

DIN EN 12978



ICS 91.060.50

Entwurf

Einsprüche bis 2021-11-17
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12978:2009-10;
Ersatz für
E DIN EN 12978:2017-11

**Türen und Tore –
Schutzeinrichtungen für kraftbetätigte Türen und Tore –
Anforderungen und Prüfverfahren;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12978:2021**

Industrial, commercial and garage doors and gates and pedestrian doorsets –
Protective devices for power operated doors and gates –
Requirements and test methods;
German and English version prEN 12978:2021

Portes et portails équipant les locaux industriels et commerciaux et les garages et
blocs-portes pour piétons –
Dispositifs de sécurité pour portes motorisées –
Prescriptions et méthodes d'essai;
Version allemande et anglaise prEN 12978:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-09-17 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-
Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-
Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz,
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 63 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12978:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 33 „Türen, Tore, Fenster, Abschlüsse, Baubeschläge und Vorhangfassaden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-09-05 AA „Tore“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12978:2009-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überarbeitung entsprechend den Anforderungen von EN ISO 12100:2010 (Sicherheit von Maschinen);
- b) Löschung von Anforderungen an die sichere Funktion von Sicherheitseinrichtungen in Kombination mit Türen in Industrie, Gewerbe und Garagen, die in EN 12453 abgedeckt sind, so dass ausschließlich grundlegende Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen von diesem Dokument abgedeckt sind;
- c) Anpassung der Definitionen von Prüfstücken und Prüfverfahren;
- d) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

<i>Titel de:</i>	Türen und Tore — Schutzeinrichtungen für kraftbetätigte Türen und Tore — Anforderungen und Prüfverfahren
<i>Titel en:</i>	Industrial, commercial and garage doors and gates and pedestrian doorsets — Protective devices for power operated doors and gates — Requirements and test methods
<i>Titel fr:</i>	Portes et portails équipant les locaux industriels et commerciaux et les garages et blocs-portes pour piétons — Dispositifs de sécurité pour portes motorisées — Prescriptions et méthodes d'essai

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Liste von Gefährdungen	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Gefährdung verursacht durch Befestigungen	9
4.3 Gefährdung verursacht durch die Form	10
4.4 Gefährdungen verursacht durch die Verwendung von Energie	10
4.5 Gefährdungen erzeugt durch Strahlung	10
4.6 Gefährdungen verursacht durch Wellenlängen außerhalb des Bereichs	10
4.7 Gefährdung verursacht durch den Verlust der Sicherheitsfunktion	10
4.7.1 Verlust der Sensorfunktion durch Temperatur und Luftfeuchte	10
4.7.2 Verlust der Sensorfunktion durch Vibration und Dauerschock	10
4.7.3 Verlust der Sensorfunktion durch Lichtbeeinflussung	10
4.7.4 Verlust der Sensorfunktion durch Verunreinigung der Umgebung	10
4.8 Gefährdungen verursacht durch ein mangelndes Detektionsvermögen	10
4.9 Gefährdung verursacht durch ungeeignete Einstellung	10
4.10 Gefährdung verursacht durch die dauerhafte Verformung und/oder mechanische Beschädigung des PSPE-Sensorelements	10
4.11 Gefährdungen verursacht durch den Verlust der Sicherheitsintegrität	11
4.12 Gefährdung durch elektromagnetische Störungen	11
4.12.1 Störfestigkeit	11
4.12.2 Störaussendung	11
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Befestigung	11
5.3 Form	11
5.4 Verwendung von Energie	11
5.4.1 Elektrische Ausrüstung	11
5.4.2 Hydraulische Ausrüstung	11
5.4.3 Pneumatische Ausrüstung	11
5.5 Optische Strahlung	12
5.6 Wellenlänge	12
5.7 Sicherheitsfunktion der sensitiven Schutzeinrichtung	12
5.7.1 Temperatur und Luftfeuchte	12
5.7.2 Vibration und Dauerschock	12
5.7.3 Lichtbeeinflussung	13
5.7.4 Verunreinigung der Umgebung (IP-Code)	13
5.8 Detektionsvermögen	13
5.8.1 PSPE	13
5.8.2 BWS	14
5.9 Ungeeignete Einstellungen	14
5.10 Verformung/Beschädigung des PSPE-Sensorelements	14

5.11	Leistungsniveau	14
5.12	Elektromagnetische Verträglichkeit	15
5.12.1	Störfestigkeit	15
5.12.2	Störaussendung	15
6	Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	15
6.1	Allgemeines	15
6.2	Befestigung	15
6.3	Formgebung	15
6.4	Verwendung von Energie	16
6.4.1	Elektrische Ausrüstung	16
6.4.2	Hydraulische Ausrüstung	16
6.4.3	Pneumatische Ausrüstung	16
6.5	Optische Strahlung	16
6.6	Wellenlänge	16
6.7	Sicherheitsfunktion der Schutzeinrichtung	16
6.7.1	Temperatur und Luftfeuchte	16
6.7.2	Vibration und Dauerschock	17
6.7.3	Überprüfung von Lichtbeeinflussung	17
6.7.4	Überprüfung des Verlusts der Sensorfunktion durch Verunreinigung der Umgebung (IP-Code)	17
6.8	Detektionsvermögen	18
6.8.1	PSPE	18
6.8.2	BWS	18
6.9	Überprüfung unsachgemäßer Einstellungen	20
6.10	Überprüfung der Rückformung nach Verformungen/Beschädigung von BSW-Sensorelementen	20
6.11	Überprüfung des Leistungsniveaus	20
6.12	Elektromagnetische Verträglichkeit	20
6.12.1	Störfestigkeit	20
6.12.2	Störaussendung	20
7	Benutzerinformation	20
7.1	Betriebshandbuch	20
7.2	Kennzeichnung	21
Anhang A (normativ) Prüfstücke		22
Anhang B (normativ) Reflexionsprüfung		23
B.1	Prüfung von Lichtvorhängen	23
B.2	Reflexionsprüfung von Lichtschranken	24
Anhang C (informativ) Beispiele für signifikante Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Gefährdungsereignisse und deren Bezug zu den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG		26
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG		29
Literaturhinweise		31

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12978:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 33 „Türen, Tore, Fenster, Abschlüsse, Baubeschläge und Vorhangfassaden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12978:2003+A1:2009 ersetzen.

Im Vergleich zu EN 12978:2003+A1:2009 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überarbeitung entsprechend den Anforderungen von EN ISO 12100:2010 (Sicherheit von Maschinen);
- b) Löschung von Anforderungen an die sichere Funktion von Schutzeinrichtungen in Kombination mit Türen in Industrie, Gewerbe und Garagen, die in EN 12453 abgedeckt sind, so dass ausschließlich grundlegende Anforderungen an Schutzeinrichtungen von diesem Dokument abgedeckt sind;
- c) Änderung der Definitionen von Prüfstücken und Prüfverfahren.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

Dieses Dokument ist ein Typ-C-Dokument, wie in EN ISO 12100:2010 angegeben.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

Wenn die Festlegungen in diesem Typ-C-Dokument von den Festlegungen in Typ-A- oder -B-Dokumenten abweichen, haben die Festlegungen dieses Typ-C-Dokuments Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Dokumente, für Schutzeinrichtungen die nach den Festlegungen dieses Typ-C-Dokuments ausgelegt und gebaut worden sind.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen und Prüfverfahren an sensitive Schutzeinrichtungen fest, die getrennt als Sicherheitsbauteile zur Verwendung mit Zugangsanlagen wie kraftbetätigten Türen in Industrie, Gewerbe und Garagen, Toren und Schranken, kraftbetätigten Türen und kraftbetätigten Zugangskontrolleinrichtungen verwendet werden, wenn eine Sicherheitsnorm, die solche Zugangseinrichtungen abdeckt, auf diese Norm verweist.

Dieses Dokument behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die für die Kraftbetätigung von Türen und Toren zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und unter den Bedingungen, die wie in Abschnitt 4 definiert als Fehlanwendung vernünftigerweise vorhersehbar sind, verwendet werden.

Von diesem Dokument werden alle Nutzungsdauerphasen der Maschinen abgedeckt, einschließlich Transport, Montage, Demontage, Außerbetriebnahme und Verschrottung.

Wenn der Begriff „Tür“ in diesem Dokument verwendet wird, gilt, dass dieser den gesamten Umfang von Typen und Varianten von Türen, Toren, Schranken und Zugangskontrolleinrichtungen abdeckt, die durch den Anwendungsbereich von EN 12453:2017+A1:2021, EN 16005:2012 und FprEN 17352:2021 festgelegt sind.

Dieses Dokument befasst sich nicht mit sensitiven Schutzeinrichtungen, die Ultraschall, Radar, kapazitive, induktive, passive Infrarot- und sichtbasierte Techniken verwenden. Für diese Anlagenarten kann dieses Dokument als Leitfaden verwendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

EN 12433-1:1999, *Tore — Terminologie — Teil 1: Bauarten von Toren*

EN 12433-2:1999, *Tore — Terminologie — Teil 2: Bauteile von Toren*

EN 12453:2017+A1:2021, *Tore — Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore — Anforderungen*¹

EN 16005:2012, *Kraftbetätigte Türen — Nutzungssicherheit — Anforderungen und Prüfverfahren*

FprEN 17352:2021, *Kraftbetätigte Zugangskontrolleinrichtungen — Nutzungssicherheit — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 60068-2-6:2008, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-6: Prüfverfahren — Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)*

EN 60068-2-14:2009, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-14: Prüfverfahren — Prüfung N: Temperaturwechsel*

EN 60068-2-27:2009, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-27: Prüfverfahren — Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken*

EN 60068-2-78:2013, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-78: Prüfungen — Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*²,

¹ Diese Norm ist gesperrt, die Veröffentlichung steht an.

EN 60664-1:2007, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen — Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen*

EN 60825-1:2014, *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen*

EN IEC 61000-6-1:2019, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-1: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe*

EN IEC 61000-6-2:2019, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche*

EN 61000-6-3:2007, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-3: Fachgrundnormen — Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:2006)³*

EN IEC 61000-6-4:2019, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen — Störaussendung für Industriebereiche*

EN 61496-2:2013, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven opto-elektronischen Prinzip arbeiten (AOPDs)*

EN 62368-1:2014, *Einrichtungen für Audio/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik — Teil 1: Sicherheitsanforderungen (IEC 62368-1:2014, modifiziert)⁴*

EN 62471:2008, *Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen*

EN ISO 4413:2010, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413:2010)*

EN ISO 4414:2010, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414:2010)*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*

EN ISO 13849-2:2012, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012)*

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

EN ISO 13856-2:2013, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen (ISO 13856-2:2013)*

2 Wie beeinflusst durch EN 60529:1991/AC:1993-05, EN 60529:1991/A1:2000, EN 60529:1991/A2:2013, EN 60529:1991/A2:2013/AC:2019-02 und EN 60529:1991/AC:2016-12.

3 Wie beeinflusst durch EN 61000-6-3:2007/A1:2011 und EN 61000-6-3:2007/A1:2011/AC:2012.

4 Wie beeinflusst durch EN 62368-1:2014/AC:2015-02, EN 62368-1:2014/AC:2015-05, EN 62368-1:2014/AC:2015-11, EN 62368-1:2014/AC:2017-03 und EN 62368-1:2014/A11:2017.

EN ISO 13856-3:2013, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 3: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltpuffern, Schaltflächen, Schaltleinen und ähnlichen Einrichtungen (ISO 13856-3:2013)*

EN IEC 61496-3:2019, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive optoelektronische diffuse Reflexion nutzende Schutzeinrichtungen (AOPDDR) (IEC 61496-3:2018)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12433-1:1999, EN 12433-2:1999, EN 12453:2017+A1:2021, EN ISO 12100:2010 und die folgenden Begriffe.

3.1

berührungslos wirkende Schutzeinrichtung

BWS

SPE, bestehend aus einer nicht mechanisch betätigten Anordnung von Geräten und/oder Komponenten, die zusammenarbeiten, um für eine Anwesenheitserkennung zu sorgen, und die mindestens Folgendes beinhaltet:

- ein nicht mechanisches Sensorelement und
- Steuerungs-/Überwachungselemente und
- Ausgangsschaltelemente und/oder eine sicherheitsbezogene Datenschnittstelle

[QUELLE: EN 61496-1:2013, modifiziert]

3.2

aktive opto-elektronische Schutzeinrichtung

AOPD, en: active opto-electronic protective device

Gerät, dessen Sensorfunktion durch opto-elektronische Sende- und Empfangselemente erzeugt wird, welches die Unterbrechung von im Gerät erzeugten optischen Strahlungen durch ein im festgelegten Schutzfeld befindliches undurchsichtiges Objekt erkennt

[QUELLE: EN ISO 12100:2010]

3.3

aktive opto-elektronische diffuse Reflexion nutzende Schutzeinrichtung

AOPDDR, en: active opto-electronic protective device responsive to diffuse reflection

Gerät, dessen Sensorfunktion durch opto-elektronische Sende- und Empfangselemente erzeugt wird, welches die diffuse Reflexion von im Gerät erzeugter optischer Strahlung durch ein in einem in zwei oder drei Dimensionen festgelegten Schutzfeld befindliches Objekt erkennt

[QUELLE: EN IEC 61496-3:2019]

3.4

Lichtschranke

AOPD, die aus einer integrierten Baugruppe mit einem oder zwei Sendeelement(en) und einem oder mehreren Empfangselement(en) besteht und ein Schutzfeld mit einem festgelegten Detektionsvermögen bildet

3.5

Lichtvorhang

AOPD, die aus einer integrierten Baugruppe mit drei oder mehreren Sendeelementen und drei oder mehreren Empfangselementen besteht und ein Schutzfeld mit einem festgelegten Detektionsvermögen bildet

[QUELLE: EN 61496-2:2013, modifiziert]

3.6

Ausgangssignal-Schaltanordnung

OSSD, en: output signal switching device

mit dem Maschinensteuerungssystem verbundenes Bauteil der SPE, das auf Betätigung des Sensorelements bei üblichem Betrieb reagiert, indem es in den AUS-Zustand wechselt

[QUELLE: EN 61496-1:2013, modifiziert]

3.7

druckempfindliche Schutzeinrichtung

PSPE, en: pressure-sensitive protective equipment

sensitive Schutzeinrichtung der Art „mechanisch betätigte Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion“, die dafür vorgesehen ist, die Berührung durch eine Person oder eines Körperteiles der Person zu erkennen, und die mindestens Folgendes beinhaltet:

- ein Sensorelement und
- Steuerungs-/Überwachungselemente und
- Ausgangsschaltelemente und/oder eine sicherheitsbezogene Datenschnittstelle

Anmerkung 1 zum Begriff: PSPE können Schaltmatten und Schaltplatten (siehe EN ISO 13856-1:2013) oder Schaltleisten und Schaltstangen (siehe EN ISO 13856-2:2013) oder Schaltpuffer, Schaltflächen, Schaltleinen und ähnliche Einrichtungen (siehe EN ISO 13856-2:2013) sein

[QUELLE: EN ISO 13856-3:2013, modifiziert]

3.8

AUS-Zustand

Zustand des Ausgangs bzw. der Ausgänge der SPE, wobei die gesteuerte Maschine veranlasst wird, in einen sicheren Zustand zu schalten

[QUELLE: EN 61496-1:2013, modifiziert]

4 Liste von Gefährdungen

4.1 Allgemeines

Relevante Gefährdungen sind in 4.2 bis 4.12 und in Anhang C aufgelistet.

4.2 Gefährdung verursacht durch Befestigungen

Die ungeeignete Befestigung der Schutzeinrichtung oder ihrer einzelnen Teile kann die Schutzfunktion beeinträchtigen oder Gefährdungen durch herabfallende Teile verursachen.

4.3 Gefährdung verursacht durch die Form

Die Form der Schutzeinrichtung oder ihrer einzelnen Teile kann Gefährdungen durch Schneiden verursachen.

4.4 Gefährdungen verursacht durch die Verwendung von Energie

Die Verwendung von Energie für die Kraftbetätigung der Schutzausrüstung kann zu Gefährdungen führen. Dies umfasst elektrische, hydraulische und pneumatische Energie.

4.5 Gefährdungen erzeugt durch Strahlung

Photobiologische Gefährdungen können aus der Strahlungsstärke von Lichtwellen entstehen (z. B. Laserstrahlen, LED).

4.6 Gefährdungen verursacht durch Wellenlängen außerhalb des Bereichs

Ein gefährdender Betrieb kann durch die Verwendung einer Wellenlänge außerhalb des festgelegten Bereichs entstehen.

4.7 Gefährdung verursacht durch den Verlust der Sicherheitsfunktion

4.7.1 Verlust der Sensorfunktion durch Temperatur und Luftfeuchte

Temperatur und Luftfeuchte können die ordnungsgemäße Funktion der Schutzeinrichtung beeinträchtigen.

4.7.2 Verlust der Sensorfunktion durch Vibration und Dauerschock

Vibration und Dauerschock können die ordnungsgemäße Funktion der Schutzeinrichtung beeinträchtigen.

4.7.3 Verlust der Sensorfunktion durch Lichtbeeinflussung

Externes Licht kann die ordnungsgemäße Funktion der Schutzeinrichtung beeinträchtigen.

4.7.4 Verlust der Sensorfunktion durch Verunreinigung der Umgebung

Verunreinigung der Umgebung (z. B. Staub) kann die ordnungsgemäße Funktion der Schutzeinrichtung beeinträchtigen.

4.8 Gefährdungen verursacht durch ein mangelndes Detektionsvermögen

Ein mangelndes Detektionsvermögen kann zu Gefährdungen führen.

4.9 Gefährdung verursacht durch ungeeignete Einstellung

Eine ungeeignete Einstellung kann zu Gefährdungen führen.

4.10 Gefährdung verursacht durch die dauerhafte Verformung und/oder mechanische Beschädigung des PSPE-Sensorelements

Die dauerhafte Verformung und/oder mechanische Beschädigung des PSPE-Sensorelements kann zu Gefährdungen führen.

4.11 Gefährdungen verursacht durch den Verlust der Sicherheitsintegrität

Ein ungeeignetes Leistungsniveau kann zu Gefährdungen führen.

4.12 Gefährdung durch elektromagnetische Störungen

4.12.1 Störfestigkeit

Elektromagnetische Störungen können die Sensorfunktion der Schutzeinrichtung beeinträchtigen.

4.12.2 Störaussendung

Elektromagnetische Störungen der Schutzeinrichtung können die Funktion benachbarter Einrichtungen beeinträchtigen.

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen sind in 5.2 bis 5.12 festgelegt.

5.2 Befestigung

Die Schutzeinrichtung und/oder ihre Bestandteile müssen so ausgelegt sein, dass sie sicher und in der vorgesehenen Ausrichtung montiert werden können.

5.3 Form

Kanten müssen so gestaltet oder geschützt sein, dass Gefährdungen durch Schneiden während des normalen Gebrauchs vermieden werden. Die Anforderung wird als erfüllt angesehen, wenn diese Kanten gratfrei und mit einem Radius von mindestens 0,5 mm abgerundet sind.

5.4 Verwendung von Energie

5.4.1 Elektrische Ausrüstung

Die Teile der sensitiven Schutzeinrichtung, die elektrische Energie verwenden, müssen die Anforderungen bezüglich der elektrischen Sicherheit nach EN 62368-1:2014³, Abschnitt 5 und Abschnitt 6, erfüllen, sofern zutreffend.

5.4.2 Hydraulische Ausrüstung

Die Teile der sensitiven Schutzeinrichtung, die hydraulische Energie verwenden, müssen die zutreffenden Anforderungen nach EN ISO 4413:2010 erfüllen, ausgenommen EN ISO 4413:2010, 5.2.3, 5.2.4 und 5.3.1, die nicht zutreffend sind.

Bezüglich Betriebs-Umgebungstemperatur und -Luftfeuchte gelten die Anforderungen in 5.7.1 dieses Dokuments.

5.4.3 Pneumatische Ausrüstung

Die Teile der sensitiven Schutzeinrichtung, die pneumatische Energie verwenden, müssen die zutreffenden Anforderungen nach EN ISO 4414:2010 erfüllen, ausgenommen EN ISO 4414:2010, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.10, 5.2.11, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.8 und 5.4.10, die nicht zutreffend sind.

Bezüglich Umgebungstemperatur und Luftfeuchte gelten die Anforderungen in 5.7.1 dieses Dokuments.

5.5 Optische Strahlung

Die Strahlungsintensität, die von LED-emittierenden Einrichtungen erzeugt und emittiert wird, muss die Anforderungen der Freien Gruppe in Übereinstimmung mit EN 62471:2008 erfüllen.

LEDs, die nur zu Anzeigezwecken und nicht als Detektoren verwendet werden, werden nicht als LED-emittierende Einrichtungen betrachtet.

Die Strahlungsstärke, die von Laser-emittierenden Einrichtungen erzeugt und emittiert wird, darf zu keiner Zeit die Grenzwerte zugänglicher Strahlung (GZS) für eine Klasse-1M-Einrichtung in Übereinstimmung mit EN 60825-1:2014 überschreiten.

Klasse-3R-Einrichtungen können zur Ausrichtung und Einstellung verwendet werden.

5.6 Wellenlänge

Die Wellenlänge muss innerhalb des Bereichs liegen, der durch den Anwendungsbereich des Dokuments festgelegt wurde, das für die verwendete optische Transmissionstechnologie zutrifft.

Im Einzelnen:

- AOPD — EN IEC 61496-2:2020
- AOPDDR — EN IEC 61496-3:2019

5.7 Sicherheitsfunktion der sensitiven Schutzeinrichtung

5.7.1 Temperatur und Luftfeuchte

Die sensitive Schutzeinrichtung muss unter den folgenden klimatischen Bedingungen weiterhin normal arbeiten:

- im Betriebstemperaturbereich, angegeben in der Betriebsanleitung;
- nach Lagerung bei einer relativen Feuchte von 93 % und bei einer Temperatur von +40 °C über vier Tage.

5.7.2 Vibration und Dauerschock

5.7.2.1 Vibration

Die sensitive Schutzeinrichtung muss

- entweder weiterhin normal arbeiten
- oder die Ausgangssignal-Schalteinrichtung (OSSD) muss in den AUS-Zustand wechseln,

wenn die folgenden Vibrationsbedingungen auftreten:

- Frequenzbereich: 10 Hz bis 55 Hz;
- Amplitude: 0,15 mm;
- Zyklen je Achse: 10;
- Durchstimmgeschwindigkeit: 1 Oktave/min.

5.7.2.2 Dauerschock

Diese Anforderung ist nur für Schaltstangen anwendbar.

Die sensitive Schutzeinrichtung muss

- entweder weiterhin normal arbeiten
- oder die Ausgangssignal-Schaltvorrichtung (OSSD) muss in den AUS-Zustand wechseln.

Die folgenden Anforderungen gelten für die vorgesehenen Gebrauchsrichtungen:

- Spitzenbeschleunigung: $100 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$;
- Schockdauer: 16 ms;
- Schockform: halbsinusförmig;
- Anzahl an Schocks je Richtung: 1 000;
- Frequenz etwa: 1 Hz.

5.7.3 Lichtbeeinflussung

Die Anforderung gilt nur für BWS.

AOPDs müssen die Anforderungen nach EN 61496-2:2013, 4.3.5, erfüllen.

AOPDDRs müssen die Anforderungen nach EN IEC 61496-3:2019, 4.3.5, erfüllen.

5.7.4 Verunreinigung der Umgebung (IP-Code)

Elektrische und elektronische Einrichtungen, die Außenbedingungen ausgesetzt sind, müssen nach EN 60529:1991 mindestens IP44 entsprechen.

5.8 Detektionsvermögen

5.8.1 PSPE

Die zum Umschalten der OSSD in den AUS-Zustand geeigneten Werte der Betätigungskraft, des Betätigungswegs, der Ansprechzeit und des Nachlaufwegs der PSPE müssen in der Nutzungsinformation angegeben sein.

Die angegebenen Werte der Betätigungskraft, des Betätigungswegs, der Ansprechzeit und des Nachlaufwegs müssen bei den oberen und unteren Grenzwerten des in der Betriebsanleitung festgelegten Temperaturbereichs verifiziert werden.

Die Betätigung des Sensorelements von Schaltleisten und Schaltstangen muss überprüft werden, indem die Kraft senkrecht und in einem $\pm 45^\circ$ -Winkel zum Sensorelement angelegt wird.

Maße und Positionen von nicht-aktiven Bereichen der PSPE, sofern vorhanden, müssen in der Betriebsanleitung angegeben sein.

5.8.2 BWS

Die Sensorfunktion muss über das in der Betriebsanleitung festgelegte Schutzfeld und den Bereich wirksam sein.

Die zum Umschalten der OSSD in den AUS-Zustand geeigneten Werte der Ansprechzeit der BWS müssen in der Nutzungsinformation angegeben sein.

Die Sensorfunktion der BWS, die als geeignet für den Gebrauch im Außenbereich angegeben ist, muss über das Schutzfeld wirksam sein oder die BWS wechselt in den AUS-Zustand, wenn sie einer der folgenden Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist:

- Nebel;
- Regen;
- Tau und Frost.

Das/die Prüfstück(e) muss/müssen beim Einbringen in das angegebene Schutzfeld erkannt werden und der AUS-Zustand muss aufrechterhalten werden, solange sich das/die Prüfstück(e) im Schutzfeld befindet/befinden.

Die Anforderung gilt als erfüllt, wenn die OSSD den oben genannten Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist und in den AUS-Zustand wechselt.

5.9 Ungeeignete Einstellungen

Sicherheitsbezogene Einstellungen der sensitiven Schutzeinrichtungen dürfen nur mit einem Werkzeug oder einem Code möglich sein.

ANMERKUNG Ein Code kann eine Abfolge von Aktionen sein (z. B. Bedienung von Tasten nach einem festgelegten Muster usw.).

Wenn die sensitive Schutzeinrichtung einstellbar ist, muss der Bereich der Einstellungen in der Installationsanleitung festgelegt sein.

5.10 Verformung/Beschädigung des PSPE-Sensorelements

Schaltplatten und Schaltmatten müssen mit den Anforderungen nach EN ISO 13856-1:2013, 4.4, übereinstimmen.

Schaltstangen und Schaltleisten müssen mit den Anforderungen nach EN ISO 13856-2:2013, 4.23, übereinstimmen.

Schaltpuffer, Schaltflächen, Schaltleinen und ähnliche Einrichtungen müssen mit den Anforderungen nach EN ISO 13856-3:2013, 4.3.3, übereinstimmen.

Mechanische Schäden dürfen die Sicherheitsfunktion nicht beeinträchtigen.

5.11 Leistungsniveau

Die sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen (SRP/CS) der sensitiven Schutzeinrichtung müssen mindestens Performance Level (PL) „c“ und mindestens Kategorie 2 nach EN ISO 13849-1:2015 erfüllen.

Wenn mechanische Systeme in Verbindung mit anderen Technologien verwendet werden, sollte EN ISO 13849-2:2012 berücksichtigt werden.

Erprobte Bauteile nach EN ISO 13849-2:2012 können auf der Grundlage der Anwendung erprobter Sicherheitsgrundsätze für sicherheitsrelevante Anwendungen in SRP/CS eingesetzt werden.

Bauteile, die nicht Kategorie 2 entsprechen, müssen nicht nach EN ISO 13849-1:2015 geprüft werden, wenn sie erprobten Sicherheitsgrundsätzen genügen.

Wenn die BWS oder PSPE ein Kommunikationsprotokoll zur Übertragung sicherheitsrelevanter Informationen an externe Steuereinheiten oder zwischen internen Teilanlagen nutzt, muss das Protokoll ein geeignetes Verfahren zum Schutz vor Fehlerbedingungen verwenden.

5.12 Elektromagnetische Verträglichkeit

5.12.1 Störfestigkeit

Schutzeinrichtungen müssen mit den Anforderungen nach EN IEC 61000-6-2:2019 übereinstimmen.

Schutzeinrichtungen, die ausschließlich für den Einbau im Wohn- und Gewerbebereich sowie in Kleinbetrieben vorgesehen sind, müssen nur mit den Anforderungen nach EN IEC 61000-6-1:2019 übereinstimmen.

5.12.2 Störaussendung

Schutzeinrichtungen müssen mit den Anforderungen nach EN 61000-6-3:2007² übereinstimmen.

Schutzeinrichtungen, die ausschließlich für den Einbau in Industriebereichen vorgesehen sind, müssen nur mit den Anforderungen nach EN IEC 61000-6-4:2019 übereinstimmen.

6 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

6.1 Allgemeines

Sensitive Schutzeinrichtungen müssen entsprechend den Installationsvorschriften des Herstellers eingebaut werden.

Der normale Betrieb der sensitiven Schutzeinrichtung in diesem Überprüfungsabschnitt wird als ein Umschalten des OSSD-Zustands in den AUS-Zustand angesehen, wenn die Sensoreinheit aktiviert wird, während sich die Prüfstücke in der ungünstigsten Position in Bezug auf die Prüfbedingungen befinden.

In diesem Abschnitt beschriebene Prüfungen müssen am selben Prüfstück durchgeführt werden, sofern die Prüfung nicht zerstörend wirkt.

Für Prüfungszwecke beträgt der maximale Prüfabstand 3 m, sofern nicht anders durch den Hersteller angegeben. Vor den Prüfungen wird der normale Betrieb am Prüfstück bei Umgebungstemperatur geprüft.

6.2 Befestigung

Durch Sichtprüfung wird verifiziert, dass die Betriebsanleitung für den sachgemäßen Einbau der Schutzeinrichtung vorhanden ist.

6.3 Formgebung

Durch Inspektion wird verifiziert, dass Kanten gratfrei und abgerundet sind oder durch Sichtprüfung, ob in der Betriebsanleitung enthalten ist, wie sie zu sichern sind.

6.4 Verwendung von Energie

6.4.1 Elektrische Ausrüstung

Es wird durch Inspektion und/oder Messung überprüft, dass die Anforderungen in 5.4.1 erfüllt sind.

6.4.2 Hydraulische Ausrüstung

Es wird durch Inspektion und/oder Messung überprüft, dass die Anforderungen in 5.4.2 erfüllt sind.

6.4.3 Pneumatische Ausrüstung

Es wird durch Inspektion und/oder Messung überprüft, dass die Anforderungen in 5.4.3 erfüllt sind.

6.5 Optische Strahlung

Es wird durch Messung oder Überprüfung der technischen Dokumentation des Bauteils überprüft, dass die Anforderungen in 5.5 erfüllt sind.

6.6 Wellenlänge

Die übertragene Wellenlänge wird entweder durch Inspektion des Datenblatts des emittierenden Bauteils oder durch Messung überprüft.

6.7 Sicherheitsfunktion der Schutzeinrichtung

6.7.1 Temperatur und Luftfeuchte

6.7.1.1 Temperatur

Der vom Hersteller angegebene Betriebstemperaturbereich wird wie folgt verifiziert:

Tabelle 1 — Temperaturbereich

Prüfverfahren	Hinweise
EN 60068-2-14:2009 Prüfung Nb	Die Schutzeinrichtung ist mit ihrer Energiequelle verbunden.

Die Änderungsgeschwindigkeit der Temperatur muss $(0,8 \pm 0,3)$ °C/min über den gesamten Temperaturbereich beim Heizen und Kühlen betragen.

Der normale Betrieb der sensitiven Schutzeinrichtung wird mindestens einmal an den oberen und unteren Grenzwerten des festgelegten Temperaturbereiches überprüft. Es muss ein Temperaturzyklus durchgeführt werden.

6.7.1.2 Luftfeuchte

Die Anforderungen an die Feuchtebeständigkeit werden in Übereinstimmung mit Tabelle 2 für eine Zeitdauer von vier Tagen verifiziert.

Tabelle 2 — Luftfeuchte

Prüfverfahren	Hinweise
EN 60068-2-78:2013 Prüfung Cab	Die Schutzeinrichtung ist nicht an die Energieversorgung angeschlossen. Nach dieser Prüfung muss eine Hochspannungsprüfung nach EN 60664-1:2007, Tabelle 1 und Tabelle 5, zwischen Stromkreisen und berührbaren leitenden Teilen oder berührbaren Oberflächen der Steuereinheit/Ausgangsschalteneinheit durchgeführt werden.

Der normale Betrieb der sensitiven Schutzeinrichtung wird nach der Feuchteprüfung überprüft.

6.7.2 Vibration und Dauerschock

6.7.2.1 Vibration

Die Anforderungen in 5.7.2.1 werden in Übereinstimmung mit Tabelle 3 verifiziert. Während der Prüfung wird verifiziert, dass die OSSD im AUS-Zustand verbleibt.

Nach Abschluss der Vibrationsprüfung wird der normale Betrieb der sensitiven Schutzeinrichtung überprüft.

Tabelle 3 — Vibration

Prüfverfahren	Hinweise
EN 60068-2-6:2008	Die Schutzeinrichtung ist mit ihrer Energiequelle verbunden.

6.7.2.2 Dauerschock

Die Anforderungen in 5.7.2.2 werden in Übereinstimmung mit Tabelle 4 verifiziert. Während der Prüfung wird verifiziert, dass die OSSD im AUS-Zustand verbleibt.

Nach Abschluss der Dauerschockprüfung wird der normale Betrieb der sensitiven Schutzeinrichtung überprüft.

Tabelle 4 — Dauerschock

Prüfverfahren	Hinweise
EN 60068-2-27:2009	Die Schutzeinrichtung ist mit ihrer Energiequelle verbunden.

6.7.3 Überprüfung von Lichtbeeinflussung

Durch Messungen wird überprüft, dass die Anforderungen nach 5.7.3 erfüllt sind.

6.7.4 Überprüfung des Verlusts der Sensorfunktion durch Verunreinigung der Umgebung (IP-Code)

Durch Messungen wird überprüft, dass die Anforderungen nach 5.7.4 erfüllt sind.