende Prüfkörper (siehe Bild 2) innerhalb des Betriebstemperaturbereiches mit einer maximalen Geschwindigkeit von $2 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ über die wirksame Betätigungsfläche einwirkt.

Die Prüfkörper 1, 2 und 3 müssen für Schaltmatten und Schaltplatten verwendet werden, die 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 — Betätigungskräfte

Anwendung	Prüfkörper		Betätigungskraft 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

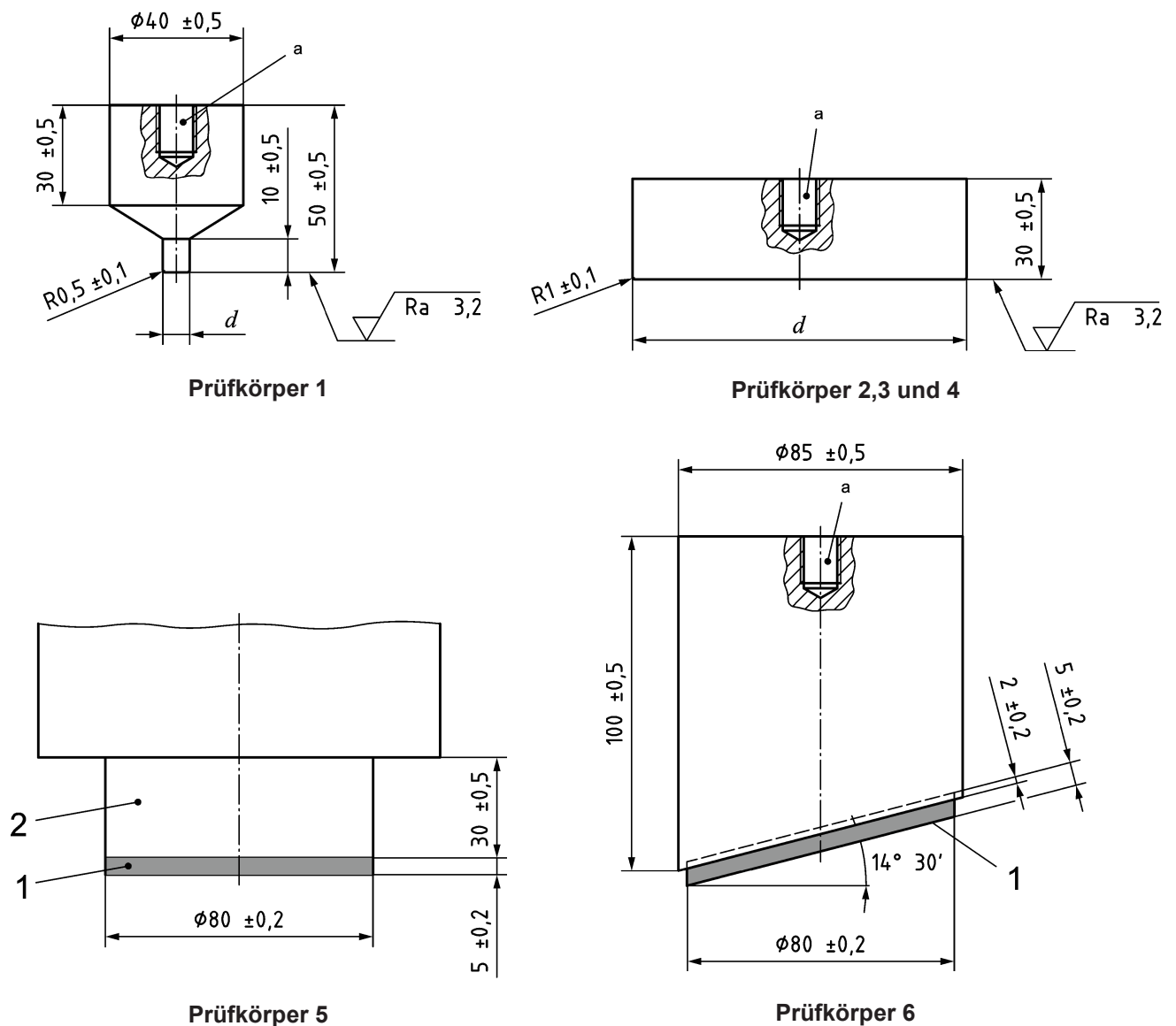
Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.4.3 und 7.4.4.

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

Für Schaltmatten und Schaltplatten, die konstruiert wurden, um Personen (z. B. Kinder) mit einem Körpergewicht von 20 kg oder darüber zu erkennen, werden nur die Prüfkörper 2 und 4 verwendet.

Für andere Bereiche der wirksamen Betätigungsfläche kommt 4.2.1 zur Anwendung.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Gummi-„Schuh“, (60 ± 5) Shore A, mit Kleber befestigt
- 2 Stahl
- d siehe Tabelle 1
- ^a nur Befestigungsempfehlung

Bild 2 — Prüfkörper 1 bis 6

4.3 Ansprechzeit

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.5.

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

- a) der Zeitpunkt ist, zu dem ein Prüfkörper die wirksame Betätigungsfläche senkrecht mit einer Geschwindigkeit von $0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ berührt, und
- b) der Zeitpunkt ist, zu dem an der Ausgangsschalteneinrichtung der AUS-Zustand 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

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.6.

4.4.1 Nach dem Aufbringen einer statischen Kraft von $(2\,000 \pm 50) \text{ N}$ durch den Prüfkörper 2 (siehe Bild 2) über 8 h auf der wirksamen Betätigungsfläche, muss sich der Zustand der Ausgangsschalteneinrichtung innerhalb von 2 min nach Wegnahme der Kraft ändern. Nach 1 h darf bei Schaltmatten die Verformung an der tiefsten Stelle der Oberfläche nicht mehr als 2 mm betragen; bei Schaltplatten darf keine dauerhafte Verformung vorhanden sein.

4.4.2 Nach dem Aufbringen einer statischen Kraft von $(750 \pm 20) \text{ N}$ durch den Prüfkörper 1 (siehe Bild 2) über 8 h an einer anderen Stelle auf der wirksamen Betätigungsfläche als der in 4.4.1 verwendeten, muss sich der Zustand der Ausgangsschalteneinrichtung innerhalb von 2 min nach Wegnahme der Kraft ändern. Nach einer Stunde darf bei Schaltmatten die Verformung an der tiefsten Stelle der Oberfläche nicht mehr als 2 mm betragen; bei Schaltplatten darf keine dauerhafte Verformung vorhanden sein.

4.5 Anzahl an Schaltspielen

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.7.

4.5.1 Eine Schaltmatte bzw. Schaltplatte muss ihre Funktion für die üblicherweise zu erwartende Anzahl an Schaltspielen erfüllen.

4.5.1.1 Die zu erwartende Anzahl an Schaltspielen bei einer Schaltmatte bzw. Schaltplatte darf 100 000 Schaltspiele an jedem von fünf Messsorten nicht unterschreiten (insgesamt 500 000 Schaltspiele). Ist die wirksame Betätigungsfläche aus mehreren Signalgebern aufgebaut, muss diese Anforderung für die zusammengeführten Signalgeber gelten.

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

4.5.2 Falls die Anforderungen nach 4.4 und 4.5.1 erfüllt wurden, muss die Schaltmatte bzw. Schaltplatte noch die Anforderungen nach 4.2 und 4.3 erfüllen.

4.6 Ausgangszustand des Signalgebers

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.8.

Wenn eine Betätigungskraft auf die wirksame Betätigungsfläche aufgebracht wird oder beim Einschalten an der wirksamen Betätigungsfläche ansteht, muss das Ausgangssignal des Signalgebers eine Größe oder einen Zustand einnehmen, der dazu führt, dass die Ausgangsschalteneinrichtung(en) in den AUS-Zustand übergeht (übergehen). Diese Größe oder dieser Zustand muss die Ausgangsschalteneinrichtung(en) zumindest so lange im AUS-Zustand erhalten, bis die Betätigungskraft weggenommen wird (siehe Bilder A.1, A.2 und A.3).

Falls die Schaltmatte bzw. Schaltplatte mit einem Rückstellbefehl versehen ist, darf die Ausgangsschalteneinrichtung ihren Zustand nur ändern, nachdem das Rückstellbefehlssignal nach Rücknahme der Betätigungskraft gegeben wurde.