

## Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ...

### Inhalt

|  | Seite |
|--|-------|
| Nationales Vorwort.....  | 5     |
| Einleitung .....   | 7     |
| 1 Anwendungsbereich .....  | 8     |
| 2 Normative Verweisungen .....   | 9     |
| 3 Begriffe .....   | 9     |
| 4 Anforderungen.....   | 11    |
| 4.1 Funktionsanforderungen.....  | 11    |
| 4.2 Konstruktionsanforderungen .....   | 11    |
| 4.3 Umgebungsanforderungen.....  | 22    |
| 5 Prüfung .....  | 25    |
| 5.1 Allgemeines .....  | 25    |
| 5.2 Funktionsprüfungen.....  | 26    |
| 5.3 Funktionsprüfung unter Fehlerbedingungen .....   | 35    |
| 5.4 Prüfung von Umgebungseinflüssen .....  | 36    |
| 6 Kennzeichnung zur Identifikation und zum sicheren Gebrauch .....   | 57    |
| 6.1 Allgemeines .....  | 57    |
| 7 Begleitdokumente.....  | 57    |
| Anhang A (normativ) Zusätzliche Funktionen der BWS .....   | 59    |
| A.9 Konfiguration des Schutzfeldes und/oder anderer sicherheitsrelevanter Parameter.....   | 59    |
| A.9.1 Funktionsanforderungen.....  | 59    |
| A.9.2 Nachweis .....   | 59    |
| A.10 Auswahl bei mehreren Schutzfeldern.....   | 60    |
| A.10.1 Funktionsanforderungen.....   | 60    |
| A.10.2 Nachweis .....  | 60    |
| A.11 Einlernen von Schutzfeldern .....   | 61    |
| A.11.1 Funktionsanforderungen.....   | 61    |
| A.12.2 Nachweis .....  | 64    |
| Anhang B (normativ) Katalog von Einzelfehlern, die die elektrische Ausrüstung der BWS<br>beeinträchtigen, anzuwenden nach 5.3..... | 65    |
| B.7 Sensorarray zur Entfernungsmessung.....  | 65    |
| Anhang AA (informativ) Beispiele für die Verwendung einer AOPDDR in verschiedenen<br>Anwendungen.....                              | 66    |
| AA.1 Allgemeines .....   | 66    |
| AA.2 Beispiel für die Verwendung einer AOPDDR-2D an einer Maschine.....  | 66    |
| AA.3 Beispiel für die Verwendung einer AOPDDR-2D an einem fahrerlosen Transportfahrzeug<br>(FTF).....                              | 67    |

|   | Seite |
|---|-------|
| AA.4 Anordnung von AOPDDR-3D im Hinblick auf menschliche Körperteile .....  | 68    |
| AA.4.1 Berechnung von Abständen für AOPDDR-3D .....   | 68    |
| AA.4.2 Anwendungsbeispiele für die Erkennung des menschlichen Körpers durch eine AOPDDR-3D .....                      | 74    |
| AA.5 Beispiele für die Verwendung einer AOPDDR .....  | 76    |
| AA.5.1 Allgemeines .....  | 76    |
| AA.5.2 Begrenzter Abstand .....   | 76    |
| AA.5.3 Überstand durch den Toleranzbereich .....  | 78    |
| AA.5.4 Referenzkonturüberwachung .....  | 79    |
| AA.6 Beispiel für die Berechnung der Reaktionszeit einer AOPDDR-2D .....  | 80    |
| Anhang BB (informativ) Zusammenhang zwischen Positionsgenauigkeit und Detektionswahrscheinlichkeit .....              | 81    |
| Literaturhinweise .....   | 87    |
| <br><b>Bilder</b>   |       |
| Bild 1 – Schutzfeld einer AOPDDR-2D .....   | 15    |
| Bild 2 – Schutzfeld einer AOPDDR-3D .....   | 16    |
| Bild 3 – Schutzfeld einer AOPDDR-2D geneigt zur Annäherungsrichtung – senkrechte Annäherung .....                     | 17    |
| Bild 4 – Schutzfeld einer AOPDDR-3D geneigt zur Annäherungsrichtung – senkrechte Annäherung .....                     | 18    |
| Bild 5 – Minimale diffuse Reflektivität von Materialien .....   | 21    |
| Bild 6 – Einfluss von weiß strahlendem Licht auf das Detektionsvermögen – Beispiel 1 .....                            | 30    |
| Bild 7 – Einfluss von weiß strahlendem Licht auf das Detektionsvermögen – Beispiel 2 .....                            | 31    |
| Bild 8 – Einfluss von durch den Hintergrund reflektiertem Licht auf das Detektionsvermögen .....                      | 32    |
| Bild 9 – Konfiguration für die Dauerprüfung – Beispiel 1 .....  | 33    |
| Bild 10 – Konfiguration für die Dauerprüfung – Beispiel 2 .....   | 34    |
| Bild 11 – Prüfung der Lichtbeeinflussung .....  | 40    |
| Bild 12 – Beeinflussung zwischen zwei AOPDDR-3D gleicher Bauart (entgegengesetzte Anordnung) .....                    | 47    |
| Bild 13 – Beeinflussung zwischen zwei AOPDDR-3D gleicher Bauart (parallele Anordnung) .....                           | 48    |
| Bild 14 – Beispiel eines Senders einer AOPDDR .....   | 50    |
| Bild 15 – Beispiel eines Empfängers einer AOPDDR .....  | 50    |
| Bild 16 – Einfluss auf das Detektionsvermögen durch den Hintergrund .....   | 52    |
| Bild 17 – Prüfung des Mehrwegereflectioneinflusses (Ansicht von oben) .....   | 53    |
| Bild 18 – Prüfung des Mehrwegereflectioneinflusses (Ansicht von der Seite) .....                                      | 54    |
| Bild A.1 – Referenzkonturüberwachung – Messwertverteilung .....   | 62    |
| Bild A.2 – Verwendung einer AOPDDR mit Referenzkonturüberwachung .....  | 63    |
| Bild A.3 – Verwendung einer AOPDDR als Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion zur Erkennung von Körperteilen ..... | 64    |
| Bild AA.1 – Beispiel für die Verwendung einer AOPDDR-2D an einer Maschine .....                                       | 66    |
| Bild AA.2 – Beispiel für die Verwendung einer AOPDDR-2D an einem FTF .....  | 67    |
| Bild AA.3 – Mindestabstand $S$ – Beispiel 1 .....   | 71    |

|   | Seite |
|---|-------|
| Bild AA.4 – Gesamtmindestabstand $S_0$ ohne Toleranzbereich – Beispiel 1.....   | 71    |
| Bild AA.5 – Gesamtmindestabstand $S_0$ einschließlich Toleranzbereich – Beispiel 1.....   | 72    |
| Bild AA.6 – Mindestabstand $S$ – Beispiel 2.....  | 72    |
| Bild AA.7 – Gesamtmindestabstand $S_0$ ohne Toleranzbereich – Beispiel 2.....   | 73    |
| Bild AA.8 – Gesamtmindestabstand $S_0$ einschließlich Toleranzbereich – Beispiel 2.....   | 74    |
| Bild AA.9 – Anwendungsbeispiel für die Erkennung des menschlichen Körpers durch eine<br>AOPDDR-3D.....  | 75    |
| Bild AA.10 – Begrenzter Abstand.....  | 77    |
| Bild AA.11 – Überstand.....   | 78    |
| Bild AA.12 – Referenzkonturüberwachung – Messwertverteilung.....  | 79    |
| Bild BB.1 – Zusammenhang zwischen Positionsgenauigkeit und Schutzfeld.....  | 81    |
| Bild BB.2 – Zusammenhang zwischen Positionsgenauigkeit, Schutzfeld und dem<br>Wahrscheinlichkeitsanteil des Toleranzbereiches – Beispiel 1.....     | 82    |
| Bild BB.3 – Zusammenhang zwischen Positionsgenauigkeit, Schutzfeld und dem<br>Wahrscheinlichkeitsanteil des Toleranzbereiches – Beispiel 2.....     | 83    |
| Bild BB.4 – Zusammenhang zwischen Positionsgenauigkeit, Schutzfeld und Toleranzbereich –<br>Beispiel 1.....   | 84    |
| Bild BB.5 – Zusammenhang zwischen Positionsgenauigkeit, Schutzfeld und Toleranzbereich –<br>Beispiel 2.....   | 84    |
| Bild BB.6 – POD einer Einzelmessung (logarithmisch) für eine $M$ -von- $M$ -Auswertung mit $1 \leq M \leq 50$ .....                                 | 85    |
| Bild BB.7 – POD einer Einzelmessung für eine $M$ -von- $M$ -Auswertung mit $1 \leq M \leq 50$ in Beziehung<br>zu $\sigma$ bei Normalverteilung..... | 86    |
| <b>Tabellen</b>   |       |
| Tabelle 1 – Mindestens erforderliche Prüfungen zum Nachweis der Anforderungen zum<br>Detektionsvermögen (siehe auch 4.2.12.1).....                  | 27    |
| Tabelle 2 – Übersicht der Prüfungen zur Lichtbeeinflussung.....   | 41    |