

	DIN EN IEC 61496-2 (VDE 0113-202)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
<p>ICS 13.110; 31.260</p> <p>Ersatz für DIN EN 61496-2 (VDE 0113-202):2014-06 Siehe Anwendungsbeginn</p> <p>Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, die aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen (AOPD) verwenden (IEC 61496-2:2020); Deutsche Fassung EN IEC 61496-2:2020</p> <p>Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs) (IEC 61496-2:2020); German version EN IEC 61496-2:2020</p> <p>Sécurité des machines – Équipements de protection électro-sensibles – Partie 2: Exigences particulières à un équipement utilisant des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs (AOPD) (IEC 61496-2:2020); Version allemande EN IEC 61496-2:2020</p> <p>Gesamtumfang 52 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE</p>		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2020-08-19 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2021-08-01.

Für **DIN EN 61496-2 (VDE 0113-202):2014-06** besteht eine Übergangsfrist bis 2023-08-19.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61496-2/A1 (VDE 0113-202/A1):2019-01.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 225.2 „Elektrosensitive Schutzeinrichtungen von Maschinen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 44 „Safety of machinery - Electrotechnical aspects“ erarbeitet. und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61496-2 (VDE 0113-202):2014-06** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung der Normativen Verweisungen;
- b) Überarbeitung der Funktions-, Konstruktions- und Umgebungsbedingungen;
- c) Anpassungen der Anforderungen zu AOPDs.

Frühere Ausgaben

DIN CLC/TS 61496-2 (VDE V 0113-202): 2008-02

DIN EN 61496-2 (VDE 0113-202): 2014-06

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60825-1	IEC 60825-1	DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1)	VDE 0837-1
EN IEC 61496-1:2020	IEC 61496-1:2020	DIN EN IEC 61496-1 (VDE 0113-201):2021-06	VDE 0113-201
EN 62471	IEC 62471	DIN EN 62471 (VDE 0837-471)	VDE 0837-471
EN ISO 13855	ISO 13855	DIN EN ISO 13855	–
EN ISO 20471	ISO 20471	DIN EN ISO 20471	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1), *Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen*

DIN EN 62471 (VDE 0837-471), *Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen*

DIN EN IEC 61496-1 (VDE 0113-201):2021-06, *Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2020); Deutsche Fassung EN IEC 61496-1:2020*

DIN EN ISO 13855, *Sicherheit von Maschinen – Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen*

DIN EN ISO 20471, *Hochsichtbare Warnkleidung – Prüfverfahren und Anforderungen*

Sicherheit von Maschinen –
Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen –
Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, die aktive
optoelektronische Schutzeinrichtungen (AOPD) verwenden
(IEC 61496-2:2020)

Safety of machinery –
Electro-sensitive protective equipment –
Part 2: Particular requirements for equipment
using active opto-electronic protective devices
(AOPDs)
(IEC 61496-2:2020)

Securité des machines –
Equipements de protection électro-sensibles –
Partie 2: Exigences particulières à un
équipement utilisant des dispositifs protecteurs
optoélectroniques actifs (AOPD)
(IEC 61496-2:2020)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2020-08-19 angenommen. CENELEC-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 CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2020 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren,
sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 61496-2:2020 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 44/875/FDIS, zukünftige 4. Ausgabe der IEC 61496-2, erarbeitet vom IEC/TC 44 „Safety of machinery – Electrotechnical aspects“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 61496-2:2020 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2021-05-19
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2023-08-19

Dieses Dokument ersetzt **EN 61496-2:2013** und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61496-2:2020 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

Der Anhang ZA von Teil 1 gilt mit Ausnahme von den folgenden Verweisungen:

Fügen Sie die folgenden Verweisungen hinzu:

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60825-1	–	Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements	EN 60825-1	–
IEC 61496-1	2020	Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 1: General requirements and tests	EN IEC 61496-1	2020
IEC 62471	–	Photobiological safety of lamps and lamp systems	EN 62471	–
ISO 13855	–	Safety of machinery – Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body	EN ISO 13855	–
ISO 20471	–	High-visibility clothing – Test methods and requirements	EN ISO 20471	–

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Funktions-, Konstruktions- und Umgebungsanforderungen.....	9
4.1 Funktionsanforderungen.....	9
4.2 Konstruktionsanforderungen	11
5 Prüfung	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Funktionsprüfungen.....	17
5.4 Prüfung von Umgebungseinflüssen	35
6 Kennzeichnung zur Identifizierung und zum sicheren Gebrauch.....	40
6.1 Allgemeines	40
7 Begleitdokumente.....	41
Anhang A (normativ) Zusätzliche Funktionen der BWS	43
Anhang AA (informativ) Konfigurationen des periodischen Tests einer AOPD Typ 2.....	47
Bilder	
Bild 1 – Grenzbereich für den Schutz gegen das Risiko einer Strahlüberbrückung	12
Bild 2 – Grenze der vertikalen und horizontalen Fehlausrichtung.....	13
Bild 3 – Prüfstab bei 45°	18
Bild 4 – Prüfstab bei 90°	18
Bild 5 – Nachweis der Sensorfunktion durch Bewegen des Prüfstabes (PS) durch das Schutzfeld in der Nähe des Senders, in der Nähe des Empfängers/Retroreflektors und in der Mitte.....	19
Bild 6 – Grenzwerte für den effektiven Öffnungswinkel (EAA)	21
Bild 7 – Bestimmung des minimalen Detektionsvermögens	22
Bild 8 – Messverfahren für EAA (Richtung).....	23
Bild 9 – Prismaprüfung zur Messung des EAA jedes Strahls.....	25
Bild 10 – EAA-Prüfung mit Prisma.....	26
Bild 11 – Beispiel für ein optisches Teilsystem.....	28
Bild 12 – Beispiel für ein Modell einer SMD-LED	28
Bild 13 – Beispiel für die Intensitätsverteilung eines Sendeelements	29
Bild 14 – Beispiel für ein Sendermodell mit intern durch eine Aperturblende abgeblockten Strahlen	29
Bild 15 – Beispiel für eine Empfangseinheit mit außerachsigem Strahlanteil, der intern an mechanischen Elementen reflektiert wird.....	30
Bild 16 – Beispiel für einen Prüfstab im Modell des optischen Teilsystems mit auf den Empfänger fallender Strahlung	30

Bild 17 – Beispiel für eine am Grenzwert eingestellten Sendeeinheit.....	31
Bild 18 – Prüfung von Umspiegelungen mit einem Spiegel außerhalb des Grenzbereichs	32
Bild 19 – Prüfung zur AOPD-Fehlausrichtung.....	34
Bild 20 – Prüfung der Lichtbeeinflussung – Direktes Verfahren	36
Bild 21 – Prüfung der Lichtbeeinflussung – Prüfaufbau mit weiß strahlender Lichtquelle	37
Bild 22 – Prüfung der Lichtbeeinflussung – Prüfaufbau mit fluoreszierender Lichtquelle.....	38
Bild 23 – Prüfung der Lichtbeeinflussung – Prüfaufbau mit Blitzleuchte.....	39
Bild AA.1 – Einzelstrahllichtschranke	47
Bild AA.2 – Serielle Verbindung von Einzelstrahllichtschranken.....	47
Bild AA.3 – Baugruppe mit mehreren Strahlen, die einzeln getestet werden	47
Bild AA.4 – Beispiel für eine AOPD Typ 2 mit internem Test.....	48
Tabellen	
Tabelle 1 – Korrespondenzen von Anforderungen/Prüfungen und AOPD-Konstruktionen	15
Tabelle 2 – Maximal zulässiger Winkel der Fehlausrichtung (in Grad) für eine BWS Typ 2 in Abhängigkeit von den Maßen des Lichtvorhangs	33
Tabelle 3 – Maximal zulässiger Winkel der Fehlausrichtung (in Grad) für eine BWS Typ 3 in Abhängigkeit von den Maßen des Lichtvorhangs	33
Tabelle 4 – Maximal zulässiger Winkel der Fehlausrichtung (in Grad) für eine BWS Typ 4 in Abhängigkeit von den Maßen des Lichtvorhangs	33

Einleitung

Eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) wird an Maschinen angebracht, die ein Risiko der Körperverletzung bergen. Sie bietet Schutz, indem sie die Maschine veranlasst, einen sicheren Zustand einzunehmen, bevor eine Person in eine gefährbringende Situation geraten kann.

Dieses Dokument legt besondere Anforderungen für die Konstruktion, den Aufbau und die Prüfung von berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS) zur Absicherung von Maschinen fest, die aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen (AOPDs) für die Sensorfunktion verwenden.

Jeder Maschinentyp hat seine eigenen besonderen Gefährdungen, und es ist nicht Zweck dieses Dokuments, für eine besondere Maschine die Art der Verwendung der BWS zu empfehlen. Die Anwendung der BWS sollte eine Sache der Vereinbarung zwischen dem Gerätelieferanten, dem Maschinenanwender und der Vollzugsbehörde sein. In diesem Zusammenhang wird auf die einschlägigen international anerkannten Leitfäden, z. B. ISO 12100, hingewiesen.

Auf Grund der Komplexität der Technologie von BWS gibt es viele Punkte, die in hohem Maße von der Analyse und dem Sachverstand im Rahmen spezieller Prüf- und Messverfahren abhängig sind. Um ein hohes Maß an Vertrauen zu erreichen, wird eine unabhängige Überprüfung mit relevanter Sachkenntnis empfohlen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird durch Folgendes ersetzt:

Dieser Teil von IEC 61496 legt Anforderungen für die Konstruktion, den Aufbau und die Prüfung von berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS) fest, die speziell zur Erkennung von Personen als Teil eines sicherheitsbezogenen Systems entworfen sind und die aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen (AOPDs) für die Sensorfunktion verwenden. Besonderes Augenmerk wird auf die Eigenschaften gelenkt, die sicherstellen, dass eine angemessene sicherheitsbezogene Leistung erreicht wird. Eine BWS kann zusätzliche sicherheitsbezogene Funktionen enthalten, deren Anforderungen in [IEC 61496-1:2020](#), [Anhang A](#) und [Anhang A](#) dieses Dokuments aufgeführt sind.

Dieses Dokument legt weder die Maße oder Konfigurationen des Schutzfeldes und dessen Anordnung in Bezug auf Gefährdungen für eine besondere Anwendung fest, noch, was für eine Maschine ein gefahrbringender Zustand ist. Es ist beschränkt auf das Funktionieren der BWS und wie sie mit der Maschine verknüpft ist.

AOPDs, die Strahlung außerhalb des Wellenlängenbereiches von 400 nm bis 1 500 nm verwenden, sind von diesem Dokument ausgenommen.

Dieses Dokument kann auch für andere Anwendungen als zum Schutz von Personen, z. B. zum Schutz von Maschinen oder des Produktionsguts vor mechanischer Beschädigung, relevant sein. In solchen Anwendungsfällen können zusätzliche Anforderungen notwendig sein, zum Beispiel, wenn die durch die Sensorfunktion zu erkennenden Materialien andere Eigenschaften als Personen haben.

Dieses Dokument behandelt keine Anforderungen in Bezug auf EMV-Störausstrahlung.

2 Normative Verweisungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 ist gültig, außer wie folgt:

Ergänzung:

[IEC 60825-1](#), *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

[IEC 61496-1:2020](#), *Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 1: General requirements and tests*¹

[IEC 62471](#), *Photobiological safety of lamps and lamp systems*

[ISO 13855](#), *Safety of machinery – Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body*

[ISO 20471](#), *High-visibility clothing – Test methods and requirements*

¹ Zu veröffentlichen.

3 Begriffe

Dieser Abschnitt von Teil 1 ist gültig, außer wie folgt:

Ergänzung:

3.201

aktive opto-elektronische Schutzeinrichtung AOPD

(en: active opto-electronic protective device)

Gerät, dessen Sensorfunktion durch opto-elektronische Sende- und Empfangselemente erzeugt wird, welche die Unterbrechung von im Gerät erzeugten optischen Strahlungen durch ein im festgelegten Schutzfeld (oder für eine Lichtschranke auf der Achse des Lichtstrahls) befindliches undurchsichtiges Objekt erkennen

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung trifft nur für die Französische Sprachfassung zu.

3.202

Strahlmittellinie

optischer Pfad, der das optische Zentrum eines Sendeelements mit dem optischen Zentrum des entsprechenden Empfangselements, das dazu bestimmt ist, während des Normalbetriebs auf Licht von diesem Sendeelement zu reagieren, verbindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Die optische Achse eines Lichtstrahls befindet sich nicht immer auf der Strahlmittellinie.

Anmerkung 2 zum Begriff: Als Ergebnis des Normalbetriebs kann es zu einer physischen Verschiebung der Strahlmittellinie kommen (z. B. durch Verwendung eines motorgetriebenen Spiegels).

Anmerkung 3 zum Begriff: Bei einer AOPD, die nach einem Retroreflexionsverfahren arbeitet, ist der optische Pfad durch den Retroreflektor zusammen mit den Sende- und Empfangselementen definiert.

3.203

effektiver Öffnungswinkel EAA

(en: effective aperture angle)

maximale Winkelabweichung von der optischen Ausrichtung des (der) Sendeelements(e) und des (der) Empfangselements(e), innerhalb der die AOPD im Normalbetrieb verbleibt

3.204

Lichtschranke

AOPD, die aus einem oder mehreren Sendeelementen und entsprechendem(n) Empfangselement(en) besteht, bei der vom Lieferanten kein Schutzfeld festgelegt ist

3.205

Lichtvorhang

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Lichtvorhang mit einem großen Detektionsvermögen wird manchmal als Lichtgitter bezeichnet.

3.206

Prüfstab

undurchsichtiges zylinderförmiges Element, das zur Überprüfung des Detektionsvermögens der AOPD verwendet wird

3.207

geometrisch beschränkte optische Konstruktion

GROD

(en: geometrically restricted optical design)

AOPD, die eine optische Konstruktion verwenden, bei der

- der effektive Öffnungswinkel (EAA) jedes Sende- und jedes Empfangselements die in [Bild 6](#) vorgegebenen Werte nicht überschreitet und
- die Achsen der optischen Strahlen parallel zueinander sind und
- Nebenkeulen auf ein Minimum gebracht sind und
- der Abstand zwischen Strahlmittellinien gleichmäßig ist und
- die Größe des Detektionsvermögens für sämtliche Positionen des Prüfstabes innerhalb des Schutzfeldes auf der vollständigen Abdeckung von mindestens einem Strahl beruht (siehe [Bild 7](#)).

Ersatz:

3.3

Detektionsvermögen

Maße, die den Durchmesser des Prüfstabes darstellen, der

- bei einem Lichtvorhang den Sensorteil betätigt, wenn er sich im Schutzfeld befindet;
- bei einer Einzelstrahllichtschranke den Sensorteil betätigt, wenn er sich in der Strahlmittellinie befindet;
- bei einer Mehrstrahllichtschranke den Sensorteil betätigt, wenn er sich auf irgendeiner Strahlmittellinie befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Detektionsvermögen“ kann auch in der Bedeutung verwendet werden, einen Prüfstab mit einem festgelegten Durchmesser zu erkennen.

4 Funktions-, Konstruktions- und Umgebungsanforderungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 ist gültig, außer wie folgt:

4.1 Funktionsanforderungen

4.1.2 Sensorfunktion

Ersatz:

4.1.2.1 Allgemeine Anforderungen

Die Sensorfunktion muss im vom Lieferanten festgelegten Schutzfeld wirksam sein. Eine Einstellung des Schutzfeldes, des Detektionsvermögens oder der Blanking-Funktion darf nicht ohne die Verwendung eines Schlüssels, Schlüsselwortes oder Werkzeuges möglich sein.

Der Sensorteil eines Lichtvorhangs muss ansprechen und das (die) OSSD(s) muss (müssen) in den AUS-Zustand wechseln und darin verbleiben, wenn sich ein Prüfstab nach [4.2.13](#) an beliebiger Stelle innerhalb des Schutzfeldes entweder ortsfest (unter irgendeinem Winkel) befindet oder sich (mit der Achse des Zylinders senkrecht zur Ebene des Schutzfeldes) bei irgendeiner Geschwindigkeit zwischen 0 m/s und 1,6 m/s bewegt.

Der Sensorteil einer Lichtschranke muss ansprechen und das (die) OSSD(s) muss (müssen) in den AUS-Zustand wechseln und darin verbleiben, wenn sich ein Prüfstab nach [4.2.13](#) an irgendeinem Punkt des gesamten Arbeitsabstands in der Strahlmittellinie mit der Achse des Zylinders senkrecht zur Strahlachse befindet.

Wenn der Lieferant angibt, dass eine AOPD dazu verwendet werden kann, Objekte zu erkennen, die sich mit Geschwindigkeiten größer als die oben festgelegten bewegen, so müssen die oben angegebenen Anforderungen bei jeder Geschwindigkeit bis zu und einschließlich der maximal angegebenen Geschwindigkeit(en) erfüllt werden.

4.1.2.2 Zusätzliche Anforderungen an AOPDs, die Retroreflexionsverfahren verwenden, und an AOPDs, die gemischte Sender und Empfänger in derselben Baugruppe verwenden

4.1.2.2.1 Allgemeines

AOPDs, die Retroreflexionsverfahren verwenden, bei denen der Lichtstrahl mehr als einmal das Schutzfeld (über denselben Weg) durchquert, und AOPDs, die gemischte Sender und Empfänger in derselben Baugruppe verwenden, dürfen nicht gefahrbringend ausfallen, wenn ein reflektierendes Objekt (z. B. reflektierende Kleidung) an irgendeiner Position im Schutzfeld platziert wird.

ANMERKUNG Die Verwendung von Spiegeln zur Umkehr des Lichtstrahls wird nicht als ein Retroreflexionsverfahren betrachtet.

4.1.2.2.2 Sensorfunktion

Das (die) OSSD(s) muss (müssen) in den AUS-Zustand wechseln, wenn ein reflektierendes Objekt der Größe gleich oder größer als der Durchmesser und der Länge des Prüfstabes (siehe 4.2.13) an irgendeiner Position im Schutzfeld wie in 5.2.1.4 festgelegt platziert wird.

Das (die) OSSD(s) einer BWS Typ 3 oder BWS Typ 4 muss (müssen) unter normalen Betriebsbedingungen in den AUS-Zustand wechseln, wenn ein wie in 5.2.1.4 festgelegtes reflektierendes Objekt so nah wie möglich vor der Sensoroberfläche der Sende-/Empfängerelemente platziert wird.

4.1.3 Arten von BWS (BWS-Typen)

Ersatz:

In diesem Dokument werden nur BWS Typ 2, Typ 3 und Typ 4 behandelt. Die Arten unterscheiden sich in ihrer Leistungsfähigkeit beim Vorhandensein von Fehlern und unter dem Einfluss von umwelttechnischen Bedingungen. In IEC 61496-1:2020 werden die Auswirkungen elektrischer und elektromechanischer Fehler betrachtet (solche Fehler sind in IEC 61496-1:2020, Anhang B aufgeführt).

ANMERKUNG Der Lieferant der Maschine und/oder der Anwender werden festlegen, welcher Typ für eine bestimmte Anwendung erforderlich ist.

Bei einer BWS Typ 2 muss im bestimmungsgemäßen Betrieb der Ausgangsstromkreis mindestens eines Ausgangsschaltelements in den AUS-Zustand wechseln, wenn der Sensorteil anspricht oder wenn die Stromversorgung der BWS unterbrochen wird.

Eine BWS Typ 2 muss die Anforderungen an die Fehlererkennung nach 4.2.2.3 erfüllen.

Eine BWS Typ 3 muss die Anforderungen an die Fehlererkennung nach 4.2.2.4 erfüllen.

Eine BWS Typ 4 muss die Anforderungen an die Fehlererkennung nach 4.2.2.5 erfüllen.

Bei einer BWS Typ 3 oder Typ 4 muss im bestimmungsgemäßen Betrieb der Ausgangsstromkreis mindestens zweier Ausgangsschaltelemente in den AUS-Zustand wechseln, wenn die Sensorfunktion anspricht oder wenn die Stromversorgung der BWS unterbrochen wird.

Wenn eine einzelne sicherheitsbezogene Datenschnittstelle verwendet wird, um die Funktionen des(r) OSSD(s) auszuführen, müssen die Datenschnittstelle und die zugehörige sicherheitsbezogene Kommunikationsschnittstelle die Anforderungen nach IEC 61496-1:2020, 4.2.4.4 erfüllen. In diesem Fall kann eine einzelne sicherheitsbezogene Datenschnittstelle zwei OSSDs einer BWS Typ 3 oder BWS Typ 4 ersetzen.

4.2 Konstruktionsanforderungen

4.2.2 Anforderungen zur Erkennung von Fehlern

4.2.2.3 Besondere Anforderungen an eine BWS Typ 2

Ergänzung:

Der periodische Test muss nachweisen, dass jeder Lichtstrahl in der vom Lieferanten festgelegten Art und Weise funktioniert.

Es werden unterschiedliche Konfigurationen berücksichtigt, die sich in der Art, wie die Testung der sicherheitsbezogenen Merkmale ausgeführt wird, unterscheiden.

Anhang AA, Bild AA.1, Bild AA.2 und Bild AA.3, zeigen Beispiele für AOPDs Typ 2, bei denen der periodische Test extern eingeleitet und die Ergebnisse extern ausgewertet werden. Im Anhang AA, Bild AA.4 zeigt ein Beispiel einer AOPD Typ 2, bei der der periodische Test automatisch eingeleitet und intern ausgewertet wird.

Ersatz:

4.2.12 Wirksamkeit des Detektionsvermögens der AOPD

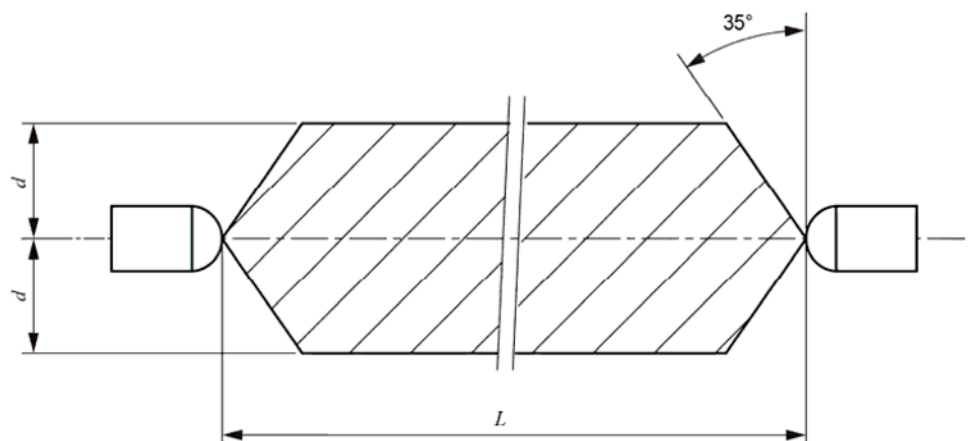
Die Konstruktion der AOPD muss derart sein, dass sich das Detektionsvermögen der AOPD gegenüber dem vom Lieferanten angegebenen Wert nicht verändert, wenn die AOPD unter beliebigen Kombinationen von Folgendem betrieben wird:

- jeder Bedingung innerhalb der Spezifikation des Lieferanten;
- den in 4.3 festgelegten Umgebungsbedingungen;
- an den Grenzen von Ausrichtung und/oder Einstellungen;
- über das gesamte Schuttfeld.

Falls ein einzelner Fehler auftritt (wie in IEC 61496-1:2020, Anhang B festgelegt), der unter normalen Betriebsbedingungen (siehe 5.1.2.1) nicht zum Verlust des angegebenen Detektionsvermögens der AOPD führen würde, sondern erst in Kombination mit den oben festgelegten Bedingungen zu einem solchen Verlust führt, muss dieser Fehler zusammen mit dieser Kombination von Bedingungen als einzelner Fehler betrachtet werden, und die AOPD muss auf einen solchen einzelnen Fehler, wie in 4.2.2 gefordert, reagieren.

Die AOPD muss ausgelegt und gebaut sein um:

- a) die Möglichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls, der sich aus Umspiegelungen ergibt, zu beschränken (siehe Bild 1 für Arbeitsabstand bis zu 3 m);
- b) die Fehlausrichtung, bei der ein Normalbetrieb möglich ist, zu beschränken. Für einen Arbeitsabstand von 3 m müssen die Grenzwerte aus Bild 2 eingehalten werden;
- c) die Möglichkeit einer Fehlfunktion während des Einwirkens von Störlicht im Bereich von 400 nm bis 1 500 nm zu beschränken.



Für Typ 4: $d = 131 \text{ mm}$, $L = 250 \text{ mm}$ bis $3\,000 \text{ mm}$

Für Typ 3: $d = 184 \text{ mm}$, $L = 375 \text{ mm}$ bis $3\,000 \text{ mm}$

Für Typ 2: $d = 262 \text{ mm}$, $L = 500 \text{ mm}$ bis $3\,000 \text{ mm}$

ANMERKUNG In diesem Bild führen Umspiegelungen durch Oberflächen außerhalb des schraffierten Bereiches nicht zu einem gefährbringenden Ausfall. Für kurze Abstände (250 mm für Typ 4, 375 mm für Typ 3 und 500 mm für Typ 2) ist der Winkel von 35° eine Grenze, die von der Arbeitsgruppe beruhend auf bekannten AOPD-Konstruktionen gewählt wurde.

Bild 1 – Grenzbereich für den Schutz gegen das Risiko einer Strahlüberbrückung

Wenn die AOPD dazu vorgesehen ist, Schutz zu bieten, wenn sie sehr nah zu einer reflektierenden Oberfläche montiert ist (d. h. innerhalb des schattierten Bereichs von Bild 1), muss die AOPD so konstruiert sein, dass sich auf der reflektierenden Oberfläche keine optische Überbrückung ereignen kann. Für ein solches Gerät kann ein EAA sehr viel geringer als $2,5^\circ$ (z. B. geringer als $0,1^\circ$) notwendig sein. In diesem Fall gilt das Bild 1 nicht, und die Grenzen des Schutzes gegen eine optische Überbrückung müssen so wie vom Hersteller festgelegt sein.