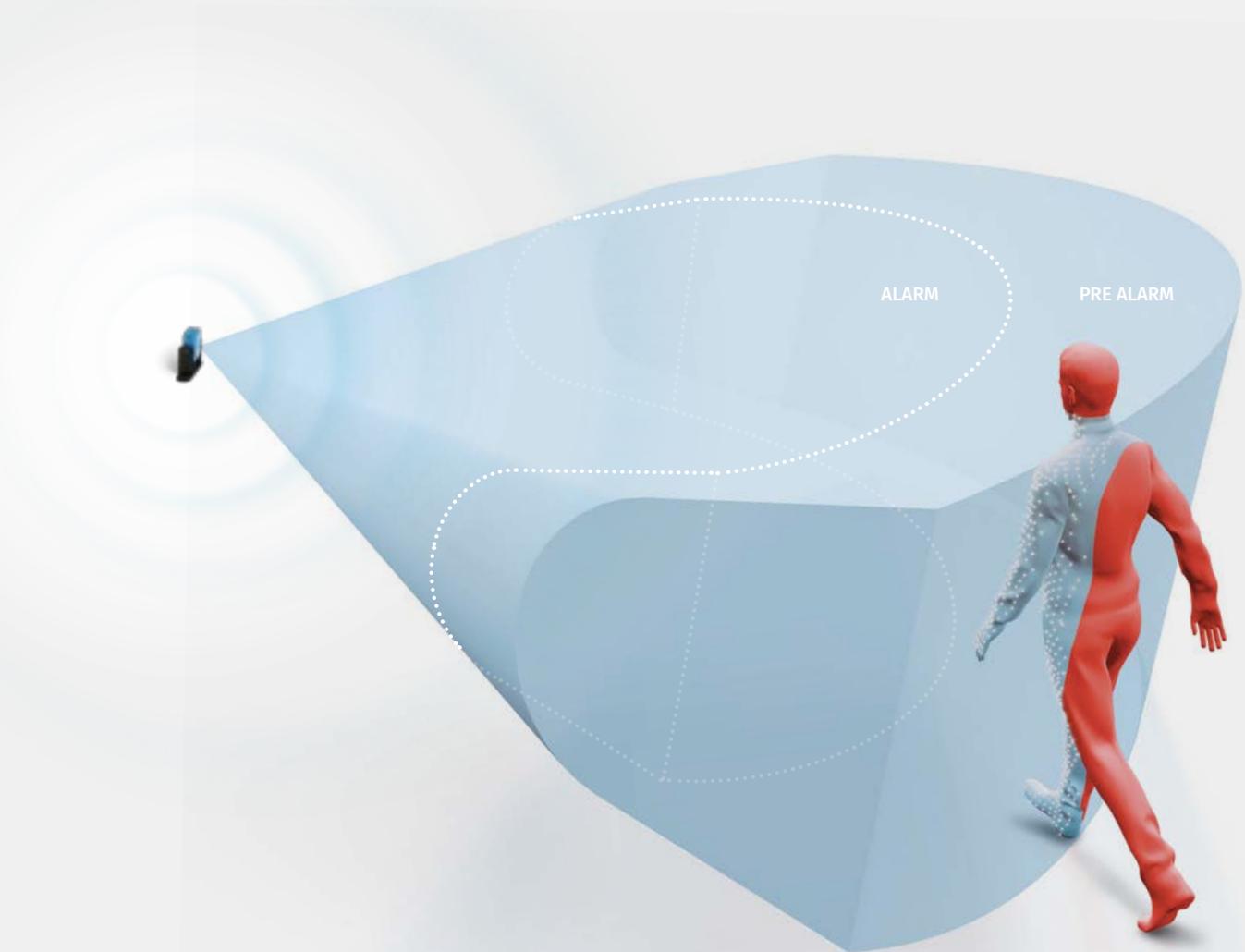




Sense the world in 3D.



**LBK** System

**3D**  
**SAFETY**  
**RADAR**

WORLD FIRST  
**SIL2**  
**Pld**  
RADAR SYSTEM



## Das erste Radarsystem weltweit, mit SIL2/Pld-Zertifizierung

Für industrielle Sicherheitsanwendungen zum Schutz des Bedienungspersonals.



## Wiederanlaufsperrre.

LBK System erkennt, wenn sich Bedienungspersonal innerhalb des Gefahrenbereichs befindet und verhindert den unbeabsichtigten Wiederanlauf der Maschine. Die Wiederanlaufsperrre ist somit NICHT mehr von der Sorgfalt des Bedienungspersonals abhängig, sondern fest im System integriert.



## Zuverlässige Sicherheit auch dort, wo optische Systeme an ihre Grenzen stoßen.

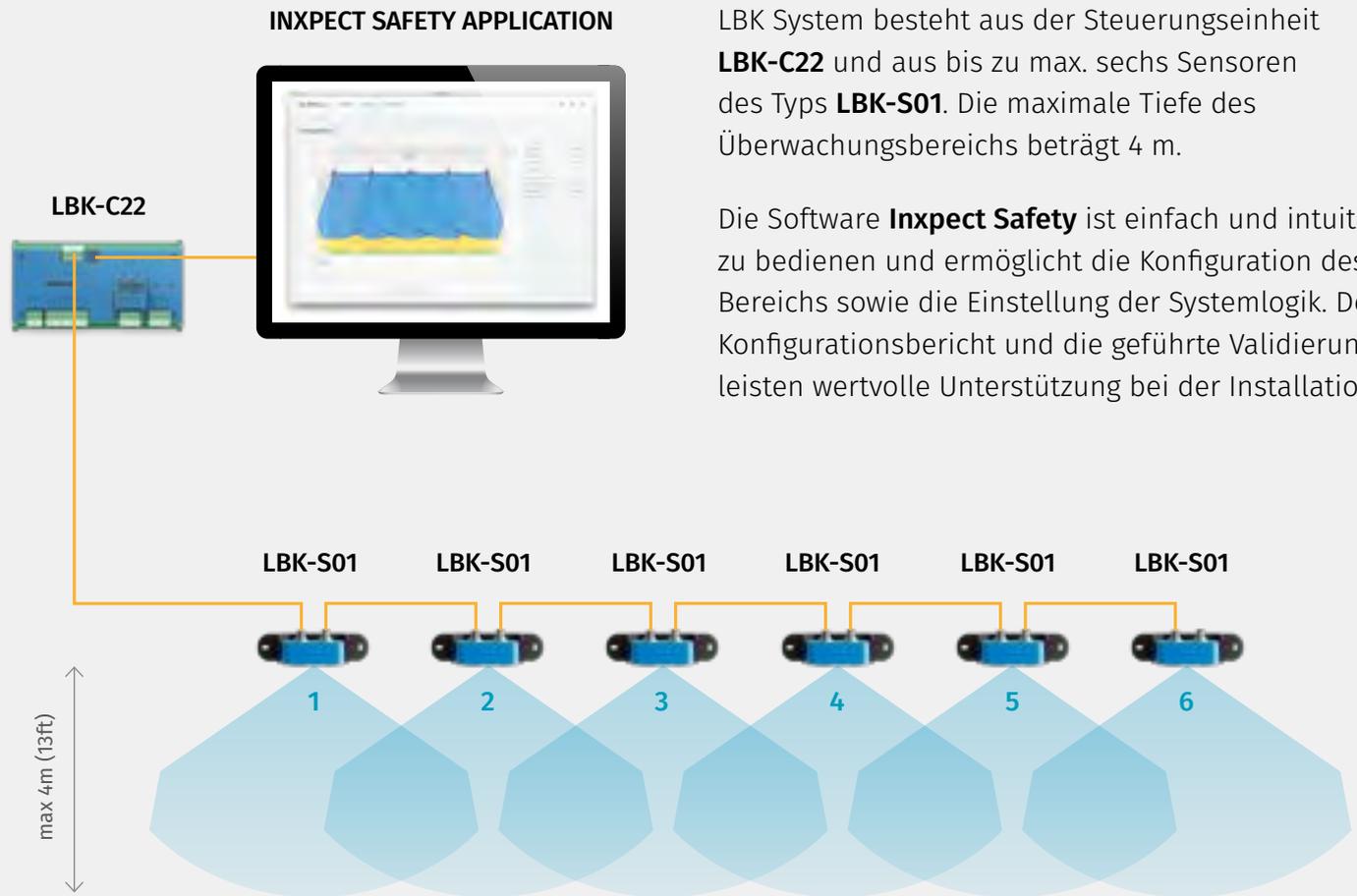
LBK System ist unempfindlich gegenüber äußeren Einflüssen wie Rauch, Staub, Späne, Spritzer und Fertigungsabfälle.



## Hohe Sicherheit ohne Beeinträchtigung der Produktivität

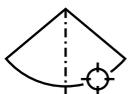
Optische Systeme scheitern häufig dann, wenn während des Produktionsprozesses Staub, Rauch, Wasser oder Fertigungsabfälle entstehen. Das auf Radartechnologie spezialisierte Expertenteam von Inxpect hat eine fortschrittliche Firmware entwickelt, die unter Nutzung des 24-GHz-Frequenzbandes in der Lage ist, solche Störeinflüsse zu filtern. Damit werden Fehllarme vermieden und die Produktivität erhöht.

## Schnelle Systemkonfiguration



LBK System besteht aus der Steuerungseinheit **LBK-C22** und aus bis zu max. sechs Sensoren des Typs **LBK-S01**. Die maximale Tiefe des Überwachungsbereichs beträgt 4 m.

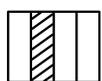
Die Software **Inxpect Safety** ist einfach und intuitiv zu bedienen und ermöglicht die Konfiguration des Bereichs sowie die Einstellung der Systemlogik. Der Konfigurationsbericht und die geführte Validierung leisten wertvolle Unterstützung bei der Installation.



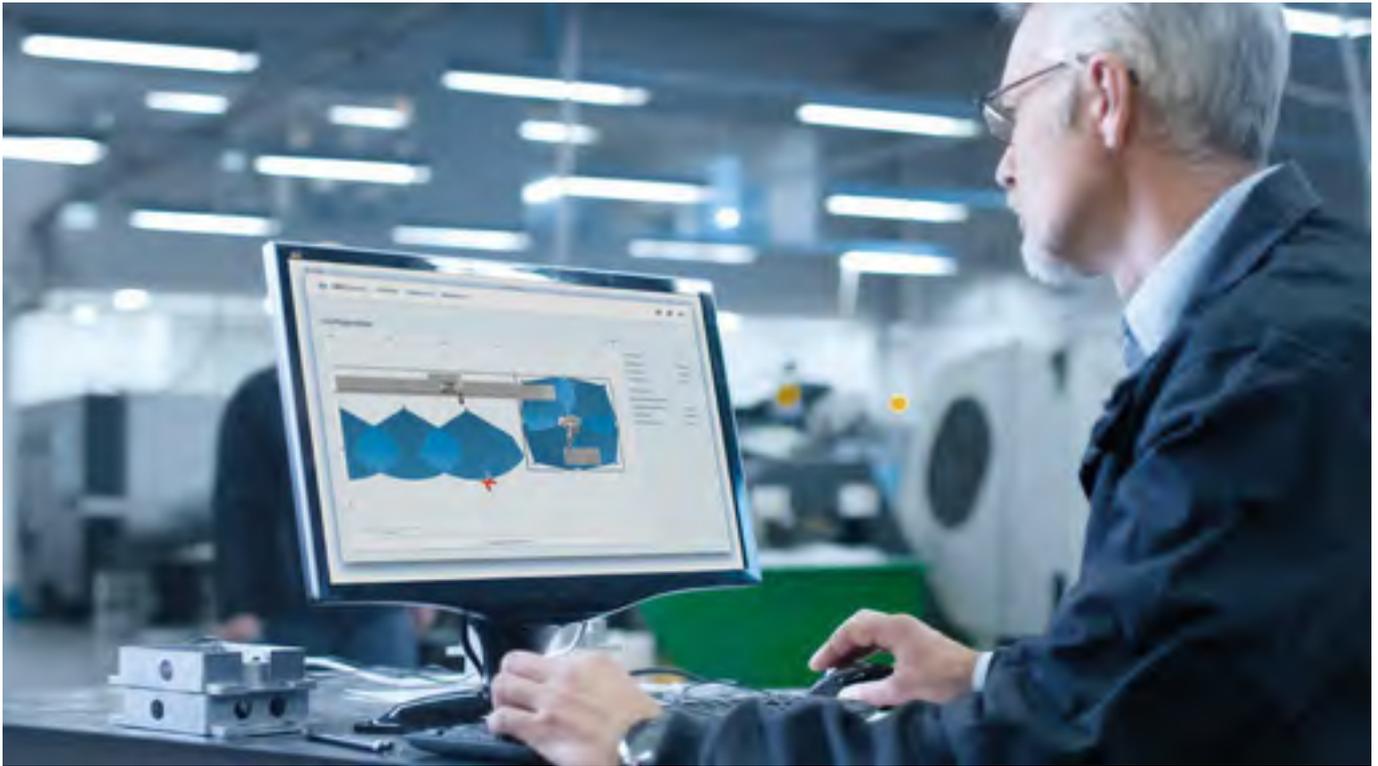
Eine perfekte Ausrichtung der Sensoren untereinander ist nicht erforderlich.



Die mit dem System mitgelieferte Software bietet verschiedene Konfigurationsmöglichkeiten: automatisch für regelmäßig geformte Bereiche und manuell für die Überwachung komplexerer Bereiche.



Programmierbare Muting-Funktion: ermöglicht das Festlegen von Bereichen mit unterschiedlichem Ansprechverhalten, um dem Bedienungspersonal im Bedarfsfall den Zugang zur Maschine unter sicheren Bedingungen zu gestatten.

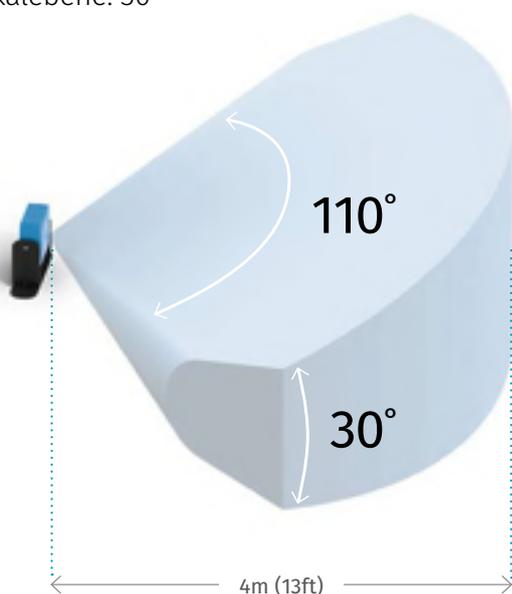


## Erfassungsbereich des Sensors

LBK System erlaubt die unabhängige Konfiguration des Erfassungsbereichs für jeden einzelnen Sensor. Der Erfassungsbereich kann dabei je nach Bedarf weiter oder enger konfiguriert werden. Der tatsächliche Erfassungsbereich des Sensors ist abhängig von der Installationshöhe und Neigung des Sensors.

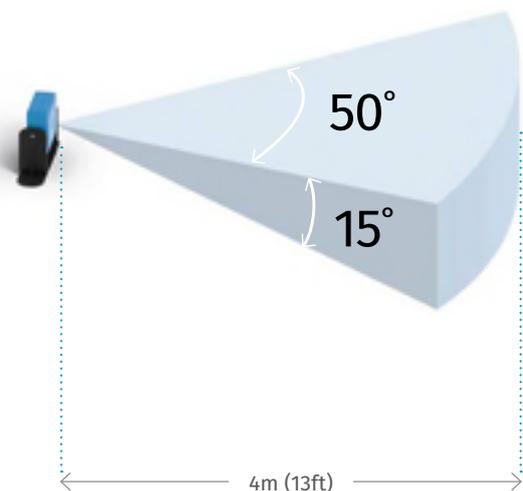
### WEITERER ERFASSUNGSBEREICH

Horizontalebene:  $110^\circ$   
Vertikalebene:  $30^\circ$



### ENGER ERFASSUNGSBEREICH

Horizontalebene:  $50^\circ$   
Vertikalebene:  $15^\circ$





## LBK-S01

### Der intelligente Sensor

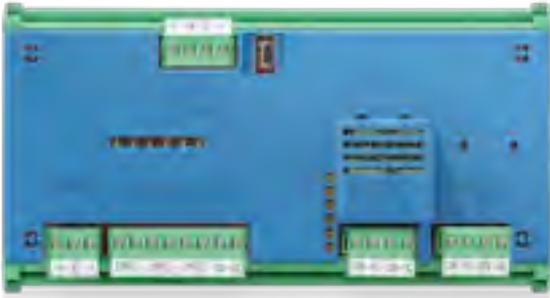
Der Sensor **LBK-S01** ist ein Radargerät auf FMCW-Basis (Frequency Modulated Continuous Wave), das einen proprietären Erfassungsalgorithmus nutzt. Der Sensor sendet Funkwellen mit 24 GHz und erfasst Informationen durch die Analyse der Reflexionen von den Objekten, auf welche die Wellen auftreffen.

Die Sensoren erfüllen folgende Hauptfunktionen:

- Sie erfassen Bewegungen innerhalb ihres jeweiligen Erfassungsbereichs.
- Sie übermitteln das Signal der erfassten Bewegung über CAN-Bus an die Steuerungseinheit.
- Sie melden die von der Diagnose erfassten Ausfälle über CAN-Bus an die Steuerungseinheit.



WORLD FIRST  
**SIL2**  
**Pld**  
 RADAR SYSTEM



Die Kunststoffabdeckung ist als optionales Zubehör erhältlich.



### Hilfsausgänge

Die Steuerungseinheit verfügt über zwei Relaisausgänge für folgende Zwecke, die über die Anwendung Inxpect Safety konfigurierbar sind:

- Voralarm
- Ausfall
- Zustand Muting-Funktion

## LBK-C22

### Die Steuerungseinheit

Die Steuerungseinheit **LBK-C22** steuert die Sicherheitsbarrieren und überwacht bis zu sechs LBK-S01-Sensoren. Sobald ein Signal von einem der Sensoren eingeht, fällt das Sicherheitsrelais ab. Die Konfiguration erfolgt über die App im Lieferumfang enthalten mit Anschluss über ein USB-Kabel. Die Empfindlichkeiten, Warnstufen, Gefahrenbereiche und Hilfsfunktionen des Ausgangsrelais lassen sich einfach konfigurieren.

### Digitaleingänge

Die Steuerungseinheit verfügt über drei zweikanalige Digitaleingänge und ein gemeinsames Bezugspotenzial für folgende Zwecke:

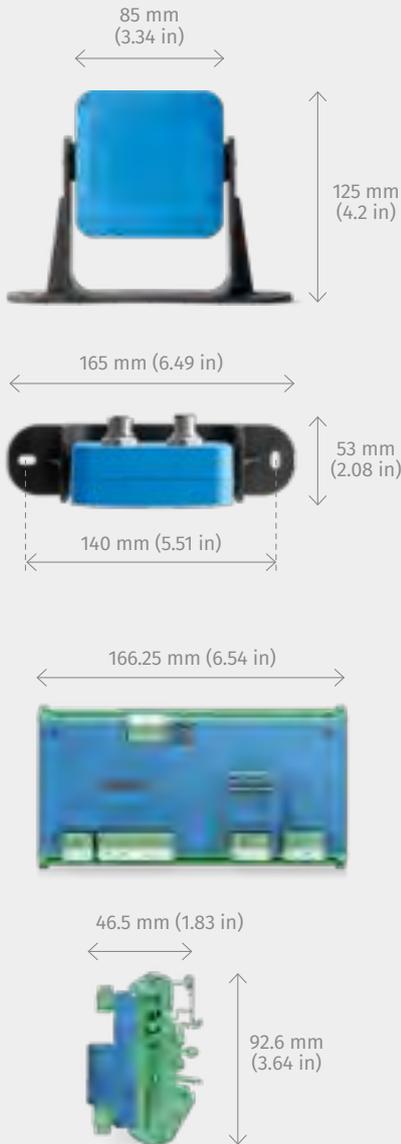
- Muting-Funktion  
(logischer Pegel High (1) = Muting aktiviert)
- Not-Aus-Taste der Maschine  
(logischer Pegel Low (0) = Abschaltung aktiviert)
- Taste für die Freigabe des Wiederanlaufs der Maschine  
(logischer Pegel High (1) = Wiederanlauf freigegeben)

Die Funktion der Eingänge ist über Software konfigurierbar.

### Sicherheitsausgänge

Die Steuerungseinheit verfügt über einen zweikanaligen Sicherheitsausgang, der mit einem Sicherheitsrelais mit zwangsgeführten Kontakten für die Alarmerstellung und die direkte oder indirekte Versetzung der Maschine in den sicheren Zustand ausgestattet ist.

## Abmessungen



## Konformität



**Richtlinien** 2006/42/EG (MD - Machinery)  
2014/53/EU (RED - Radio equipment)

**Normen** IEC/EN 62061: 2005 SIL 2  
EN ISO 13849-1: 2015 PL d  
EN ISO 13849-2: 2012  
IEC/EN 61496-1: 2013  
IEC/EN 61508: 2010 Part 1-7 SIL 2  
ETSI EN 300 440 v2.1.1  
ETSI EN 301 489-1 v2.2.0 (nur Emissionen)  
ETSI EN 301 489-3 v2.1.1 (nur Emissionen)  
IEC/EN 61326-3-1:2017  
IEC/EN 61010-1: 2010

## Allgemeine Merkmale

<b>Erfassungsmethode</b>	Inxpect Algorithmus zur Erfassung von Bewegungen auf Basis von FMCW-Radar
<b>Frequenz</b>	Arbeitsbandbreite: 24–24,25 GHz (24,05-24,25 für UK und FR) Übertragungsleistung: ≤ 13 dBm - Modulation: FMCW
<b>Erfassungsbereich</b>	von 0 bis 4 m, je nach Installationsbedingungen
<b>Erfassungsbereich und Installationshöhe</b>	Horizontalebene weit: 110° - Vertikalebene: 30°, Höhe: von 0 bis 3 m Horizontalebene eng: 50° - Vertikalebene: 15°, Höhe: von 0 bis 3 m
<b>Garantierte Reaktionszeit</b>	< 100 ms
<b>SIL (Safety Integrity Level)</b>	2
<b>PL (Performance Level)</b>	d
<b>Kategorie</b>	2 (3 für die Ausgänge)
<b>Gesamtverbrauch</b>	11 W (Steuerungseinheit und sechs Sensoren)
<b>Betriebstemperatur</b>	von -40 bis +60 °C
<b>Lagerungstemperatur</b>	von -40 bis +80 °C
<b>Kommunikationsprotokoll (Sensoren–Steuerungseinheit)</b>	CAN konform nach EN 50325-5
<b>Garantiezeitraum</b>	36 Monate ab dem Kaufdatum des Produkts

## Sensoren

<b>Steckverbinder</b>	2 M12-Steckverbinder mit 5 Pins (1 Stecker und 1 Buchse)
<b>Endwiderstand CAN-Bus</b>	120 Ω (nicht im Lieferumfang enthalten; muss mit dem Endstecker installiert werden)
<b>Spannungsversorgung</b>	12 V DC ± 20 %, über die Steuerungseinheit
<b>Schutzart</b>	IP67
<b>Material</b>	Sensorgehäuse: PA66   Bügel: PA66, glasfaserverstärkt (GF)

## Steuerungseinheit

<b>Ausgänge</b>	4 Relaisausgänge: 1 zweikanaliger Sicherheitsausgang   2 Hilfsausgänge
<b>Relais Sicherheitsausgänge</b>	Relais mit zwangsgeführten Kontakten Max. Spannung: 30 V DC   Max. Strom: 8 A DC   Max. Leistung: 240 W
<b>Relais Hilfsausgänge</b>	Elektromechanische Relais Max. Spannung: 30 V DC   Max. Strom: 2 A DC   Max. Leistung: 60 W
<b>Eingänge</b>	3 zweikanalige Digitaleingänge mit gemeinsamer Masse: 1 type 1   1 type 2   1 type 3
<b>Spannungsversorgung</b>	24 V DC (20–28 V DC) Max. Strom: 0,6 A
<b>Verbrauch</b>	Max. 3,8 W
<b>Montage</b>	Auf DIN-Schiene
<b>Schutzart</b>	IP20
<b>Klemmen</b>	Querschnitt: 2,5 mm <sup>2</sup> max.   Max. Strom: 12 A mit 2,5 mm <sup>2</sup>

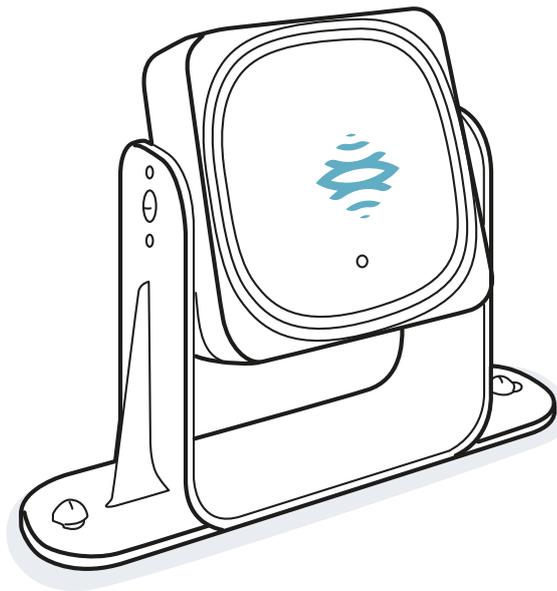
## Spezifikationen CAN-Bus-Kabel

<b>Querschnitt</b>	2 x 0,34 mm <sup>2</sup> Versorgung - 2 x 0,34 mm <sup>2</sup> Datenleitung
<b>Art</b>	Zwei Paare aus verdrehten Doppeladern: Versorgung und Datenleitung
<b>Steckverbinder</b>	M12, 5-polig
<b>Impedanz</b>	120 Ω ±12 Ω (f = 1 MHz)
<b>Abschirmung</b>	Abschirmgeflecht aus verzinnem Kupfer. Erdung an der Versorgungsklemme der Steuerungseinheit.
<b>Länge</b>	30 m von der Steuerungseinheit zum Sensor (Konfiguration mit einem Sensor)



# LBK System

Volumetric Safety System



## Betriebsanleitung v1.3 - DE

Übersetzung der Originalanleitung



**WARNUNG!** Jeder Benutzer dieses Systems ist verpflichtet, im Interesse seiner eigenen Sicherheit diese Betriebsanleitung zu lesen. Vor der erstmaligen Verwendung des Systems das Kapitel „Sicherheitsinformationen“ vollständig durchlesen und die darin enthaltenen Vorgaben befolgen.

Copyright © 2018-2019, Inxpect SpA

Alle Rechte in allen Ländern vorbehalten.

Jede Verbreitung, Änderung, Übersetzung oder Vervielfältigung des gesamten Dokuments oder von Teilen desselben ist ohne schriftliche Zustimmung von Inxpect SpA verboten. Ausgenommen sind folgende Tätigkeiten:

- Ausdruck des vollständigen Dokuments oder von Teilen desselben im Originalformat.
- Übermittlung des Dokuments über Websites oder andere elektronische Systeme.
- Kopieren des Inhalts ohne Änderung und Angabe von Inxpect SpA als Urheberrechtsinhaber.

Inxpect SpA behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen oder Verbesserungen an der Dokumentation vorzunehmen.

Anfragen betreffend Genehmigungen sowie die Anforderung weiterer Exemplare dieser Anleitung oder technischer Informationen sind an folgende Anschrift zu richten:

Inxpect SpA  
Via Serpente, 91  
25131 Brescia (BS)  
Italien  
safety-support@inxpect.com  
+39 030 5785105

# Inhalt

<b>Glossar der verwendeten Begriffe</b> .....	<b>iv</b>
<b>1. Diese Anleitung</b> .....	<b>6</b>
1.1 Informationen zu dieser Anleitung .....	6
<b>2. Sicherheit</b> .....	<b>8</b>
2.1 Sicherheitsinformationen .....	8
2.2 Konformität .....	10
2.3 Nationale Beschränkungen .....	12
<b>3. Produktbeschreibung von LBK System</b> .....	<b>14</b>
3.1 LBK System .....	14
3.2 Steuerungseinheit LBK-C22 .....	15
3.3 Sensoren LBK-S01 .....	17
3.4 Anwendung Inxpect Safety .....	18
<b>4. Funktionsprinzipien</b> .....	<b>20</b>
4.1 Funktionsprinzipien des Sensors .....	20
4.2 Sicherheitsfunktionen .....	20
4.3 Zugangserfassung .....	21
4.4 Wiederanlaufsperrung .....	21
4.5 Muting-Funktion .....	23
4.6 Manipulationsschutzfunktion .....	25
4.7 Verdeckungsschutzfunktion .....	25
<b>5. Position des Sensors</b> .....	<b>28</b>
5.1 Grundkonzepte .....	28
5.2 Sichtfeld des Sensors .....	29
5.3 Berechnung des Gefahrenbereichs .....	30
5.4 Berechnung der Position bei einer Sensorhöhe < 1 m .....	31
5.5 Berechnung der Position bei einer Sensorhöhe > 1 m .....	35
5.6 Außeninstallation .....	37
<b>6. Anwendungsmöglichkeiten</b> .....	<b>38</b>
6.1 Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten .....	38
6.2 Lineare Barriere (vollständige Wiederanlaufsperrung) .....	39
6.3 Lineare Barriere (eingeschränkte Wiederanlaufsperrung) .....	41
6.4 Sonstige Anwendungsmöglichkeiten .....	45
<b>7. Installation und Verwendung</b> .....	<b>47</b>
7.1 Vor der Installation .....	47
7.2 Installation und Konfiguration von LBK System .....	48
7.3 Prüfung der Sicherheitsfunktionen .....	53
7.4 Verwaltung der Konfiguration .....	55
7.5 Sonstige Funktionen .....	56
<b>8. Wartung und Behebung von Ausfällen</b> .....	<b>57</b>
8.1 Behebung von Ausfällen .....	57
8.2 Systemprotokoll .....	59
8.3 Reinigung und Ersatzteile .....	61
8.4 Periodische Tests .....	61
8.5 Updates .....	62
<b>9. Technische Spezifikationen</b> .....	<b>63</b>
9.1 Technische Daten .....	64
9.2 Pinbelegung der Anschlussleisten und Stecker .....	66
9.3 Elektrische Anschlüsse .....	68
9.4 Standardwerte .....	72
<b>10. Anhang</b> .....	<b>74</b>
10.1 Entsorgung .....	74
10.2 Kundendienst und Garantie .....	74

# Glossar der verwendeten Begriffe

---

## A

---

### Abschaltbereich

Bereich innerhalb des Überwachungsbereichs des Sensors, in dem die Sicherheitsrelais des Systems abfallen, wenn Bewegungen erfasst werden. Wenn dieser nicht dem gemäß Risikobeurteilung definierten Gefahrenbereich entspricht, muss das Restrisiko berechnet werden und es müssen zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen umgesetzt werden.

## E

---

### Erfassungsbereich

Teil des Sichtfeldes, in dem die Erfassung sichergestellt ist.

## F

---

### FMCW

Frequency Modulated Continuous Wave.

## G

---

### Gefahrenbereich

Aufgrund der für Personen bestehenden Gefahr zu überwachender Bereich.

## M

---

### Maschine

System, dessen Gefahrenbereich überwacht wird.

## N

---

### Neigung

Drehung des Sensors um die Querachse. Ist definiert als Winkel zwischen der Mittellinie des Sichtfelds des Sensors und der parallel zum Boden verlaufenden Linie.

## S

---

### Sichtfeld

Sichtbereich des Sensors. Dieser besteht aus zwei Bereichen: Erfassungsbereich und Unsicherheitsbereich. Kann zwei Weiten haben: 110° und 50°.

## T

---

### Toleranzbereich

Bereich innerhalb des Überwachungsbereichs, in dem die Erfassung nicht sichergestellt ist.

## U

---

### **Überwachungsbereich**

Tatsächlich vom System überwachter Bereich. Beinhaltet den Abschaltbereich und – nur für die Zugangserfassung – ggf. den Voralarmbereich.

### **Unsicherheitsbereich**

Bereich des Sichtfeldes, in dem die Erfassung oder Nichterfassung eines Objekts von den Merkmalen des Objekts abhängt.

## V

---

### **Voralarmbereich**

Nur für die Zugangserfassung. Bereich, in dem bei Erfassung einer Bewegung das Schließen des zugeordneten Hilfsrelais ausgelöst wird.

# 1. Diese Anleitung

---

## 1.1 Informationen zu dieser Anleitung

---

### 1.1.1 Zwecke der Betriebsanleitung

In dieser Betriebsanleitung wird erklärt, wie LBK System als technische Schutzmaßnahme für das Bedienungspersonal der Maschine integriert und wie es sicher installiert, verwendet und gewartet wird.

Diese Anleitung gilt nicht für die Funktionen der Maschine, in die LBK System integriert ist.

### 1.1.2 Pflichten in Bezug auf diese Betriebsanleitung



**HINWEIS:** Diese Anleitung ist vollwertiger Bestandteil des Produkts und muss über dessen gesamte Lebensdauer aufbewahrt werden.

Für alle mit dem Lebenszyklus des Produkts zusammenhängenden Situationen ab dem Zeitpunkt der Übergabe bis zum Zeitpunkt der Außerbetriebnahme muss in der Anleitung nachgeschlagen werden.

Sie muss an einem sauberen Ort, für die Bediener zugänglichen Ort aufbewahrt und in gutem Zustand erhalten werden.

Bei Verlust oder Beschädigung der Anleitung den Kundendienst kontaktieren.

Im Fall der Veräußerung des Geräts ist die Betriebsanleitung stets beizulegen.

### 1.1.3 Mitgelieferte Dokumentation

Dokument	Kennung	Datum	Format der Bereitstellung
Betriebsanleitung (diese Anleitung)	LBK-System_instructions_de v1.3	SEP 2019	gedruckt Online als PDF Die PDF-Datei kann über die Website <a href="http://www.inxpect.com/industrial/tools">www.inxpect.com/industrial/tools</a> heruntergeladen werden
Betriebsanleitung für die Interaktion mit Inxpect Safety	LBK-app_instructions_de v1.3	SEP 2019	Onlinehilfe, aufrufbar über die Anwendung Inxpect Safety

## 1.1.4 Updates der Betriebsanleitung

Zeitpunkt der Veröffentlichung	Kennung	Updates
SEP 2019	LBK-System_instructions_de v1.3	<p>Formeln für die Berechnung des tatsächlichen Alarmabstands hinzugefügt (Installation &lt; 1 m "Berechnung des tatsächlichen Alarmabstandes" auf Seite 35 und Installation &gt; 1 m "Berechnung des tatsächlichen Alarmabstandes" auf Seite 36)</p> <p>Abschnitt "Sicherheitsfunktionen" auf Seite 20 hinzugefügt</p> <p>Tabelle "Standardwerte" auf Seite 72 hinzugefügt</p> <p>Wiederanlaufsperrergänzt ("Wiederanlaufsperrergänzt" auf Seite 21)</p> <p>Empfindlichkeitsstufen für Verdeckungsschutzfunktion hinzugefügt ("Empfindlichkeitsstufen" auf Seite 26)</p> <p>Manipulationsschutzfunktion ergänzt: berücksichtigte Drehungen, Deaktivierung und Prüfungen ("Manipulationsschutzfunktion" auf Seite 25)</p> <p>Hinweis zu Metal protector kit hinzugefügt</p> <p>Muting-Funktion ergänzt: Signalcharakteristiken ("Signalcharakteristiken für die Muting-Aktivierung" auf Seite 24)</p> <p>Beschränkungen und Konformitätshinweise "Konformität" auf Seite 10 ergänzt</p> <p>Vorgehensweise "Festlegen der Arbeitsfrequenz der Sensoren" auf Seite 48 ergänzt</p> <p>Anpassung an die neue Version der Anwendung Inxpect Safety</p> <p>Sicherheitsfunktion Zugangserfassung umbenannt</p> <p>Weitere kleinere Änderungen</p>
FEB 2019	LBK-System_instructions_de v1.2	<p>Sichtfeld von 50° hinzugefügt ("Sichtfeld des Sensors" auf Seite 29)</p> <p>Vorgehensweise für die Prüfung über die Anwendung Inxpect Safety hinzugefügt ("Prüfung der Sicherheitsfunktionen" auf Seite 53)</p> <p>Inhalte für die Installation von Sensoren in einer Höhe von mehr als 1 m ergänzt</p> <p>Ergänzungen zu den Verdeckungssignalen ("Verdeckungsschutzfunktion" auf Seite 25)</p> <p>Formeln zur Berechnung der Sensorposition hinzugefügt ("Berechnung der Position bei einer Sensorhöhe &gt; 1 m" auf Seite 35)</p> <p>Neuanordnung der Themen</p>
SEP 2018	LBK-System_instructions_de v1.1	<p>"Manipulationsschutzfunktion" auf Seite 25</p> <p>Abschnitt "Anwendungsmöglichkeiten" auf Seite 38 geändert und ergänzt</p> <p>Einstellung der Arbeitsfrequenz hinzugefügt</p> <p>Spannungs- und Stromwerte des Sicherungsrelais geändert</p>
JUNI 2018	LBK-System_instructions_de v1.0	Erste Veröffentlichung

## 1.1.5 Zielpersonen dieser Betriebsanleitung

Die Zielpersonen dieser Betriebsanleitung sind:

- Konstrukteur der Maschine, an der das System installiert wird
- Monteur des Systems
- Wartungspersonal der Maschine

# 2. SICHERHEIT

## 2.1 Sicherheitsinformationen

### 2.1.1 SICHERHEITSHINWEISE

In diesem Dokument werden folgende Sicherheitshinweise für den Benutzer und das Gerät verwendet:



**WARNUNG!** Weißt auf eine Gefährdungssituation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder schwerste Verletzungen führen kann.

**HINWEIS:** Weißt auf Verpflichtungen hin, bei deren Nichteinhaltung Schäden am Gerät möglich sind.

### 2.1.2 KOMPETENZEN DES PERSONALS

Dieses Handbuch richtet sich an die nachstehend genannten Zielpersonen mit den aufgeführten Kompetenzen:

Zielpersonen	Tätigkeit	Kompetenzen
Konstrukteur der Maschine	<ul style="list-style-type: none"><li>• Legt fest, welche Schutzeinrichtungen installiert werden sollen, und definiert die Anforderungen für die Installation</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnis der signifikante Gefährdung der Maschine, die entsprechend der Risikobeurteilung verringert werden sollen.</li><li>• Kenntnis des gesamten Sicherheitssystems der Maschine und der Anlage, an denen dieses installiert ist.</li></ul>
Monteur des Schutzsystems	<ul style="list-style-type: none"><li>• Installiert das System</li><li>• Konfiguriert das System</li><li>• Drückt den Konfigurationsbericht</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fortgeschrittenes Fachwissen im elektrischen Bereich und im Bereich der industriellen Sicherheitstechnik</li><li>• Kenntnis der Abmessungen des Gefahrenbereichs der zu überwachenden Maschine</li><li>• Erhält Anweisungen vom Konstrukteur der Maschine</li></ul>
Wartungspersonal der Maschine	<ul style="list-style-type: none"><li>• Führt die Wartung des Systems durch</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fortgeschrittenes Fachwissen im elektrischen Bereich und im Bereich der industriellen Sicherheitstechnik</li></ul>

### 2.1.3 BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG

LBK System ist nach IEC/EN 62061 als SIL 2 und nach EN ISO 13849-1 als PL d zertifiziert. Es erfüllt folgende Sicherheitsfunktionen:

- **Zugangserfassung:** verhindert den Zugang zu einem Gefahrenbereich. Durch den Zugang zum Bereich fallen die Sicherheitsrelais ab und halten die beweglichen Teile der Maschine an.
- **Wiederanlaufsperr:** verhindert den unbeabsichtigten Anlauf oder Wiederanlauf der Maschine. Wenn Bewegungen innerhalb des Gefahrenbereichs erfasst werden, werden die Relais im abgefallen Zustand gehalten, um den Anlauf der Maschine zu verhindern.

LBK System eignet sich zum Schutz des ganzen Körpers.

LBK System wurde dafür ausgelegt, Gefahrenbereiche im industriellen Umfeld zu überwachen. Dank der Schutzart IP67 eignen sich die Sensoren sowohl für die Innen- als auch für die Außeninstallation.

### 2.1.4 ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

- Durch die falsche Installation und Konfiguration des Systems wird dessen Schutzfunktion beeinträchtigt bzw. verhindert. Die in diesem Handbuch enthaltenen Anweisungen für die ordnungsgemäße Installation,

Konfiguration und Prüfung des Systems sind zu befolgen.

- Änderungen an der Konfiguration des Systems können zu einer Beeinträchtigung der Schutzfunktion des Systems führen. Nach jeder Änderung an der Konfiguration muss die ordnungsgemäße Funktion des Systems anhand der Anweisungen in diesem Handbuch geprüft werden.
- Wenn die Konfiguration des Systems das Betreten des Gefahrenbereichs ohne Erfassung zulässt, sind zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen umzusetzen (z.B. trennende Schutzeinrichtungen).
- Die Präsenz von statischen Objekten, insbesondere metallischen Objekten, innerhalb des Sichtfeldes kann zu Einschränkungen bei der Erfassungsgenauigkeit des Sensors führen. Daher muss das Sichtfeld des Sensors frei von Objekten gehalten werden.
- Die Sicherheitsstufe des Systems (SIL 2, PL d) muss mit den Anforderungen gemäß Risikobeurteilung kompatibel sein.
- Prüfen, ob die Umgebungstemperatur im Lagerungs- und Installationsbereich des Systems mit den in den Technischen Daten in diesem Handbuch angegebenen Lagerungs- und Betriebstemperaturen kompatibel ist.

### **2.1.5 SICHERHEITSHINWEISE FÜR DIE WIEDERANLAUFSPERRE**

- Die Funktion der Wiederanlaufsperrung ist bei toten Winkeln nicht gewährleistet. Wenn dies in der Risikobeurteilung vorgesehen ist, sind geeignete Sicherheitsmaßnahmen in den betreffenden Bereichen umzusetzen.
- Der Wiederanlauf der Maschine darf nur unter sicheren Bedingungen freigegeben werden. Die Taste für die Freigabe des Wiederanlaufs der Maschine muss in folgenden Bereichen installiert sein:
  - außerhalb des Gefahrenbereichs
  - nicht zugänglich aus dem Gefahrenbereich
  - an einer Stelle, von der der Gefahrenbereich gut einzusehen ist

### **2.1.6 HAFTUNG**

Der Konstrukteur der Maschine und der Monteur des Systems haften für folgende Maßnahmen:

- Vorsehung einer geeigneten Integration der vom System ausgehenden Signale (Sicherheits- und Hilfssignale).
- Prüfung des vom System überwachten Bereichs auf Grundlage der Anwendungserfordernisse und der Risikobeurteilung. Die Anweisungen in diesem Handbuch befolgen.

### **2.1.7 EINSCHRÄNKUNGEN**

- Das System erfasst keine völlig unbeweglichen Personen, die nicht atmen, oder unbewegliche Objekte im Gefahrenbereich.
- Das System bietet keinen Schutz vor Teilen, die von der Maschine weggeschleudert werden, vor Strahlungen und vor herabfallenden Objekten.
- Die Bedienung der Maschine muss mit einer elektrischen Steuerung ausgeführt sein.

## 2.2 Konformität

### 2.2.1 NORMEN UND RICHTLINIEN

<b>Richtlinien</b>	2006/42/EG (DM - Maschinen) 2014/53/EU (RED - Funkanlagen)
<b>Normen</b>	IEC/EN 62061: 2005 SIL 2 EN ISO 13849-1: 2015 PL d EN ISO 13849-2: 2012 IEC/EN 61496-1: 2013 IEC/EN 61508: 2010 Teil 1-7 SIL 2 ETSI EN 300 440 v2.1.1 ETSI EN 301 489-1 v2.2.0 (nur Emissionen) ETSI EN 301 489-3 v2.1.1 (nur Emissionen) IEC/EN 61326-3-1:2017 IEC/EN 61010-1: 2010

*Info: Bei der Analyse und Planung des Systems wurde keine Ausfallart ausgeschlossen.*

### 2.2.2 CE

Der Hersteller Inxpect SpA erklärt hiermit, dass der Funkanlagentyp LBK System den Vorgaben der Richtlinien 2014/53/EU und 2006/42/EG entspricht. Die vollständige EU-Konformitätserklärung ist über die folgende Website abrufbar: [www.inxpect.com](http://www.inxpect.com).

Auf derselben Adresse sind alle aktuellen Zertifizierungen abrufbar.

### 2.2.3 FCC

LBK System ist konform nach FCC CFR, Titel 47, Teil 15, Unterteil B. Es enthält die FCC ID: UXS-SMR-3X4.

Voraussetzungen für den Betrieb sind zwei Bedingungen:

- Das Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen.
- Das Gerät muss alle empfangenen Störungen akzeptieren, auch Störungen, die einen unerwünschten Betrieb verursachen.

*HINWEIS: Änderungen oder Umbauten an diesem Gerät, die nicht ausdrücklich von Inxpect SpA genehmigt wurden, können zum Entzug der FCC-Genehmigung für die Verwendung des Geräts führen.*

### 2.2.4 INDUSTRY CANADA

**de** Diese Anlage enthält ein lizenzfreies Funkgerät gemäß dem Standard RSS-310 von Innovation, Science and Economic Development Canada.

Voraussetzungen für den Betrieb sind zwei Bedingungen:

- Das Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen.
- Das Gerät muss alle empfangenen Störungen akzeptieren, auch Störungen, die einen unerwünschten Betrieb verursachen.

fr

L'appareil radio exempt de licence contenu dans le present appareil est conforme aux CNR d'Innovation, Sciences et Developpement economique Canada RSS-310.

L'exploitation est autorisee aux deux conditions suivantes :

- L'appareil ne doit pas produire de brouillage;
- L'appareil doit accepter tout brouillage radioelectrique subi, meme si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

## 2.2.5 SRRC

de

LBK-S01 ist eine Funkübertragungsanlage mit Mikroleistung (kurze Reichweite) des Typs G und erfordert keine Zulassung.

zh-CN

LBK-S01是一种微功率(近程)无线电传输设备，G型，不需要任何类型认可。

## 2.2.6 IMDA

Complies with  
IMDA Standards  
DA103787

## 2.2.7 NCC

de

Durch die Verwendung von HF-Geräten mit niedriger Leistung darf die Flugsicherheit nicht beeinträchtigt und die gesetzlich vorgeschriebene Kommunikation nicht gestört werden. Wenn eine Störung festgestellt wird, muss das Gerät sofort abgeschaltet und so lange verbessert werden, bis keine Störung mehr festgestellt wird.

Die im vorstehenden Absatz genannte gesetzlich vorgeschriebene Kommunikation bezieht sich auf den Sprechfunk gemäß den Vorschriften aus dem Telekommunikationsgesetz. HF-Geräte mit niedriger Leistung müssen gegenüber Störungen, die durch die gesetzlich vorgeschriebene Kommunikation sowie durch Funkanlagen für industrielle, wissenschaftliche und medizinische Zwecke verursacht werden, unempfindlich sein.

zh-TW

第十二條 經型式認證合格之低功率射頻電機，非經許可，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。

第十四條 低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。前項合法通信，指依電信法規定作業之無線電通信。低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。

## 2.2.8 ICASA



TA 2019-5126

APPROVED

## 2.3 Nationale Beschränkungen

### 2.3.1 FRANKREICH UND VEREINIGTES KÖNIGREICH

LBK System ist gemäß der Richtlinie 2014/53/EU (RED - Funkanlagen) ein Kurzstreckengerät der Klasse 2 und unterliegt den folgenden Beschränkungen:

	FR	UK
---	----	----

**de** Beschränkungen in Frankreich und im Vereinigten Königreich. In Frankreich und im Vereinigten Königreich ist aufgrund der nationalen Frequenzzuweisung der freie Gebrauch der gesamten Bandbreite 24-24,25 GHz nicht zulässig. Die zulässige Bandbreite ordnungsgemäß in der Anwendung Inxpect Safety einstellen.

**fr** Restrictions en FR. En France, la répartition nationale des fréquences ne permet pas l'utilisation libre de la totalité de la bande 24-24,25 GHz. Définissez correctement la bande autorisée dans l'application Inxpect Safety.

**en** Restrictions in UK. In the United Kingdom, the national allocation of frequencies does not allow the free use of the whole band 24-24.25 GHz. Set the authorized band in the Inxpect Safety application.

### 2.3.2 JAPAN

**de** Beschränkungen in Japan. In Japan ist aufgrund der nationalen Frequenzzuweisung der freie Gebrauch der gesamten Bandbreite 24-24,25 GHz nicht zulässig. Die zulässige Bandbreite ordnungsgemäß in der Anwendung Inxpect Safety einstellen.

**ja** 日本における制限。日本では、全国的な周波数割り当てでは、24～24.25 GHzの全帯域を自由に使用することはできません。Inxpect Safetyアプリケーションで承認された帯域を設定します。

### 2.3.3 KOREA

**de** Beschränkungen in Korea. In Korea ist aufgrund der nationalen Frequenzzuweisung der freie Gebrauch der gesamten Bandbreite 24-24,25 GHz nicht zulässig. Die zulässige Bandbreite ordnungsgemäß in der Anwendung Inxpect Safety einstellen.

**ko** 한국의 제한. 한국에서는 국가의 주파수 할당 규정에 따라 24-24.25 GHz 전체 주파수 대역을 무료로 사용하는 것을 허용하지 않는다. Inxpect Safety 애플리케이션에서 승인된 대역을 설정한다.

### 2.3.4 ARGENTINIEN

**de** Beschränkungen in Argentinien. In Argentinien ist aufgrund der nationalen Frequenzzuweisung der freie Gebrauch der gesamten Bandbreite 24-24,25 GHz nicht zulässig. Die zulässige Bandbreite ordnungsgemäß in der Anwendung Inxpect Safety einstellen.

**es-AR** Restricciones en Argentina. La atribución de las bandas de frecuencia en la República Argentina no permite el uso libre de toda la banda de 24-24,25 GHz. Configure correctamente la banda autorizada en la aplicación Inxpect Safety.

## 2.3.5 MEXIKO

**de** Beschränkungen in Mexiko. In Mexiko ist aufgrund der nationalen Frequenzzuweisung der freie Gebrauch der gesamten Bandbreite 24-24,25 GHz nicht zulässig. Die zulässige Bandbreite ordnungsgemäß in der Anwendung Inxpect Safety einstellen.

**es-MX** Restricciones en México. La atribución de las bandas de frecuencia en México no permite el uso libre de toda la banda de 24-24,25 GHz. Configure correctamente la banda autorizada en la aplicación Inxpect Safety.

## 2.3.6 CHINA

**de** Beschränkungen in China. Die Verwendung in China ist stark abhängig von der Betriebstemperatur, die nicht unter 0 °C oder 32 °F sinken darf.

**zh-CN** 中国的限制。在中国使用须严格符合操作温度范围，不能低于0°C或32°F。

# 3. Produktbeschreibung von LBK System

## Inhalte

Dieser Abschnitt enthält folgende Themen:

3.1 LBK System .....	14
3.2 Steuerungseinheit LBK-C22 .....	15
3.3 Sensoren LBK-S01 .....	17
3.4 Anwendung Inxpect Safety .....	18

## 3.1 LBK System

### 3.1.1 Sicherheitsfunktionen

LBK ist ein Radarsystem mit aktiven technischen Schutzmaßnahmen, das die Gefahrenbereiche einer Maschine überwacht. Es kann zwei Sicherheitsfunktionen erfüllen (siehe "Sicherheitsfunktionen" auf Seite 20):

- **Zugangserfassung:** versetzt die Maschine in einen sicheren Zustand, wenn jemand den Gefahrenbereich betritt
- **Wiederanlaufsperrung:** sperrt den Wiederanlauf der Maschine, wenn sich Personen im Gefahrenbereich befinden

### 3.1.2 Eingänge und Ausgänge

Dank seiner digitalen Eingänge und Ausgänge stellt LBK System ein automatisches Steuerungssystem dar, das die wichtigsten sicherheitsrelevanten Funktionen der Maschine steuert.

Neben den Sicherheitsausgängen verfügt das System auch über zwei konfigurierbare Hilfsausgänge (Ausfall, Voralarm und Zustand Muting-Funktion) und drei Digitaleingänge (Not-Aus-Taste, Taste für die Freigabe des Wiederanlaufs und Muting-Funktion).

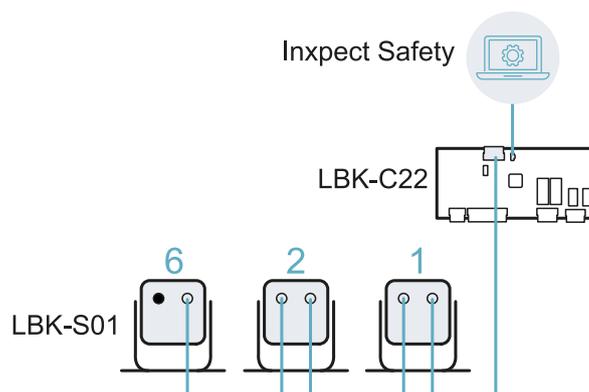
### 3.1.3 Besondere Merkmale

Nachstehend sind einige besondere Merkmale dieses Schutzsystems aufgeführt:

- Unempfindlichkeit gegenüber Staub und Rauch
- Reduzierung der durch Wasser oder Fertigungsabfälle ausgelösten Fehlalarme
- Voralarmbereich zur Signalisierung von sich nähernden Objekten oder zur Vorbereitung der Maschine auf die Abschaltung
- drei konfigurierbare Empfindlichkeitsstufen
- Muting-Funktion für das gesamte System oder nur für einige Sensoren

### 3.1.4 Hauptkomponenten

LBK System besteht aus einer Steuerungseinheit und aus bis zu max. sechs Sensoren. Mithilfe der Softwareanwendung Inxpect Safety kann die Funktion des Systems konfiguriert und geprüft werden.



### 3.1.5 Kommunikation Steuerungseinheit - Sensoren

Die Sensoren kommunizieren mit der Steuerungseinheit via CAN-Bus und nutzen dabei Diagnosemechanismen, die der Norm EN 50325-5 zur Erfüllung der Anforderungen bezüglich SIL 2 und PL d entsprechen.

Um ordnungsgemäß funktionieren zu können, muss jedem Sensor eine Kennung (ID) zugewiesen werden. Zwei Sensoren am selben Bus müssen unterschiedliche IDs aufweisen.

Standardmäßig haben die Sensoren ID = 0, d. h. es wurde keine ID zugewiesen.

### 3.1.6 Anwendungsmöglichkeiten

LBK System lässt sich in das Steuerungssystem der Maschine integrieren: Bei Ausführung der Sicherheitsfunktionen oder bei der Erfassung von Ausfällen lässt LBK System die Sicherheitsrelais abfallen und hält diese im abgefallen Zustand; das Steuerungssystem kann befehlen, dass der Bereich in den sicheren Zustand versetzt wird, und/oder den Wiederanlauf der Maschine sperren.

Wenn keine weiteren Steuerungssysteme vorhanden sind, kann LBK System an die Vorrichtungen zur Steuerung der Spannungsversorgung oder des Wiederanlaufs der Maschine angeschlossen werden (z.B. externe Relais an der Versorgungsleitung).

LBK System führt keine normalen Maschinensteuerungsfunktionen aus.

Für Anschlussbeispiele siehe "Elektrische Anschlüsse" auf Seite 68.

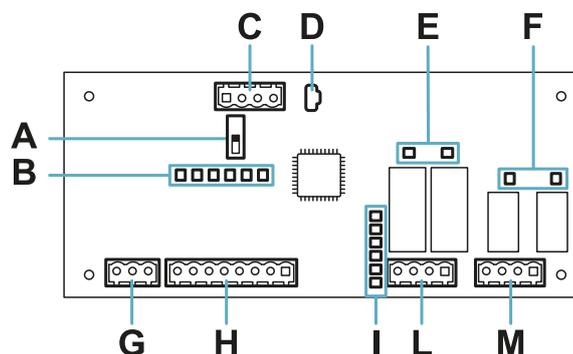
## 3.2 Steuerungseinheit LBK-C22

### 3.2.1 Funktionen

Die Steuerungseinheit führt die folgenden Funktionen aus:

- Sie sammelt die Informationen von allen Sensoren über CAN-Bus.
- Sie vergleicht die Position der erfassten Bewegung mit den eingestellten Schwellen für die Abschaltung und den Voralarm.
- Sie lässt die Relais der Sicherheitsausgänge abfallen, wenn mindestens ein Sensor im Abschaltbereich eine Bewegung feststellt.
- Sie lässt die Relais der Sicherheitsausgänge abfallen, wenn sie einen Ausfall am Sensor oder an der Steuerungseinheit feststellt.
- Sie verwaltet die Eingänge und Hilfsausgänge (Beschreibung der Funktionen siehe "Hilfsausgänge" auf der nächsten Seite und "Digitaleingänge" auf Seite 17).
- Sie kommuniziert mit der Software Inxpect Safety bezüglich aller Konfigurations- und Diagnosefunktionen.

### 3.2.2 Aufbau



Teil	Beschreibung
A	DIP-Schalter zum Einschalten/Ausschalten des Abschlusswiderstands: <ul style="list-style-type: none"> <li>• On (Standard) = Widerstand eingeschaltet</li> <li>• Off = Widerstand ausgeschaltet</li> </ul>
B	LED Zustand Digitaleingänge
C	CAN-Bus-Anschlussleiste der Sensoren

Teil	Beschreibung
<b>D</b>	Micro-USB-Anschluss für die Verbindung mit dem Computer und die Kommunikation mithilfe der Software Inxpect Safety
<b>E</b>	LED Zustand Sicherheitsausgänge
<b>F</b>	LED Zustand Hilfsausgänge
<b>G</b>	Anschlussleiste Spannungsversorgung
<b>H</b>	Anschlussleiste Digitaleingänge
<b>I</b>	LED Systemzustand
<b>L</b>	Anschlussleiste der Sicherheitsausgänge
<b>M</b>	Anschlussleiste Hilfsausgänge

### 3.2.3 LED Systemzustand

Die einzelnen jeweils einem Sensor zugeordneten LEDs können folgende Zustände annehmen:

Zustand	Bedeutung
Grün	Normaler Betrieb des Sensors und keine Bewegung erfasst
Orange	Normaler Betrieb des Sensors und Bewegung erfasst
Rot blinkend	Fehler am Sensor. Siehe "LEDs an der Steuerungseinheit" auf Seite 57
Rot, Dauerlicht	Systemfehler. Siehe "LEDs an der Steuerungseinheit" auf Seite 57

### 3.2.4 LED Zustand Eingänge und Ausgänge

Die aufleuchtenden LEDs haben folgende Bedeutung:

LED	Bedeutung
Sicherheitsausgang	Relais angezogen (Kontakt geschlossen)
Hilfsausgang	Relais angezogen (Kontakt geschlossen)
Digitaleingang	Logischer Pegel High (1)

### 3.2.5 Sicherheitsausgänge

Die Steuerungseinheit verfügt über einen zweikanaligen Sicherheitsausgang, der mit einem Sicherheitsrelais mit zwangsgeführten Kontakten für die Alarmer und die direkte oder indirekte Versetzung der Maschine in den sicheren Zustand ausgestattet ist.

### 3.2.6 Zustand Sicherheitsausgänge

Die Relaiskontakte sind normalerweise offen. Nachstehend ist der Zustand der Sicherheitsausgänge angegeben:

- Relais abgefallen (Kontakt offen):
  - Bewegung im Abschaltbereich festgestellt oder
  - Ausfall im System festgestellt
- Relais angezogen (Kontakt geschlossen): keine Bewegung festgestellt und Normalbetrieb

### 3.2.7 Hilfsausgänge

Die Steuerungseinheit verfügt über zwei Relaisausgänge für folgende Zwecke, die über die Anwendung Inxpect Safety konfigurierbar sind:

- Voralarm
- Ausfall
- Zustand Muting-Funktion

### 3.2.8 Zustand Hilfsausgänge

Nachstehend ist der Zustand der Hilfsausgänge angegeben:

Ausgang	Relais abgefallen (Kontakt offen)	Relais angezogen (Kontakt geschlossen)
Voralarm	Keine Bewegung im Voralarmbereich erfasst	Bewegung im Voralarmbereich erfasst
Ausfall	Ausfall	Normalbetrieb
Zustand Muting-Funktion	Muting deaktiviert	Muting aktiviert

### 3.2.9 Digitaleingänge

Die Steuerungseinheit verfügt über drei zweikanalige Digitaleingänge und ein gemeinsames Bezugspotenzial für:

- Muting-Funktion (Signalcharakteristiken entsprechend den eingestellten Parametern = Muting aktiviert; siehe "Signalcharakteristiken für die Muting-Aktivierung" auf Seite 24)
- Not-Aus-Taste der Maschine (logischer Pegel Low (0) = Abschaltung aktiviert)
- Taste für die Freigabe des Wiederanlaufs der Maschine (logischer Pegel High (1) für 200 ms und Übergang zum logischen Pegel Low (0) = Wiederanlauf freigegeben)

Die Eingänge lauten Type 1, Type 2 und Type 3 (siehe "Spannungs- und Stromgrenzwerte für die Digitaleingänge" auf Seite 66).

Die Funktion der Eingänge ist über die Anwendung Inxpect Safety konfigurierbar.

### 3.2.10 SNS-Eingang

Die Steuerungseinheit verfügt darüber hinaus über den **SNS-Eingang** (logischer Pegel High (1) = 24 V) für die Prüfung der ordnungsgemäßen Funktion des Chips, der den Zustand der Eingänge erfasst.

**HINWEIS:** Wenn mindestens ein Eingang angeschlossen ist, muss auch der SNS-Eingang angeschlossen werden.

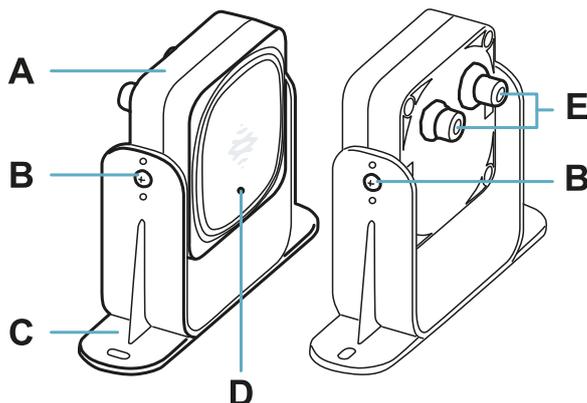
## 3.3 Sensoren LBK-S01

### 3.3.1 Funktionen

Die Sensoren erfüllen folgende Funktionen:

- Sie erfassen Bewegungen innerhalb ihres jeweiligen Sichtfeldes.
- Sie übermitteln das Signal der erfassten Bewegung über CAN-Bus an die Steuerungseinheit.
- Sie melden die von der Diagnose erfassten Ausfälle über CAN-Bus an die Steuerungseinheit.

### 3.3.2 Aufbau



Teil	Beschreibung
A	Sensor
B	Schrauben für die Befestigung des Sensors in einer bestimmten Neigung
C	Bügel mit vorgefertigten Bohrungen für die Installation des Sensors am Boden oder an der Maschine
D	Zustands-LED
E	Stecker für den Anschluss der Sensorkette an die Steuerungseinheit

### 3.3.3 Zustands-LED

Zustand	Bedeutung
Dauerlicht	Normaler Betrieb und keine Bewegung festgestellt
Schnell blinkend (100 ms)	Normaler Betrieb und Bewegung festgestellt
Sonstige Bedingungen	Fehler. Siehe "LED am Sensor" auf Seite 57

## 3.4 Anwendung Inxpect Safety

### 3.4.1 Funktionen

Die Anwendung ermöglicht folgende Hauptfunktionen:

- Konfiguration des Systems.
- Drucken des Konfigurationsberichts.
- Prüfen der Systemfunktion.
- Download der Systemprotokolle.

### 3.4.2 Zugriff

Die Anwendung kann kostenlos über die Website [www.inxpect.com/industrial/tools](http://www.inxpect.com/industrial/tools) heruntergeladen werden.

Um die Anwendung verwenden zu können, muss der Computer mithilfe eines Micro-USB-Kabels an die Steuerungseinheit LBK-C22 angeschlossen werden.

Einige Funktionen sind passwortgeschützt. Das Passwort muss über die Anwendung vergeben werden und wird in der Steuerungseinheit gespeichert. Nachstehend sind die Funktionen beschrieben, die je nach Zugriffstyp verfügbar sind:

Verfügbare Funktionen	Zugriffstyp
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzeige des Systemzustands (<b>Dashboard</b>)</li> <li>• Anzeige der Sensorkonfiguration (<b>Konfiguration</b>)</li> <li>• Ausführung eines periodischen Tests (<b>Wartung</b>)</li> <li>• Download des Systemprotokolls und Anzeige der Berichte (<b>Einstellungen &gt; Aktivitätsverlauf</b>)</li> <li>• Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen (<b>Einstellungen &gt; Allgemein</b>)</li> <li>• Ausführen des Back-ups der Konfiguration (<b>Einstellungen &gt; Allgemein</b>)</li> <li>• Prüfung des Systems (<b>Validierung</b>)</li> </ul>	ohne Passwort
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Funktionen, die ohne Passwort verfügbar sind</li> <li>• Konfiguration des Systems (<b>Konfiguration</b> und <b>Einstellungen</b>)</li> <li>• Laden einer Konfiguration (<b>Einstellungen &gt; Allgemein</b>)</li> <li>• Ändern des Zugangspassworts (<b>Einstellungen &gt; Benutzerkonto</b>)</li> <li>• Firmware-Update (<b>Einstellungen &gt; Allgemein</b>)</li> </ul>	mit Passwort

### 3.4.3 Hauptmenü

Seite	Funktion
<b>Dashboard</b>	Anzeige der wichtigsten Informationen zu dem konfigurierten System.
<b>Konfiguration</b>	Festlegen der Sensorkonfiguration und des Überwachungsbereichs.
<b>Validierung</b>	Start der Prüfung.
<b>Wartung</b>	Start des Assistenten für den periodischen Test. Anzeige des Datums für den nächsten geplanten periodischen Test. Anzeige des Berichts für die durchgeführten periodischen Tests.
<b>Einstellungen</b>	Konfiguration der Sensoren. Konfiguration der Funktion der Eingänge und Hilfsausgänge. Firmware-Updates. Ausführen des Back-ups der Konfiguration und Laden einer Konfiguration. Download der Protokolle. Sonstige allgemeine Funktionen.
	Verwerfen der nicht gespeicherten Änderungen.
<b>Login</b>	Freigabe des Zugriffs auf die Konfigurationsfunktionen. Hierfür ist das Passwort erforderlich.

# 4. Funktionsprinzipien

---

## Inhalte

Dieser Abschnitt enthält folgende Themen:

4.1 Funktionsprinzipien des Sensors .....	20
4.2 Sicherheitsfunktionen .....	20
4.3 Zugangserfassung .....	21
4.4 Wiederanlaufsperr .....	21
4.5 Muting-Funktion .....	23
4.6 Manipulationsschutzfunktion .....	25
4.7 Verdeckungsschutzfunktion .....	25

## 4.1 Funktionsprinzipien des Sensors

---

### 4.1.1 Einleitung

Der Sensor LBK-S01 ist ein Radargerät auf FMCW-Basis (Frequency Modulated Continuous Wave), das einen proprietären Erfassungsalgorithmus nutzt. Der Sensor sendet Impulse und erfasst Informationen durch die Analyse der Reflexionen von den Objekten, auf welche die Radarwellen auftreffen.

### 4.1.2 Faktoren, die das Reflexionssignal beeinflussen

Das vom Objekt reflektierte Signal ist von verschiedenen Merkmalen des Objekts abhängig:

- Material: Metallische Objekte haben einen sehr hohen Reflexionskoeffizienten, während Papier und Kunststoff nur einen geringen Teil des Signals reflektieren.
- Dem Sensor ausgesetzte Fläche: Je größer die dem Radar ausgesetzte Fläche, desto stärker ist auch das Reflexionssignal.
- Position gegenüber dem Sensor: Objekte, die sich genau gegenüber dem Radar befinden, erzeugen ein stärkeres Signal als Objekte, die sich seitlich davon befinden.
- Bewegungsgeschwindigkeit: Je schneller sich das Objekt bewegt, desto stärker ist auch das Reflexionssignal.

### 4.1.3 Signalisierte Objekte und vernachlässigte Objekte

In einer industriellen Umgebung wird das Radarsignal von zahlreichen Objekten reflektiert. Der Algorithmus für die Analyse des Signals berücksichtigt lediglich Objekte, die sich innerhalb des Sichtfeldes bewegen; komplett statische Objekte werden vernachlässigt.

Darüber hinaus ermöglicht ein Filteralgorithmus für *fallende Objekte*, dass Fehlalarme durch Bearbeitungsabfälle, die innerhalb des Sensorsichtfeldes zu Boden fallen, ignoriert werden.

## 4.2 Sicherheitsfunktionen

---

### 4.2.1 Standardmäßige Funktion

Bei der standardmäßigen Funktion von LBK System übernehmen alle Sensoren beide Sicherheitsfunktionen:

- der Sensor übernimmt die Funktion der Zugangserfassung ("Zugangserfassung" auf der nächsten Seite), wenn er sich im Normalbetrieb befindet (Zustand **Kein Alarm**)
- der Sensor übernimmt die Funktion der Wiederanlaufsperr ("Wiederanlaufsperr" auf der nächsten Seite), wenn er sich wegen eines erfassten Zugangs im Alarmzustand befindet (Zustand **Alarm**)

## 4.2.2 Wählbare Sicherheitsfunktionen

Bei der manuellen Konfiguration des Systems über die Anwendung Inxpect Safety kann ausgewählt werden, welche Sicherheitsfunktionen jeder Sensor übernimmt:

- **Beide (standardmäßig)**
- **Immer Zugangserfassung:** Auch wenn sich der Sensor im Zustand **Alarm** befindet, hat der Sensor das Sichtfeld und die Empfindlichkeit des Zustands **Kein Alarm**.
- **Immer Wiederanlaufsperr:** Auch wenn sich der Sensor im Zustand **Kein Alarm** befindet, hat der Sensor das Sichtfeld und die Empfindlichkeit des Zustands **Alarm**

Wenn man beispielsweise einen Sensor mit einem Sichtfeld von 50° und der Sicherheitsfunktion immer auf Zugangserfassung einstellt, hat der Sensor sowohl im Zustand **Alarm** als auch im Zustand **Kein Alarm** ein Sichtfeld von 50°.



**WARNUNG!** Wenn stets die Funktion der Zugangserfassung ausgewählt ist, müssen zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden, um die Funktion der Wiederanlaufsperr sicherzustellen.

*Info:* Bei der Konfiguration als lineare Barriere sind beide Funktionen standardmäßig ausgewählt.

## 4.3 Zugangserfassung

### 4.3.1 Beschreibung

Diese Funktion lässt die Sicherheitsrelais abfallen und hält die Maschine an, wenn eine Bewegung im Abschaltbereich des Systems erfasst wird.

Für die Zugangserfassung kann der Sensor mit einem Sichtfeld von 50° oder von 110° eingestellt werden. Für Detailangaben siehe "Sichtfeld des Sensors" auf Seite 29.



**WARNUNG!** Der Abschaltbereich entspricht möglicherweise nicht dem in der Risikobeurteilung festgelegten Gefahrenbereich. Die tatsächlichen Abmessungen nach dem Sichtfeld des einzelnen Sensors berechnen (siehe "Position des Sensors" auf Seite 28) und eine Prüfung der Funktion durchführen (siehe "Prüfung der Sicherheitsfunktionen" auf Seite 53). Falls erforderlich sind zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen einzuleiten.

*Info:* Für die Anwendung als lineare Barriere wird der Abschaltbereich automatisch von der Anwendung Inxpect Safety nach den eingegebenen Abmessungen des Gefahrenbereichs und der Sensorkonfiguration berechnet.

### 4.3.2 Voralarmbereich

Es kann ein Voralarmbereich konfiguriert werden, in dem das Relais des zugeordneten Hilfsausgangs geschlossen wird, wenn die Maschine in Betrieb ist und das System eine Bewegung erfasst. Dies ist beispielsweise nützlich, um einen Leuchtmelder oder einen akustischen Melder anzuschließen. Der Voralarmbereich wird über die Anwendung Inxpect Safety definiert.

## 4.4 Wiederanlaufsperr

### 4.4.1 Beschreibung

Diese Funktion hält die Sicherheitsrelais im abgefallenen Zustand und verhindert so den Wiederanlauf der Maschine, wenn mindestens eine Bewegung im Abschaltbereich des Systems erfasst wird.

Die Funktion erfasst Bewegungen auch im Ausmaß von nur wenigen Millimetern, wie Atembewegungen (bei normaler Atmung oder angehaltenem Atem von max. 5 Sekunden) und Bewegungen, die ein Mensch benötigt, um aufrecht stehend oder in Hocke das Gleichgewicht zu halten.



**WARNUNG!** Der Abschaltbereich entspricht möglicherweise nicht dem in der Risikobeurteilung festgelegten Gefahrenbereich. Die tatsächlichen Abmessungen nach dem Sichtfeld des einzelnen Sensors berechnen (siehe "Position des Sensors" auf Seite 28) und eine Prüfung der Funktion durchführen (siehe "Prüfung der Sicherheitsfunktionen" auf Seite 53). Falls erforderlich sind zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen einzuleiten.

*Info:* Für die Anwendung als lineare Barriere wird der Abschaltbereich automatisch von der Anwendung Inxpect Safety nach den eingegebenen Abmessungen des Gefahrenbereichs und der Sensorkonfiguration berechnet.

### 4.4.2 Einschränkungen der Funktion

Die Abdeckung der Wiederanlaufsperr ist durch die Geometrie des Sichtfeldes vorgegeben. Das Sichtfeld

des Sensors ist abhängig von der Neigung und Installationshöhe des Sensors, siehe "Position des Sensors" auf Seite 28.

In Bezug auf die Wiederanlaufsperrung hat ein Sensor mit auf 50° eingestelltem Sichtfeld dieselbe Abdeckung wie ein Sensor mit einem Sichtfeld von 110°.

**HINWEIS:** Dieser Umstand muss bei der Konfiguration berücksichtigt werden, um das Auftreten von Fehlalarmen zu vermeiden.

### 4.4.3 Fälle, in denen die Funktion nicht gewährleistet ist

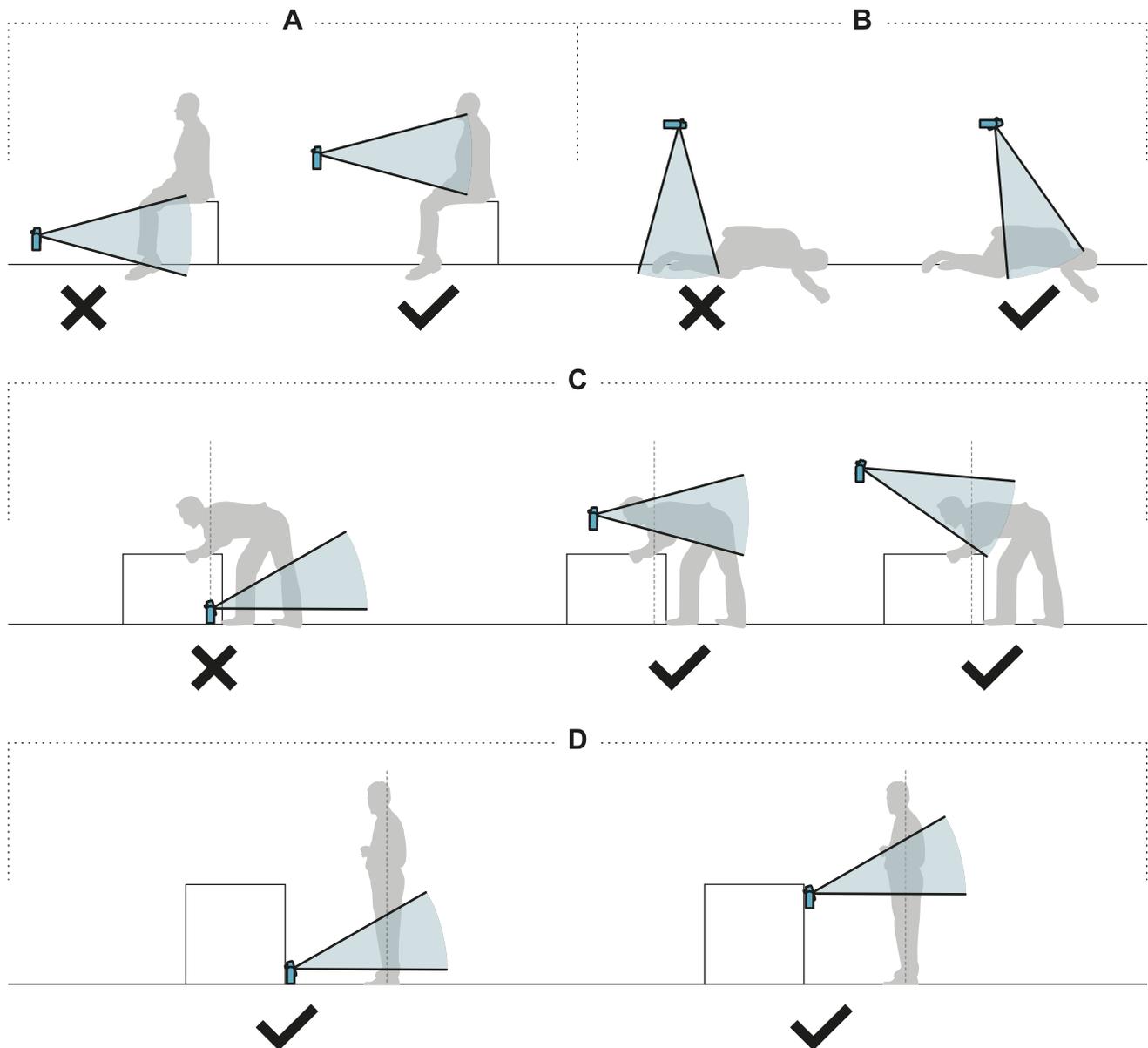
Die Funktion ist in folgenden Fällen nicht gewährleistet:

- Es sind Objekte vorhanden, die den Sensor bei der Erfassung von Bewegungen einschränken oder behindern, insbesondere wenn die Einschränkung länger andauert als die eingestellte Verzögerung (Parameter **Timeout Wiederanlauf**).
- Der Sensor erfasst keinen ausreichend großen Teil des Körpers, z. B. Erfassung der Gliedmaßen, aber nicht des Rumpfes einer sitzenden [A], liegenden [B] und sich abstützenden [C] Person.



**WARNING!** Die Position einer Person wird anhand der Lage ihres Schwerpunktes bestimmt. Die Funktion ist nicht gewährleistet, wenn sich Körperteile einer Person innerhalb des Sichtfelds befinden, die Schwerpunktsachse jedoch außerhalb.

Nur wenn keine Einschränkungen gegeben sind, gewährleistet die Funktion die Erfassung einer aufrecht stehenden Person [D].



#### 4.4.4 Verfügbare Typen des Wiederanlaufs

**HINWEIS:** Dem Konstrukteur der Maschine obliegt die Beurteilung, ob die automatische Wiederanlaufsperrung dasselbe Sicherheitsniveau garantieren kann wie die manuelle Wiederanlaufsperrung (gemäß Definition in der Norm EN ISO 13849-1:2015, Abschnitt 5.2.2).

Das System verwaltet drei Typen der Wiederanlaufsperrung:

Art	Bedingungen für die Freigabe des Wiederanlaufs der Maschine
Automatisch	Seit der letzten erfassten Bewegung* ist das Zeitintervall vergangen, das über die Anwendung Inxpect Safety eingestellt wurde.
Manuell	Der Zustand der Taste für die Freigabe des Wiederanlaufs zeigt an, dass der Wiederanlauf freigegeben ist (Zustand Digitaleingang = 1).
Manuell abgesichert	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seit der letzten erfassten Bewegung* ist das Zeitintervall vergangen, das über die Anwendung Inxpect Safety eingestellt wurde, und</li> <li>der Zustand der Taste für die Freigabe des Wiederanlaufs zeigt an, dass der Wiederanlauf freigegeben ist (Zustand Digitaleingang = 1).</li> </ul>

**Info \*:** Der Wiederanlauf der Maschine ist aktiviert, wenn bis zu 50 cm über den Abschaltbereich hinaus keine Bewegung erfasst wird.

#### 4.4.5 Sicherheitsvorkehrungen für die automatische Wiederanlaufsperrung

Für die automatische Wiederanlaufsperrung müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

- Das eingestellte Zeitintervall muss 10 s oder mehr betragen.
- Wenn der Sensor in einer Höhe von weniger als 30 cm über dem Boden installiert ist, muss ein Mindestabstand von 30 cm zum Sensor sichergestellt sein.

#### 4.4.6 Aktivierung der Wiederanlaufsperrung

Art	Vorgehensweise
Automatisch	In der Anwendung Inxpect Safety > <b>Einstellungen</b> > <b>Sensoren</b> die gewünschte Verzögerung unter <b>Timeout Wiederanlauf</b> einstellen.
Manuell	<ol style="list-style-type: none"> <li>Die Taste für die Freigabe des Wiederanlaufs der Maschine ordnungsgemäß anschließen, siehe "Elektrische Anschlüsse" auf Seite 68.</li> <li>In der Anwendung Inxpect Safety &gt; <b>Einstellungen</b> &gt; <b>Sensoren Timeout Wiederanlauf</b> = 0 einstellen.</li> </ol>
Manuell abgesichert	<ol style="list-style-type: none"> <li>Die Taste für die Freigabe des Wiederanlaufs der Maschine ordnungsgemäß anschließen, siehe "Elektrische Anschlüsse" auf Seite 68.</li> <li>In der Anwendung Inxpect Safety &gt; <b>Einstellungen</b> &gt; <b>Sensoren</b> die gewünschte Verzögerung unter <b>Timeout Wiederanlauf</b> einstellen.</li> </ol>

## 4.5 Muting-Funktion

### 4.5.1 Beschreibung

Die Muting-Funktion setzt die Sicherheitsfunktionen außer Kraft. Die Bewegungserfassung wird deaktiviert und die Steuerungseinheit hält daher die Sicherheitsausgänge angezogen, auch wenn die Sensoren im Abschaltbereich eine Bewegung erfassen.

### 4.5.2 Aktivierung der Muting-Funktion

Die Muting-Funktion kann über Digitaleingang (siehe "Signalcharakteristiken für die Muting-Aktivierung" auf der nächsten Seite) für alle Sensoren gleichzeitig oder nur für eine Sensorengruppe aktiviert werden. Es können bis zu drei Gruppen konfiguriert werden, wobei jede einem Digitaleingang zugeordnet werden kann.

Über die Anwendung Inxpect Safety muss Folgendes festgelegt werden:

- Für jeden Eingang die verwaltete Sensorgruppe
- Für jede Gruppe die dazugehörigen Sensoren

Siehe "Konfiguration der Eingänge und Hilfsausgänge" auf Seite 48.

### 4.5.3 Beispiel für die Zuordnung Sensoren - Gruppen

	Group 1	Group 2	Group 3
Sensor 1	☑	○	○
Sensor 2	☑	○	○
Sensor 3	○	☑	○
Sensor 4	○	○	☑
Sensor 5	○	○	☑

### 4.5.4 Beispiel für die Zuordnung Digitaleingänge - Gruppen

Digital Input #1

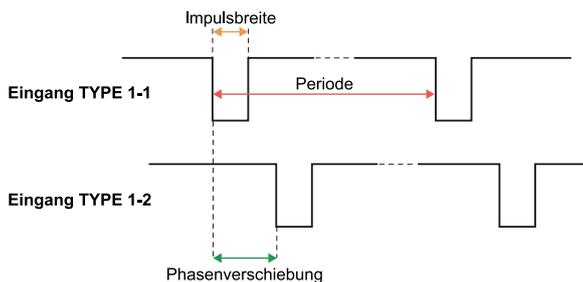
Digital Input #2

Digital Input #3

### 4.5.5 Signalcharakteristiken für die Muting-Aktivierung

Die Muting-Funktion wird nur dann aktiviert, wenn beide logischen Signale des zugeordneten Eingangs bestimmte Charakteristiken aufweisen.

Nachstehend sind die Signalcharakteristiken grafisch dargestellt.



In der Anwendung **Inxpect Safety** > **Einstellungen** > **Digitaleingang/-ausgang** müssen die Parameter für die Festlegung der Signalcharakteristiken eingestellt werden.

**Info:** Bei einer Impulsdauer = 0 genügt es, wenn die Eingangssignale den logischen Pegel High (1) aufweisen, um die Muting-Funktion zu aktivieren.

### 4.5.6 Zustand der Muting-Funktion

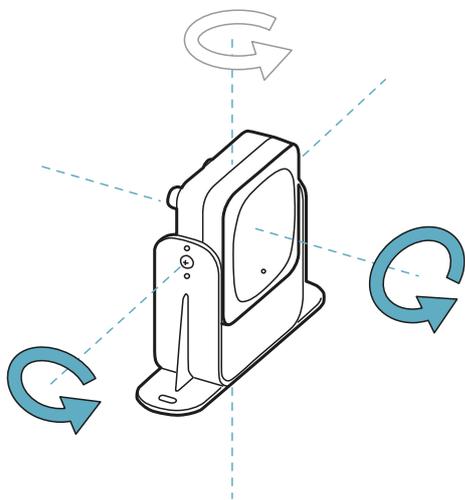
Ein ggf. dem Zustand der Muting-Funktion zugeordneter Hilfsausgang wird geschlossen, wenn mindestens eine der Sensorgruppen auf Muting geschaltet ist.

**HINWEIS:** Der Konstrukteur der Maschine muss beurteilen, ob die Anzeige des Zustands der Muting-Funktion erforderlich ist (wie in der Norm EN ISO 13849-1:2015, Abschnitt 5.2.5 festgelegt).

## 4.6 Manipulationsschutzfunktion

### 4.6.1 Meldung von Manipulationen

Der Sensor ist mit einem Beschleunigungsaufnehmer ausgestattet, der Drehungen um die Längs- und Querachse des Sensors erkennt.



Beim Speichern der Systemkonfiguration speichert der Sensor seine Position. Wenn der Sensor später eine Änderung in Form einer Drehung um diese Achsen erkennt, übermittelt er ein Manipulationssignal an die Steuerungseinheit. Wenn ein Manipulationssignal eingeht, lässt die Steuerungseinheit die Sicherheitsausgänge abfallen.

### 4.6.2 Deaktivieren der Manipulationsschutzfunktion



**WARNUNG!** Wenn die Funktion deaktiviert ist, ist das System nicht mehr in der Lage, Änderungen in Form einer Drehung des Sensors um die Längs- und Querachse und damit auch eine eventuelle Änderung des Überwachungsbereichs zu erkennen. Siehe "Prüfungen bei deaktivierter Manipulationsschutzfunktion" unten.

In der Anwendung Inxpect Safety unter **Einstellungen** auf **Sensoren** klicken und die Manipulationsschutzfunktionen deaktivieren.

### 4.6.3 Prüfungen bei deaktivierter Manipulationsschutzfunktion

Wenn die Manipulationsschutzfunktion deaktiviert ist, sind folgende Prüfungen auszuführen.

Sicherheitsfunktion	Häufigkeit	Maßnahme
Zugangserfassung	Vor jedem Wiederanlauf der Maschine	Prüfen, ob die Position des Sensors der konfigurierten Vorgabe entspricht.
Wiederanlaufsperr	Bei jedem Abfallen der Sicherheitsrelais	Prüfen, ob der Überwachungsbereich der konfigurierten Vorgabe entspricht. Siehe "Prüfung der Sicherheitsfunktionen" auf Seite 53.

### 4.6.4 Notwendigkeit einer Deaktivierung

Die Deaktivierung der Manipulationsschutzfunktion kann erforderlich sein, wenn der Sensor auf einem sich bewegenden Objekt (z. B. Wagen, Fahrzeug) installiert ist und die Neigung des Sensors durch die Bewegung dieses Objekts verändert wird (z. B. Bewegung auf einer schiefen Ebene).

## 4.7 Verdeckungsschutzfunktion

### 4.7.1 Meldung von Verdeckungen

Der Sensor erfasst das Vorhandensein von Objekten, die das Sichtfeld behindern können. Beim Speichern der Systemkonfiguration speichert der Sensor die Umgebung im Umkreis von einem Meter. Wenn der Sensor später eine Änderung der Umgebung erfasst, durch die das Sichtfeld beeinflusst wird, übermittelt er ein

Verdeckungssignal an die Steuerungseinheit. Wenn ein Verdeckungssignal eingeht, lässt die Steuerungseinheit die Sicherheitsgänge abfallen.

### 4.7.2 Speicherung der Umgebung

Der Sensor startet den Prozess zur Speicherung der Umgebung, wenn die Konfiguration in der Anwendung Inxpect Safety gespeichert wird. Ab diesem Zeitpunkt wartet er auf das Ende des Alarmzustandes des Systems und scannt bzw. speichert die Umgebung 15 Sekunden lang.



*Wir empfehlen, den Prozess zur Speicherung frühestens 3 Minuten nach dem Einschalten des Systems zu starten, um sicherzustellen, dass der Sensor die Betriebstemperatur erreicht hat.*

Erst nach Abschluss der Speicherung kann der Sensor Verdeckungssignale übermitteln.

### 4.7.3 Ursachen für Verdeckungen

Nachstehend sind einige mögliche Ursachen dafür aufgeführt, warum ein Verdeckungssignal übermittelt wird:

- Innerhalb des Abschaltbereichs wurde ein Objekt abgestellt, welches das Sichtfeld des Sensors behindert.
- Die Umgebung im Abschaltbereich verändert sich wesentlich, beispielsweise wenn der Sensor auf beweglichen Teilen montiert ist oder wenn bewegliche Teile innerhalb des Abschaltbereichs vorhanden sind.
- Die Konfiguration wurde gespeichert, als die Sensoren in einer anderen Umgebung als der derzeitigen Arbeitsumgebung installiert waren.

### 4.7.4 Verdeckungssignal beim Einschalten

Wenn das System mehrere Stunden ausgeschaltet war und währenddessen Temperaturschwankungen auftraten, übermittelt der Sensor beim Einschalten möglicherweise ein falsches Verdeckungssignal. Das Signal verschwindet automatisch innerhalb von 3 Minuten, wenn der Sensor seine Betriebstemperatur erreicht hat.

### 4.7.5 Empfindlichkeitsstufen

Es stehen 4 Empfindlichkeitsstufen für die Verdeckungsschutzfunktion zur Verfügung:

Stufe	Beschreibung	Anwendungsbeispiel
Hoch	Das System weist die maximale Empfindlichkeit gegenüber Änderungen der Umgebung auf.	Installationen mit statischer Umgebung und in einer Höhe von weniger als einem Meter, bei denen der Sensor durch Objekte verdeckt werden kann.
Mittel	Das System weist eine geringe Empfindlichkeit gegenüber Änderungen der Umgebung auf. Die Verdeckung muss offensichtlich sein (bewusste Manipulation).	Installationen in einer Höhe von mehr als einem Meter, bei denen die Verdeckung wahrscheinlich nur bewusst erfolgt.
Gering	Das System erfasst nur dann eine Verdeckung, wenn der Sensor vollständig abgedeckt ist und es sich dabei um stark reflektierende Objekte (z. B. Metall, Wasser) in Sensornähe handelt.	Installationen auf beweglichen Teilen, bei denen sich die Umgebung ständig verändert, wo jedoch auch statische Objekte in Sensornähe vorhanden sein können (Hindernisse entlang des Wegs).
Deaktiviert	Das System erfasst keine Änderungen der Umgebung.   <b>WARNUNG! Wenn die Funktion deaktiviert ist, ist das System nicht mehr in der Lage, Objekte zu melden, die ggf. die normale Erfassungstätigkeit behindern. Siehe "Prüfungen bei deaktivierter Verdeckungsschutzfunktion" auf der nächsten Seite.</b>	Siehe "Notwendigkeit einer Deaktivierung" auf der nächsten Seite.

Zum Ändern der Empfindlichkeitsstufe oder zum Deaktivieren der Funktion in der Anwendung Inxpect Safety unter **Einstellungen** auf **Sensoren** klicken.

### 4.7.6 Prüfungen bei deaktivierter Verdeckungsschutzfunktion

Wenn die Manipulationsschutzfunktion deaktiviert ist, sind folgende Kontrollen auszuführen.

Sicherheitsfunktion	Häufigkeit	Maßnahme
Zugangserfassung	Vor jedem Wiederanlauf der Maschine	Entfernen eventueller Objekte, die das Sichtfeld des Sensors behindern
Wiederanlaufsperr	Bei jedem Abfallen der Sicherheitsrelais	Wiederherstellen der ursprünglichen Installationsposition des Sensors

### 4.7.7 Notwendigkeit einer Deaktivierung

Die Verdeckungsschutzfunktion muss in folgenden Fällen deaktiviert werden:

- (bei Wiederanlaufsperr) im Überwachungsbereich befinden sich bewegliche Teile, die an unterschiedlichen und nicht vorhersehbaren Positionen angehalten werden,
- im Überwachungsbereich befinden sich bewegliche Teile, deren Position sich verändert, während die Sensoren auf Muting geschaltet sind,
- der Sensor ist über einem Teil positioniert, der bewegt werden kann,
- im Überwachungsbereich werden statische Objekte toleriert (z. B. Be-/Entladebereich).

# 5. Position des Sensors

## Inhalte

Dieser Abschnitt enthält folgende Themen:

5.1 Grundkonzepte .....	28
5.2 Sichtfeld des Sensors .....	29
5.3 Berechnung des Gefahrenbereichs .....	30
5.4 Berechnung der Position bei einer Sensorhöhe < 1 m .....	31
5.5 Berechnung der Position bei einer Sensorhöhe > 1 m .....	35
5.6 Außeninstallation .....	37

## 5.1 Grundkonzepte

### 5.1.1 Ausschlaggebende Faktoren

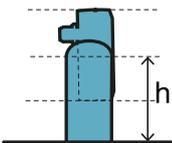
Die optimale Position des Sensors ist von folgenden Faktoren abhängig:

- Sichtfeld des Sensors
- Tiefe des Gefahrenbereichs (und in weiterer Folge auch des Abschaltbereichs)
- Installationshöhe des Sensors
- Neigung des Sensors um die Querachse
- Vorhandensein anderer Sensoren (siehe "Anwendungsmöglichkeiten" auf Seite 38)

Das tatsächliche Sichtfeld des Sensors ist abhängig von der Installationshöhe und der Neigung des Sensors.

### 5.1.2 Installationshöhe des Sensors

Die Installationshöhe ( $h$ ) ist definiert als Abstand zwischen der Sensormitte und dem Boden oder der Installationsbasis des Sensors.

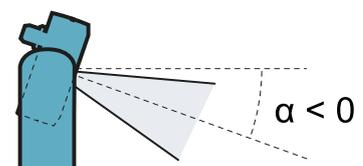
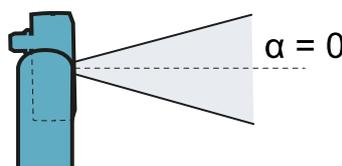
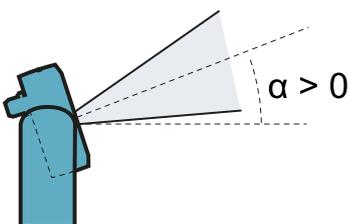


### 5.1.3 Neigung des Sensors

Die Neigung des Sensors entspricht der Drehung des Sensors um die Querachse. Die Neigung ist definiert als Winkel zwischen der Mittellinie des Sichtfelds des Sensors und der parallel zum Boden verlaufenden Linie.

Nachstehend drei Beispiele:

- Sensor nach oben geneigt:  $\alpha$  positiv
- Sensor gerade:  $\alpha = 0$
- Sensor nach unten geneigt:  $\alpha$  negativ



## 5.2 Sichtfeld des Sensors

### 5.2.1 Sichtfeldtypen

Im Zuge der Konfiguration kann für jeden einzelnen Sensor der Sichtfeldtyp ausgewählt werden:

- 110°
- 50°

Das tatsächliche Sichtfeld des Sensors ist auch von der Installationshöhe und der Installationsneigung des Sensors abhängig. Siehe "Berechnung der Position bei einer Sensorhöhe < 1 m" auf Seite 31 und "Berechnung der Position bei einer Sensorhöhe > 1 m" auf Seite 35.

### 5.2.2 Besonderheiten eines Sichtfelds von 50°

Bei der Zugangserfassung macht ein Sichtfeld von 50° den Sensor robuster gegenüber Störungen durch Materialien wie Eisen und Wasser, die das Radarsignal reflektieren (z. B. Eisenspäne, Spritzwasser, Regen). Dieses Sichtfeld eignet sich daher auch für Außeninstallationen.

In Bezug auf die Wiederanlaufsperrung hat ein Sensor mit auf 50° eingestelltem Sichtfeld dieselbe Abdeckung wie ein Sensor mit einem Sichtfeld von 110°.

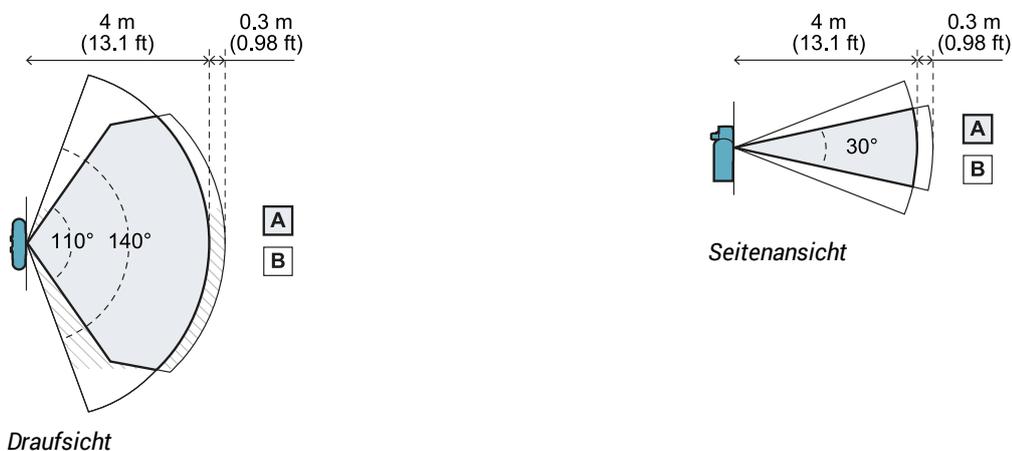
**HINWEIS:** Dieser Umstand muss bei der Konfiguration berücksichtigt werden, um das Auftreten von Fehlalarmen zu vermeiden.

### 5.2.3 Bereiche und Abmessungen des Sichtfelds

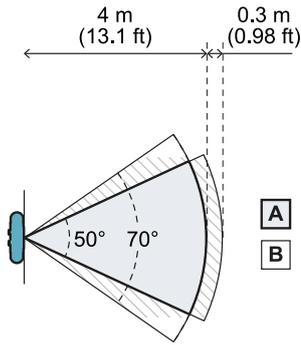
Das Sichtfeld des Sensors setzt sich aus zwei Bereichen zusammen:

- Erfassungsbereich **[A]**: Hier wird die Erfassung der Bewegungen von personenähnlichen Objekten an jeder Stelle gewährleistet.
- Unsicherheitsbereich **[B]**: Hier hängt die tatsächliche Bewegungserfassung von den Merkmalen des Objekts ab (siehe "Faktoren, die das Reflexionssignal beeinflussen" auf Seite 20).

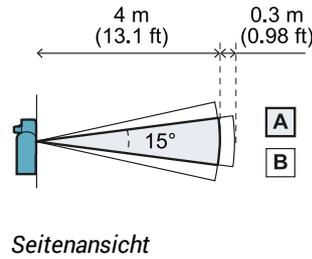
Abmessungen der Bereiche bei einem Sichtfeld von 110°



### Abmessungen der Bereiche bei einem Sichtfeld von 50°



Draufsicht



Seitenansicht

## 5.2.4 Empfindlichkeit

Der Empfindlichkeitsgrad des Systems kann sowohl für die Zugangserfassung als auch für die Wiederanlaufsperrung festgelegt werden. Die Empfindlichkeit gibt die Robustheit des Systems gegenüber Fehlalarmen an. Nur für die Zugangserfassung definiert sie auch die Reaktionszeiten auf die Bewegungserfassung: Bei hoher Empfindlichkeit sind Fehlalarme des Systems wahrscheinlicher, das System erfasst aber auch schneller.

Für die Zugangserfassung sollte beispielsweise die Empfindlichkeit auf einen geringen Wert eingestellt werden, wenn sich am Rand des Gefahrenbereichs Personen oder Objekte bewegen (z. B. Gabelstapler oder LKWs).

Für die Einstellung der Empfindlichkeit der Wiederanlaufsperrung wird eine Verzögerung zwischen dem Zeitpunkt, zu dem im Bereich keine Bewegung mehr erfasst wird, und dem Zeitpunkt, zu dem ein Wiederanlaufen der Maschine möglich ist, festgelegt.

## 5.3 Berechnung des Gefahrenbereichs

### 5.3.1 Einleitung

Der Gefahrenbereich der Maschine, bei der LBK System zum Einsatz kommt, ist nach den Vorgaben in den Normen ISO 13855:2010 und ISO 13857:2008 zu berechnen. Für LBK System sind die wesentlichen Faktoren für die Berechnung die Höhe (h) und die Neigung (α) des Sensors, siehe "Position des Sensors" auf Seite 28.

### 5.3.2 Höhe des Sensors < 1 m

Für die Berechnung der Tiefe des Gefahrenbereichs (S) bei Sensoren mit einer Installationshöhe von weniger als 1 m wird folgende Formel verwendet:

$$S = K * T + C_h + C_\alpha$$

Wobei:

Variable	Beschreibung	Wert	Maßeinheit
K	Max. Geschwindigkeit bei der Annäherung an den Gefahrenbereich	1600	mm/s
T	Gesamtstillstandzeit des Systems (LBK System + Maschine)	0,1 + Stillstandzeit Maschine (berechnet gemäß ISO 13855:2010)	s
C <sub>h</sub>	Konstante, die die Installationshöhe des Sensors (h) gemäß ISO 13855:2010 berücksichtigt	1200 - 0,4 * H <i>Info: Mindestwert = 850 mm. Wenn das Ergebnis der Berechnung unter dem Mindestwert ist, muss 850 mm als Wert verwendet werden.</i>	mm
C <sub>α</sub>	Konstante, die die Installationsneigung des Sensors (α) gemäß den Angaben von Inxpect SpA berücksichtigt	Wenn H < 500 = (20 - I) * 16 Wenn H ≥ 500 = (-I) * 16 <i>Info: Mindestwert = 0mm. Wenn das Ergebnis der Berechnung unter dem Mindestwert ist, muss 0 mm als Wert verwendet werden.</i>	mm

**Beispiel 1**

- Stillstandzeit der Maschine = 0,5 s
- Installationshöhe des Sensors (H) = 100 mm
- Installationsneigung des Sensors (I) = 10°

$$T = 0,1 \text{ s} + 0,5 \text{ s} = \mathbf{0,6 \text{ s}}$$

$$C_h = 1200 - 0,4 * 100 = \mathbf{1160 \text{ mm}}$$

$$C_a = (20 - 10) * 16 = \mathbf{160 \text{ mm}}$$

$$S = 1600 * \mathbf{0,6} + \mathbf{1160} + \mathbf{160} = \mathbf{2280 \text{ mm}}$$

**Beispiel 2**

- Stillstandzeit der Maschine = 0,2 s
- Installationshöhe des Sensors (H) = 800 mm
- Installationsneigung des Sensors (I) = -20°

$$T = 0,1 \text{ s} + 0,2 \text{ s} = \mathbf{0,3 \text{ s}}$$

$$C_h = 1200 - 0,4 * 800 = \mathbf{880 \text{ mm}}$$

$$C_a = (-(-20)) * 16 = \mathbf{320 \text{ mm}}$$

$$S = 1600 * \mathbf{0,3} + \mathbf{880} + \mathbf{320} = \mathbf{1680 \text{ mm}}$$

**5.3.3 Höhe des Sensors > 1 m**

Für die Berechnung der Tiefe des Gefahrenbereichs (S) bei Sensoren mit einer Installationshöhe von mehr als 1 m wird folgende Formel verwendet:

$$S = K * T + C_h$$

Wobei:

Variable	Beschreibung	Wert	Maßeinheit
<b>K</b>	Max. Geschwindigkeit bei der Annäherung an den Gefahrenbereich	1600	mm/s
<b>T</b>	Gesamtstillstandzeit des Systems (LBK System + Maschine)	0,1 + Stillstandzeit Maschine (berechnet gemäß ISO 13855:2010)	s
<b>C<sub>h</sub></b>	Konstante, die die Installationshöhe des Sensors (h) gemäß ISO 13855:2010 berücksichtigt	850	mm

**Beispiel 1**

- Stillstandzeit der Maschine = 0,5 s

$$T = 0,1 \text{ s} + 0,5 \text{ s} = \mathbf{0,6 \text{ s}}$$

$$S = 1600 * \mathbf{0,6} + \mathbf{850} = \mathbf{1810 \text{ mm}}$$

**5.4 Berechnung der Position bei einer Sensorhöhe < 1 m****5.4.1 Einleitung**

Nachstehend sind die Formeln zur Berechnung der optimalen Position des Sensors für Sensoren mit einer Installationshöhe von weniger als 1 m angegeben.



**WARNUNG!** Die optimale Position des Sensors ist anhand der Anforderungen für die Risikobeurteilung festzulegen.

## 5.4.2 Überblick über die Konfigurationsmöglichkeiten in Bezug auf Installationshöhe/Neigung

Nachstehend sind einige mögliche Konfigurationen in Bezug auf die Installationshöhe (**h**) und die Neigung ( **$\alpha$** ) aufgeführt:

- **1** = Konfiguration 1 mit Sensor nach oben geneigt ( $\alpha$  positiv, Sichtfeld überschneidet sich nicht mit dem Boden)
- **2** = Konfiguration 2 mit Sensor gerade ( $\alpha = 0$ , Sichtfeld überschneidet sich mit dem Boden in nur einem Punkt)
- **3** = Konfiguration 3 mit Sensor nach unten geneigt ( $\alpha$  negativ, Sichtfeld überschneidet sich mit dem Boden in zwei Punkten)
- **X** = Konfiguration nicht möglich



**WARNUNG!** Für Konfigurationen, die in diesen Tabellen nicht genannt oder mit „x“ gekennzeichnet sind, sind die Sicherheitsfunktionen nicht gewährleistet.

Sichtfeld 110°

Installationskonfiguration		$\alpha$ (°)				
		-20	-10	0	10	20
h (cm)	0	x	x	x	2	1
	10	x	x	x	2	1
	20	x	x	2	2	x
	30	x	x	2	2	x
	40	x	x	2	2	x
	50	x	2	2	2	x
	60	3	2	2	x	x
	70	3	2	2	x	x
	80	3	2	2	x	x
	90	3	2	2	x	x
	100	3	2	2	x	x

Sichtfeld 50°

Installationskonfiguration		$\alpha$ (°)				
		-20	-10	0	10	20
h (cm)	0	x	x	x	1	1
	10	x	x	x	1	1
	20	x	x	2	1	x
	30	x	x	2	1	x
	40	x	x	2	1	x
	50	x	3	2	1	x
	60	x	3	2	x	x
	70	x	3	2	x	x
	80	3	3	2	x	x
	90	3	3	2	x	x
	100	3	3	2	x	x

## 5.4.3 Legende

Element	Beschreibung	Maßeinheit
<b>GAP</b>	Abstand zwischen Boden und Sichtfeld des Sensors	cm
<b><math>\alpha</math></b>	Neigung des Sensors	Grad
<b>h</b>	Installationshöhe des Sensors	cm

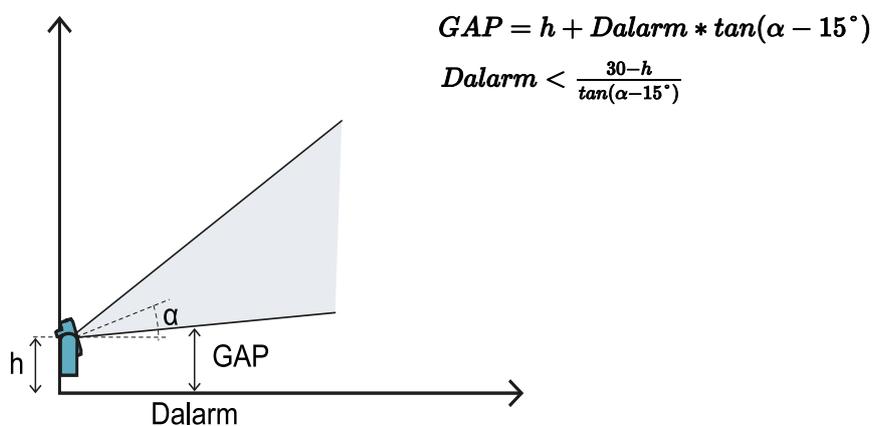
Element	Beschreibung	Maßeinheit
<b>Dalarm</b>	Linearer Alarmabstand	cm
<b>DalarmReal</b>	Tatsächlicher Alarmabstand	cm
<b>S<sub>1</sub></b>	Abstand Erfassungsbeginn	cm
<b>S<sub>2</sub></b>	Abstand Erfassungsende	cm

#### 5.4.4 Konfiguration 1 (Sensor nach oben geneigt)

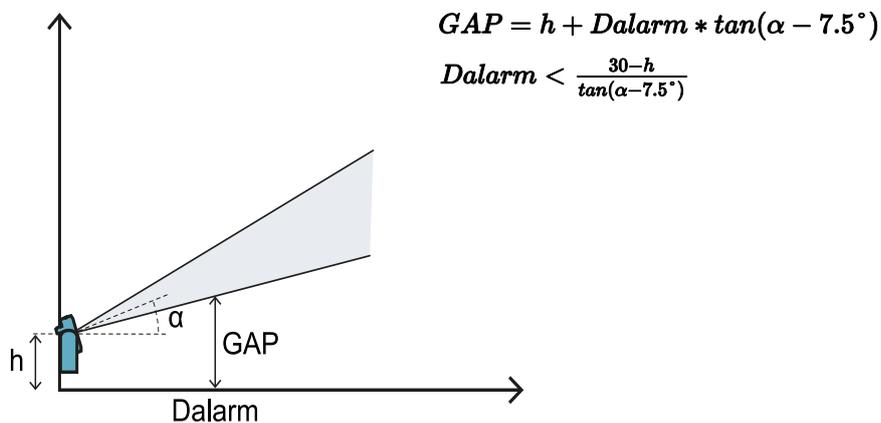
Um sicherzustellen, dass der Sensor auch Personen erfasst, die sich auf allen Vieren Zutritt verschaffen, muss die folgende Bedingung erfüllt sein:

$$GAP < 30\text{cm}$$

Sichtfeld 110°



Sichtfeld 50°

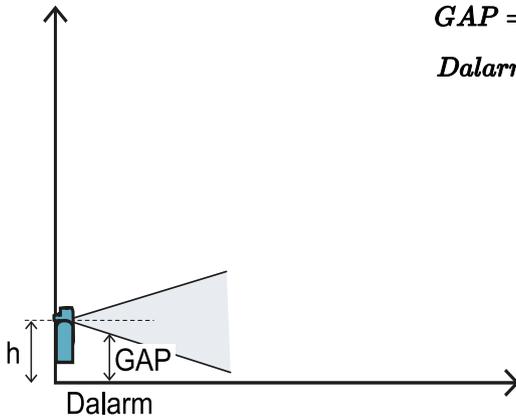


### 5.4.5 Konfiguration 2 (Sensor gerade)

Um sicherzustellen, dass der Sensor auch Personen erfasst, die sich auf allen Vieren in der Nähe des Sensors bewegen, muss die folgende Bedingung erfüllt sein:

$$GAP < 30\text{cm}$$

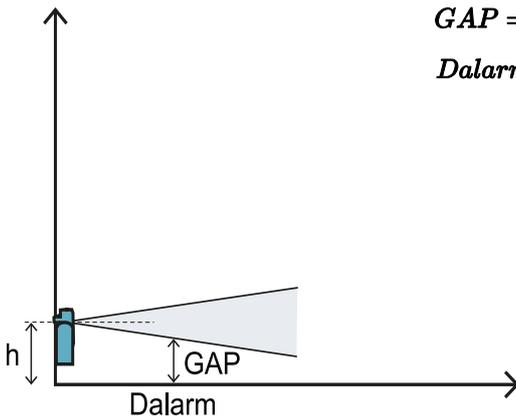
Sichtfeld 110°



$$GAP = h - Dalarm * \tan(15^\circ - \alpha)$$

$$Dalarm > \frac{h-30}{\tan(15^\circ - \alpha)}$$

Sichtfeld 50°



$$GAP = h - Dalarm * \tan(7.5^\circ - \alpha)$$

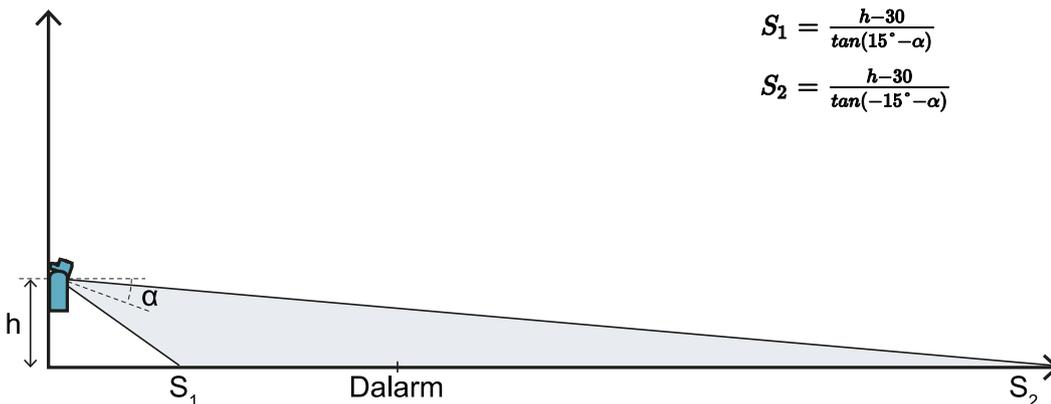
$$Dalarm > \frac{h-30}{\tan(7.5^\circ - \alpha)}$$

### 5.4.6 Konfiguration 3 (Sensor nach unten geneigt)

Für eine optimale Leistung müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

$$S_1 < Dalarm < S_2$$

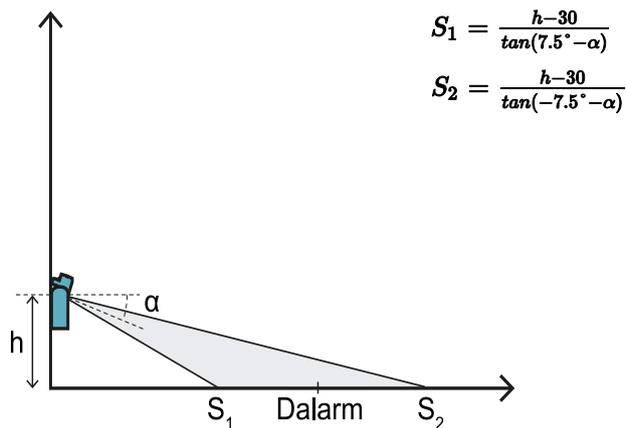
Sichtfeld 110°



$$S_1 = \frac{h-30}{\tan(15^\circ - \alpha)}$$

$$S_2 = \frac{h-30}{\tan(-15^\circ - \alpha)}$$

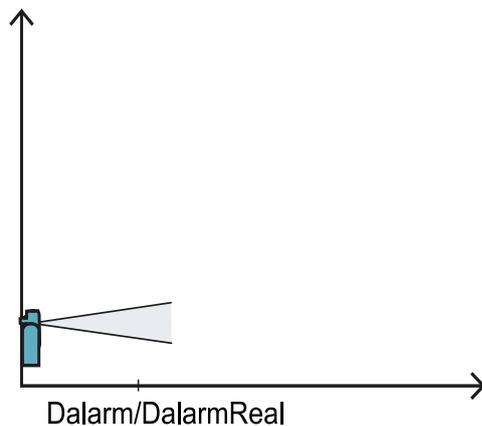
## Sichtfeld 50°



### 5.4.7 Berechnung des tatsächlichen Alarmabstandes

Der tatsächliche Alarmabstand **DalarmReal** ist in die Anwendung Inxpect Safety unter **Manuelle Konfiguration** als Wert für den Parameter **Alarmabstand** einzugeben.

**DalarmReal** gibt den maximalen Abstand zwischen Sensor und zu erfassendem Objekt an.



$$DalarmReal = Dalarm$$

## 5.5 Berechnung der Position bei einer Sensorhöhe > 1 m

### 5.5.1 Einleitung

Nachstehend sind die Formeln zur Berechnung der optimalen Position des Sensors für Sensoren mit einer Installationshöhe von mehr als 1 m angegeben.



**WARNUNG!** Die optimale Position des Sensors ist anhand der Anforderungen für die Risikobeurteilung festzulegen.

*Info:* Die maximal zulässige Höhe beträgt 3 m und die Neigung des Sensors ist nur nach unten hin zulässig ( $\alpha$  negativ).

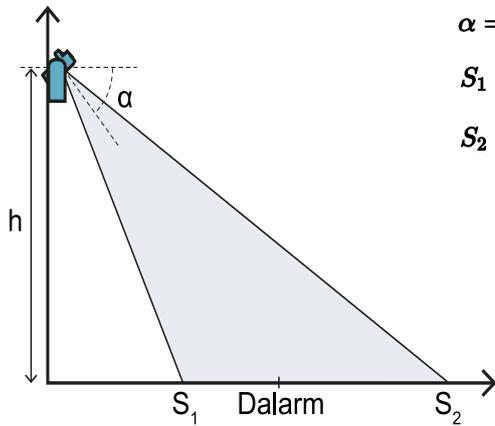
### 5.5.2 Legende

Element	Beschreibung	Maßeinheit
$\alpha$	Neigung des Sensors	Grad
$h$	Installationshöhe des Sensors	cm
<b>Dalarm</b>	Linearer Alarmabstand	cm
<b>DalarmReal</b>	Tatsächlicher Alarmabstand	cm
$S_1$	Abstand Erfassungsbeginn	cm
$S_2$	Abstand Erfassungsende	cm

### 5.5.3 Sichtfeld 110°



WARNUNG! Nur mithilfe der Vorgehensweise für die Prüfung (siehe "Prüfung der Sicherheitsfunktionen" auf Seite 53) kann geprüft werden, ob die von der jeweiligen Anwendungsmöglichkeit geforderten Leistungsmerkmale von den anderen Konfigurationen jedenfalls eingehalten werden.



$$\alpha = -(15^\circ + \tan^{-1}(\frac{h-60}{Dalarm}))$$

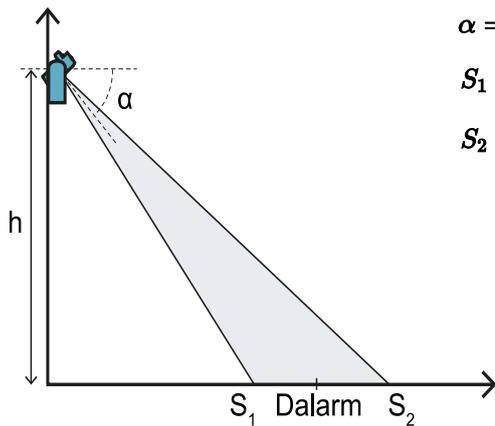
$$S_1 = \frac{h}{\tan((-\alpha)+15^\circ)}$$

$$S_2 = \frac{h}{\tan((-\alpha)-15^\circ)}$$

### 5.5.4 Sichtfeld 50°



WARNUNG! Nur mithilfe der Vorgehensweise für die Prüfung (siehe "Prüfung der Sicherheitsfunktionen" auf Seite 53) kann geprüft werden, ob die von der jeweiligen Anwendungsmöglichkeit geforderten Leistungsmerkmale von den anderen Konfigurationen jedenfalls eingehalten werden.



$$\alpha = -(7.5^\circ + \tan^{-1}(\frac{h-60}{Dalarm}))$$

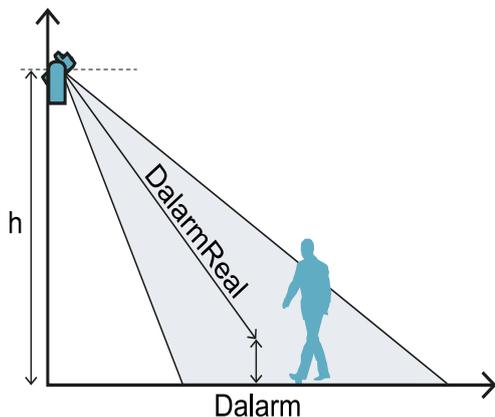
$$S_1 = \frac{h}{\tan((-\alpha)+7.5^\circ)}$$

$$S_2 = \frac{h}{\tan((-\alpha)-7.5^\circ)}$$

### 5.5.5 Berechnung des tatsächlichen Alarmabstandes

Der tatsächliche Alarmabstand **DalarmReal** ist in die Anwendung Inxpect Safety unter **Manuelle Konfiguration** als Wert für den Parameter **Alarmabstand** einzugeben.

**DalarmReal** gibt den maximalen Abstand zwischen Sensor und zu erfassendem Objekt an.



$$D_{alarm,Real} = \sqrt{D_{alarm}^2 + (h - 30)^2}$$

## 5.6 Außeninstallation

### 5.6.1 Stellen mit Niederschlagseinfluss

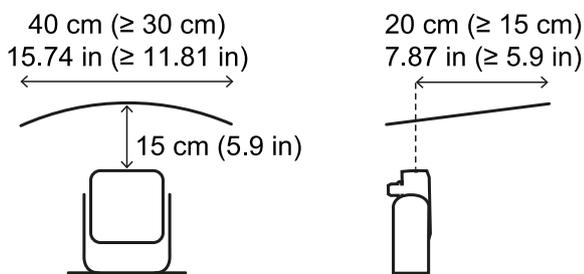
Wenn der Sensor an einer Stelle installiert wird, die Niederschlägen ausgesetzt ist, sodass Fehlalarme ausgelöst werden können, werden folgende Vorsichtsmaßnahmen empfohlen:

- Anbringen einer Abdeckung zum Schutz vor Regen, Hagel und Schnee
- Positionieren des Sensors so, dass keine Bodenstellen ins Bild genommen werden, an denen sich Pfützen bilden können

### 5.6.2 Empfehlungen für die Sensorabdeckung

Nachstehend einige Empfehlungen für die Ausführung und Installation der Sensorabdeckung:

- Höhe des Sensors: 15 cm
- Breite: 40 cm, mindestens 30 cm
- Überstand gegenüber dem Sensor: 20 cm, mindestens 15 cm
- Wasserablauf: seitlich oder hinter dem Sensor, nicht vorne (bogenförmige und/oder nach hinten geneigte Abdeckung)

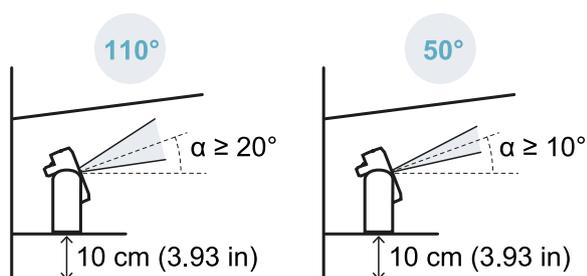


### 5.6.3 Empfehlungen für die Position des Sensors

Nachstehend einige Empfehlungen für die Festlegung der Sensorposition:

- Höhe vom Boden: mindestens 10 cm
- Neigung: mindestens 20° bei einem Sichtfeld von 110°, mindestens 10° bei einem Sichtfeld von 50°

Im Allgemeinen ist die Installation des Sensors mit Ausrichtung gerade nach unten zu vermeiden.



### 5.6.4 Stellen ohne Niederschlagseinfluss

Wenn der Sensor an einer Stelle installiert wird, die keinen Niederschlägen ausgesetzt ist, sind keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen erforderlich.

# 6. Anwendungsmöglichkeiten

## Inhalte

Dieser Abschnitt enthält folgende Themen:

6.1 Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten .....	38
6.2 Lineare Barriere (vollständige Wiederanlaufsperr) .....	39
6.3 Lineare Barriere (eingeschränkte Wiederanlaufsperr) .....	41
6.4 Sonstige Anwendungsmöglichkeiten .....	45

## 6.1 Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten

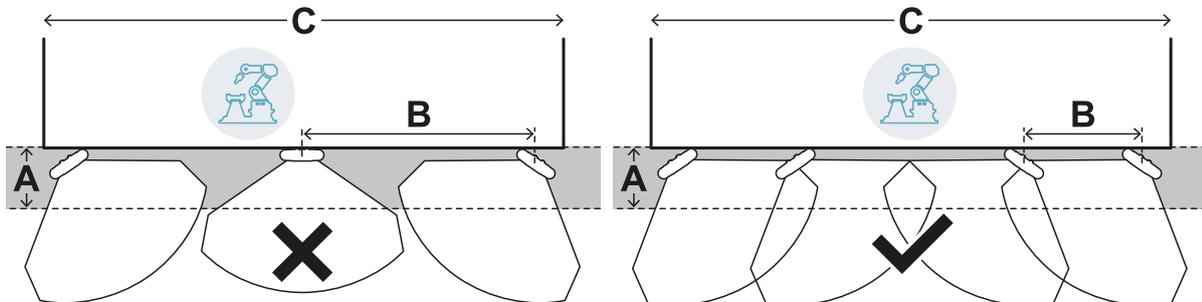
### 6.1.1 Vergleich der unterstützten Anwendungsmöglichkeiten

Anwendungsmöglichkeit	Vorteile	Nachteile	Erforderliche Konfiguration in Inxpect Safety
Lineare Barriere (vollständige Wiederanlaufsperr)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine toten Winkel und daher Vollabdeckung für die Wiederanlaufsperr.</li> <li>Überwachung der seitlichen Zugänge zum Gefahrenbereich ohne Notwendigkeit, seitliche trennende Schutzeinrichtungen zu montieren.</li> <li>Die Konfiguration der Sensoren und der tatsächliche Überwachungsbereich werden von der Anwendung Inxpect Safety bereitgestellt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Im Vergleich zur linearen Barriere mit eingeschränkter Wiederanlaufsperr sind mehrere Sensoren für die Überwachung desselben Bereichs erforderlich.</li> </ul>	<b>Lineare Konfiguration</b> , Option <b>Abdeckungsmodus</b> aktiviert (standardmäßig)
Lineare Barriere (eingeschränkte Wiederanlaufsperr)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwachung eines großen Bereichs mit wenigen Sensoren.</li> <li>Die Konfiguration der Sensoren und der tatsächliche Überwachungsbereich werden von der Anwendung Inxpect Safety bereitgestellt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es sind seitliche trennende Schutzeinrichtungen erforderlich, um den Zutritt zu den nicht überwachten seitlichen Bereichen zu verhindern.</li> <li>Vorhandensein toter Winkel, daher eingeschränkte Wiederanlaufsperr.</li> </ul>	<b>Lineare Konfiguration</b> , Option <b>Abdeckungsmodus</b> deaktiviert
Sonstige Anwendungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flexible Konfiguration der Sensoren zur Erzielung der maximalen Abdeckung der Gefahrenbereiche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Konfiguration der Sensoren und der tatsächliche Überwachungsbereich werden vom Konstrukteur festgelegt.</li> </ul>	<b>Manuelle Konfiguration</b>

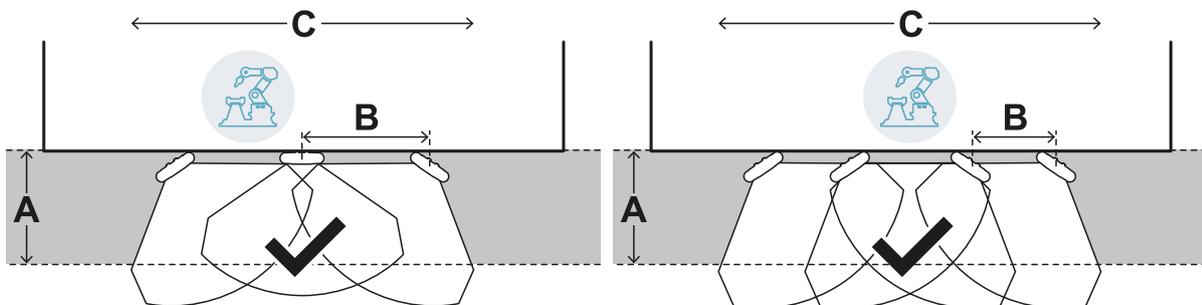
## 6.2 Lineare Barriere (vollständige Wiederanlaufsperrung)

### 6.2.1 Abstand zwischen den Sensoren und Anzahl der Sensoren

Die Tiefe des zu überwachenden Bereichs **[A]** bestimmt den maximalen Abstand zwischen den Sensoren **[B]** und daher die Anzahl der Sensoren, die für die Abdeckung der gesamten Breite des Gefahrenbereichs **[C]** erforderlich sind. Je tiefer der Bereich, desto größer ist der mögliche Abstand zwischen den Sensoren und desto kleiner ist daher die Anzahl der erforderlichen Sensoren.



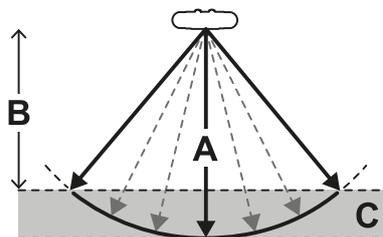
Beispiel für eine geringe Tiefe



Beispiel für eine größere Tiefe

### 6.2.2 Toleranzbereich

Der Sensor arbeitet in radialer Richtung; der Erfassungsabstand **[A]** ist daher aus jedem Blickwinkel gleich, mit dem die Bewegung erfasst wird. Durch Festlegung des Gefahrenbereichs (und des Voralarmbereichs) mit einem linearen Abstand **[B]** wird an der Peripherie des Abschaltbereichs (oder des Voralarmbereichs) ein Toleranzbereich **[C]** erzeugt, der für Fehlalarme anfällig ist, da er über den interessierenden Bereich hinausgeht.

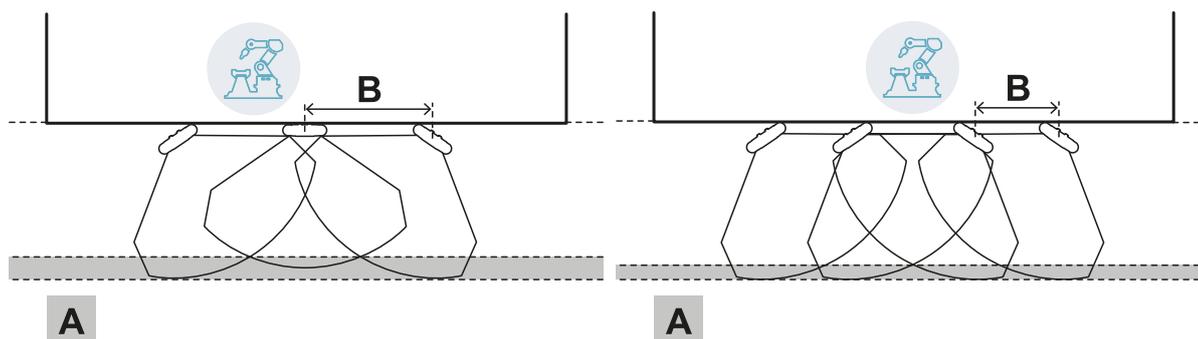


Der Konstrukteur der Maschine muss den Toleranzbereich abgrenzen, um den Aufenthalt im Bereich und in weiterer Folge Fehlalarme zu vermeiden.

Der Toleranzbereich wird von der Anwendung Inxpect Safety berechnet und bereitgestellt.

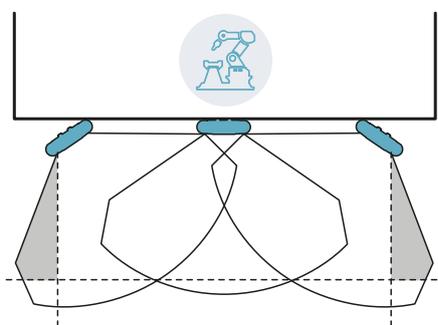
### 6.2.3 Abstand zwischen den Sensoren und Toleranzbereich

Der Toleranzbereich **[A]** wird größer, je größer der Abstand zwischen den Sensoren **[B]** ist; der maximale Toleranzbereich beträgt ca. 20 cm.



### 6.2.4 Seitenbereiche und Fehlalarme

Aufgrund der Geometrie des Sichtfelds entstehen in den seitlich an den Gefahrenbereich angrenzenden Bereichen Zonen, in denen Fehlalarme auftreten können.



Der Konstrukteur der Maschine muss diese Bereiche abgrenzen, um den Aufenthalt im Bereich und in weiterer Folge Fehlalarme zu vermeiden.

Der Abstand, in dem die Begrenzungsbarrieren zu installieren sind, kann nach den Parametern berechnet werden, die von der Anwendung Inxpect Safety bei der Konfiguration bereitgestellt werden.

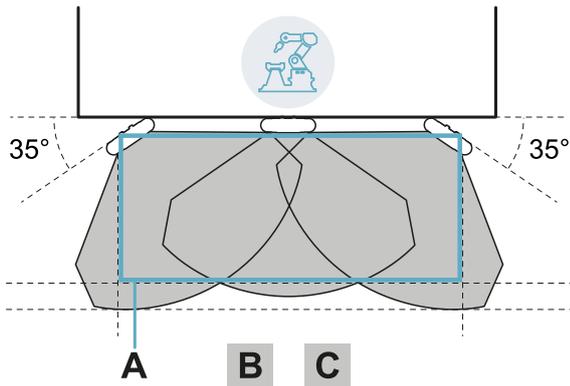
### 6.2.5 Berechnung des Überwachungsbereichs

Der Überwachungsbereich wird automatisch von der Anwendung Inxpect Safety berechnet. Angesichts der Abmessungen des Gefahrenbereichs und eines etwaigen Voralmbereichs berechnet das System folgende Werte:

- die Anzahl der erforderlichen Sensoren
- den bei der Installation der Sensoren einzuhaltenden Abstand
- den Drehwinkel des Sensors um die Vertikalachse
- die Gesamttiefe des Überwachungsbereichs (Gefahrenbereich + Voralmbereich + Toleranzbereich)
- die Gesamtbreite des Überwachungsbereichs (Gefahrenbereich + Abstand von eventuellen seitlichen Begrenzungsbarrieren)
- die Tiefe des Toleranzbereichs

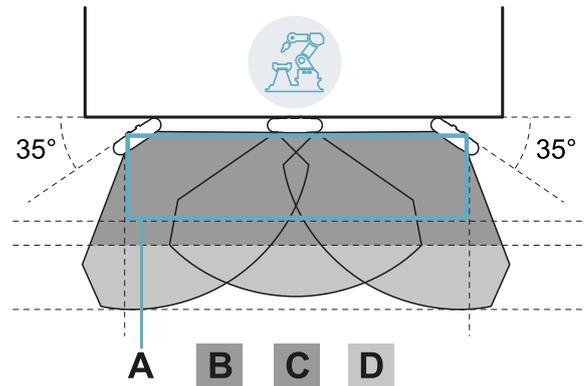
Für die Berechnung der Tiefe des Gefahrenbereichs siehe "Berechnung des Gefahrenbereichs" auf Seite 30.

## 6.2.6 Beispiel für einen Überwachungsbereich mit ungerader Sensorzahl



Ohne Voralarmbereich.

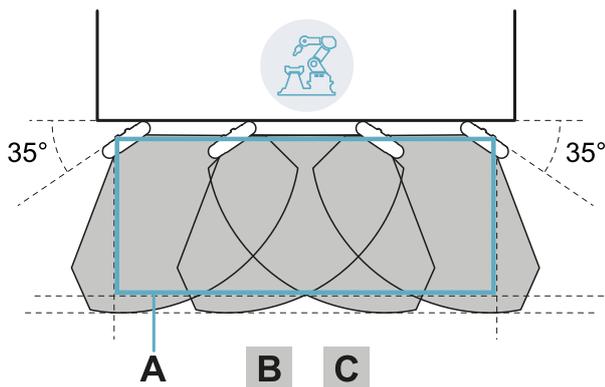
Teil	Beschreibung
A	Gefahrenbereich
B	Abschaltbereich
C	Toleranzbereich



Mit Voralarmbereich.

Teil	Beschreibung
A	Gefahrenbereich
B	Abschaltbereich
C	Toleranzbereich

## 6.2.7 Beispiel für einen Überwachungsbereich mit gerader Sensorzahl

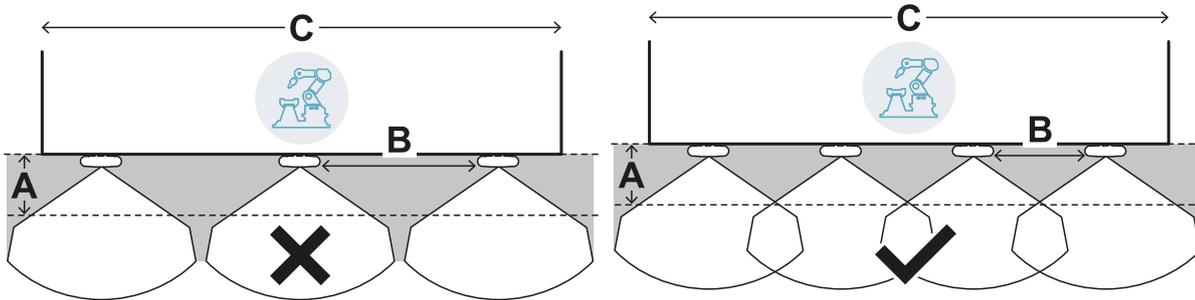


## 6.3 Lineare Barriere (eingeschränkte Wiederanlaufsperr)

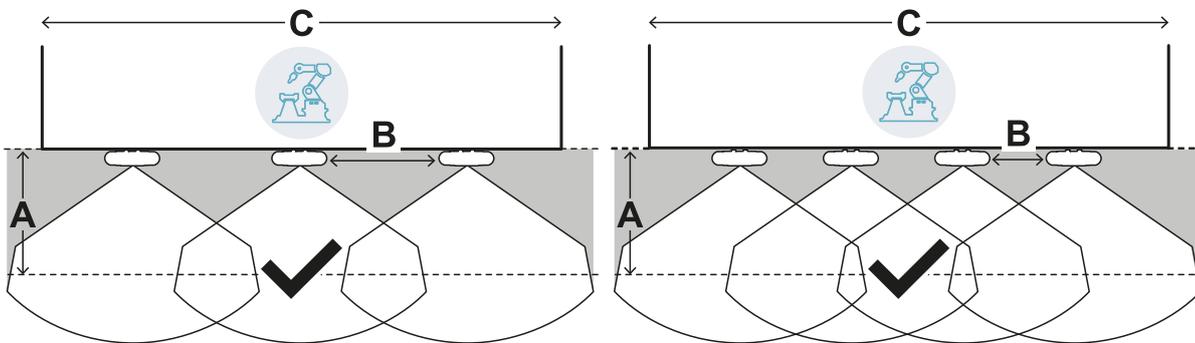
**Info:** Die nachstehenden Abbildungen zeigen Beispielfiguren für Sensoren, von denen alle ein Sichtfeld von 110° aufweisen. Möglich sind auch Sensorkonfigurationen nur mit einem Sichtfeld von 50° oder gemischte Konfigurationen.

### 6.3.1 Abstand zwischen den Sensoren und Anzahl der Sensoren

Die Tiefe des zu überwachenden Bereichs [A] bestimmt den maximalen Abstand zwischen den Sensoren [B] und daher die Anzahl der Sensoren, die für die Abdeckung der gesamten Breite des Gefahrenbereichs [C] erforderlich sind. Je tiefer der Bereich, desto größer ist der mögliche Abstand zwischen den Sensoren und desto kleiner ist daher die Anzahl der erforderlichen Sensoren.



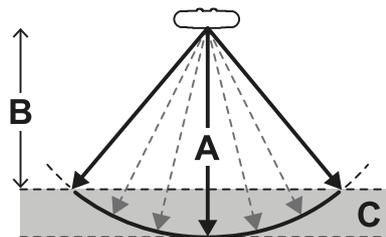
Beispiel für eine geringe Tiefe



Beispiel für eine größere Tiefe

### 6.3.2 Toleranzbereich

Der Sensor arbeitet in radialer Richtung; der Erfassungsabstand [A] ist daher aus jedem Blickwinkel gleich, mit dem die Bewegung erfasst wird. Durch Festlegung des Gefahrenbereichs (und des Voralarmbereichs) mit einem linearen Abstand [B] wird an der Peripherie des Abschaltbereichs (oder des Voralarmbereichs) ein Toleranzbereich [C] erzeugt, der für Fehlalarme anfällig ist, da er über den interessierenden Bereich hinausgeht.

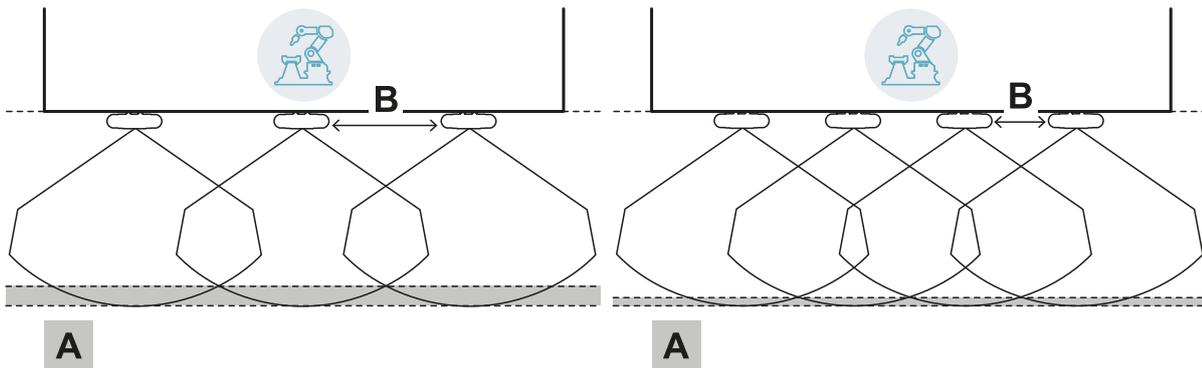


Der Konstrukteur der Maschine muss den Toleranzbereich abgrenzen, um den Aufenthalt im Bereich und in weiterer Folge Fehlalarme zu vermeiden.

Der Toleranzbereich wird von der Anwendung Inxpect Safety berechnet und bereitgestellt.

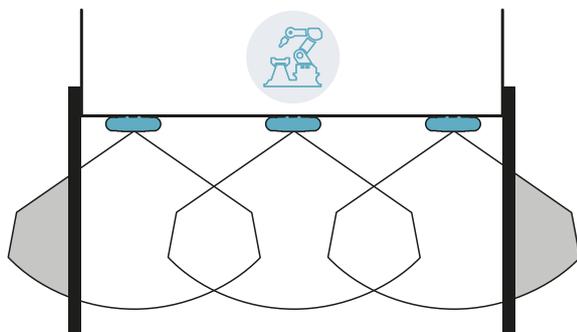
### 6.3.3 Abstand zwischen den Sensoren und Toleranzbereich

Der Toleranzbereich **[A]** wird größer, je größer der Abstand zwischen den Sensoren **[B]** ist; der maximale Toleranzbereich beträgt ca. 20 cm.

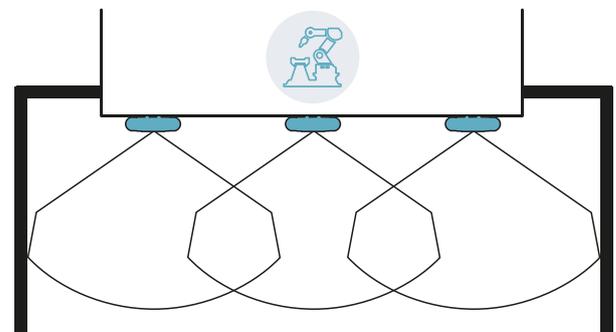


### 6.3.4 Seitliche trennende Schutzeinrichtungen und Fehlalarme

Aufgrund der Geometrie des Sensorsichtfelds müssen trennende Schutzeinrichtungen installiert werden, um den seitlichen Zutritt zur Maschine zu verhindern. Damit es zu keinen Fehlalarmen kommt, müssen die trennenden Schutzeinrichtungen möglichst weit außerhalb des Gefahrenbereichs positioniert werden.



Trennende Schutzeinrichtungen und mögliche Fehlalarme



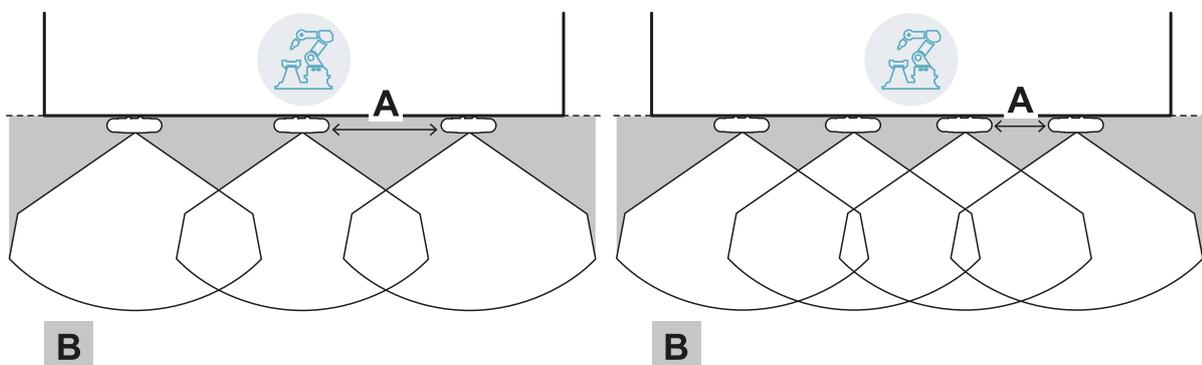
Trennende Schutzeinrichtungen ohne Fehlalarme

Der Abstand, in dem die trennenden Schutzeinrichtungen zu installieren sind, kann nach den Parametern berechnet werden, die von der Anwendung Inxpect Safety bei der Konfiguration bereitgestellt werden.

### 6.3.5 Tote Winkel

Aufgrund der Geometrie des Sensorsichtfelds entstehen innerhalb des überwachten Bereichs tote Winkel. In den toten Winkeln ist die Empfindlichkeit gegenüber Bewegungen stark reduziert.

Je größer der Abstand zwischen den Sensoren **[A]**, desto größer sind auch die toten Winkel **[B]**.



### 6.3.6 Einschränkungen der Wiederanlaufsperr

Die Funktion der Wiederanlaufsperr basiert auf der Erfassung von Bewegungen (automatisch und manuell abgesichert, siehe "Verfügbare Typen des Wiederanlaufs" auf Seite 23) und wird in unmittelbarer Nähe zum Sensor im Bereich der toten Winkel nicht gewährleistet. Der garantierte Mindestabstand für die Erfassung hängt vom Abstand zwischen den Sensoren ab:

Abstand zwischen den Sensoren (cm)	Garantierter Mindestabstand (cm)
50	30
100	60
150	90

**HINWEIS:** In unmittelbarer Nähe zum Sensor sind Hilfsfunktionen vorzusehen, um die Funktion der Wiederanlaufsperr im System zu garantieren.

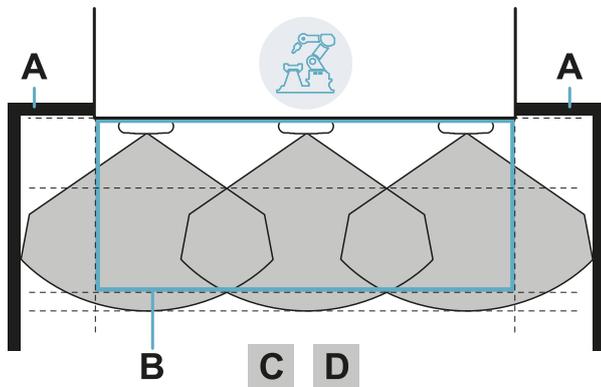
### 6.3.7 Berechnung des Überwachungsbereichs

Der Überwachungsbereich wird automatisch von der Anwendung Inxpect Safety berechnet. Angesichts der Abmessungen des Gefahrenbereichs und eines etwaigen Voralarmbereichs berechnet das System folgende Werte:

- die Anzahl der erforderlichen Sensoren
- den bei der Installation der Sensoren einzuhaltenden Abstand
- die Gesamttiefe des Überwachungsbereichs (Gefahrenbereich + Voralarmbereich + Toleranzbereich)
- die Gesamtbreite des Überwachungsbereichs (Gefahrenbereich + Abstand von den seitlichen trennenden Schutzeinrichtungen)
- die Tiefe des Toleranzbereichs

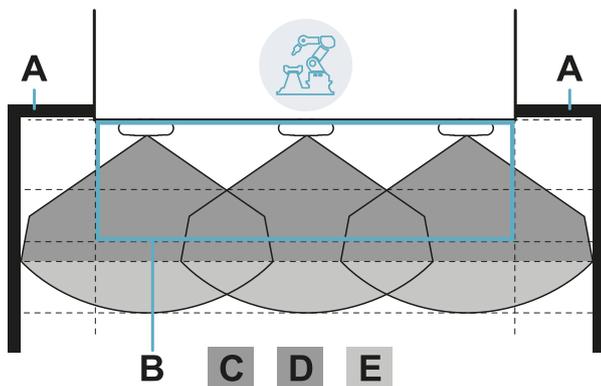
Für die Berechnung der Tiefe des Gefahrenbereichs siehe "Berechnung des Gefahrenbereichs" auf Seite 30.

### 6.3.8 Beispiel für einen Überwachungsbereich ohne Voralarmbereich



Teil	Beschreibung
A	Seitliche trennende Schutzeinrichtungen
B	Gefahrenbereich
C	Abschaltbereich
D	Toleranzbereich

### 6.3.9 Beispiel für einen Überwachungsbereich mit Voralarmbereich



Teil	Beschreibung
A	Seitliche trennende Schutzeinrichtungen
B	Gefahrenbereich
C	Abschaltbereich
D	Toleranzbereich des Abschaltbereichs
E	Voralarmbereich

## 6.4 Sonstige Anwendungsmöglichkeiten

### 6.4.1 Arten von Anwendungsmöglichkeiten

Mithilfe der manuellen Konfiguration können Bereiche mit unterschiedlichen Formen überwacht werden. Durch die flexible Konfiguration der Sensoren kann eine maximalen Abdeckung der Gefahrenbereiche erzielt werden.

### 6.4.2 Berechnung des Überwachungsbereichs

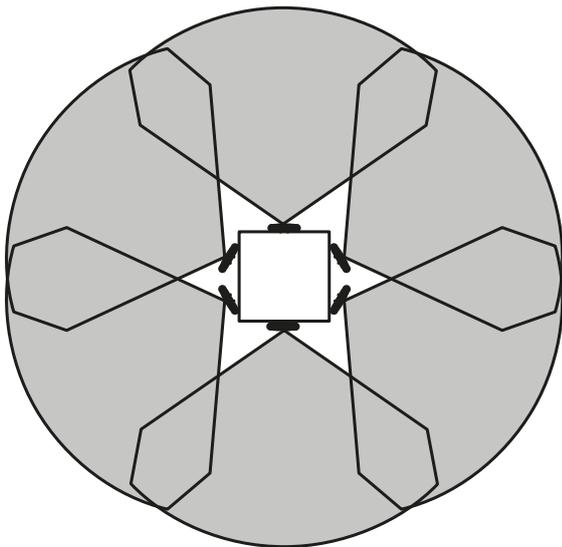
Bei der Konfiguration muss der Konstrukteur anhand des zu überwachenden Bereichs (siehe "Berechnung des Gefahrenbereichs" auf Seite 30) Folgendes festlegen:

- die Anzahl der Sensoren
- den Abstand zwischen den Sensoren
- die Neigung der Sensoren
- die Tiefe des Abschaltbereichs
- die Tiefe eines eventuellen Voralarmbereichs

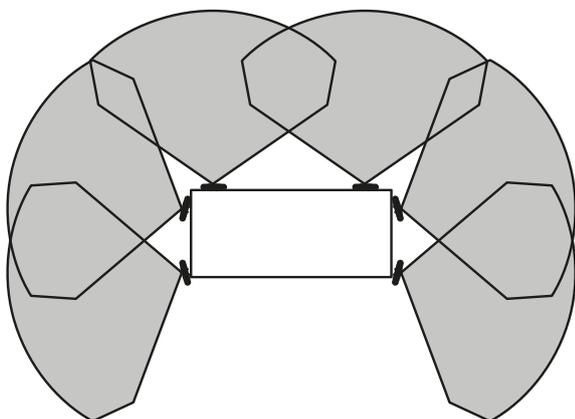


**WARNUNG!** Der Konstrukteur ist für die Berechnung des Überwachungsbereichs (Gesamttiefe = Gefahrenbereich + Voralarmbereich; Gesamtbreite = Gefahrenbereich + Abstand eventueller seitlicher Begrenzungsbarrieren) und für die Installation der trennenden Schutzeinrichtungen und/oder Begrenzungsbarrieren zur Verhinderung des Zutritts und/oder von Fehlalarmen verantwortlich.

### 6.4.3 Beispiele

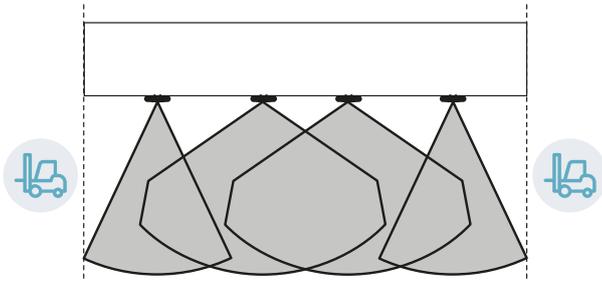


*Kreisförmiger Gefahrenbereich rund um einen Roboter*



*Gefahrenbereich an drei von vier Seiten einer Maschine*

6. Anwendungsmöglichkeiten



*Gefahrenbereich, der seitlich von Bewegungsbereichen begrenzt ist*

# 7. Installation und Verwendung

## Inhalte

Dieser Abschnitt enthält folgende Themen:

7.1 Vor der Installation .....	47
7.2 Installation und Konfiguration von LBK System .....	48
7.3 Prüfung der Sicherheitsfunktionen .....	53
7.4 Verwaltung der Konfiguration .....	55
7.5 Sonstige Funktionen .....	56

## 7.1 Vor der Installation

### 7.1.1 Erforderliches Material

- Zwei manipulationssichere Schrauben zur Befestigung jedes Sensors am Fußboden oder an der Maschine, siehe "Spezifikation seitliche Schrauben" auf Seite 65.
- Kabel für den Anschluss der Steuerungseinheit an den ersten Sensor und für die Verbindung der Sensoren untereinander, siehe "Spezifikationen CAN-Bus-Kabel" auf Seite 65.
- Ein Micro-USB-Kabel für den Anschluss der Steuerungseinheit an den Computer.
- Ein Abschluss mit einem 120 Ω-Widerstand für den letzten Sensor am CAN-Bus.
- Ein Torx-Schraubendreher oder ein Spezialwerkzeug für manipulationssichere Linsenkopfschrauben ("Spezifikation seitliche Schrauben" auf Seite 65).
- Falls erforderlich, zum Schutz des Sensors und zur Vermeidung von Fehlalarmen durch Reflexionen ein Metal protector kit (Art.-Nr.: 30000010) für jeden Sensor. Die Installationsanweisungen sind der mit dem Kit mitgelieferten Anleitung zu entnehmen.

*Info: Das Metal protector kit wird besonders dann empfohlen, wenn der Sensor auf beweglichen oder vibrierenden Bauteilen oder in der Nähe von vibrierenden Bauteilen installiert wird.*

### 7.1.2 Installation der Anwendung Inxpect Safety

*Info: Wenn der Ausführungsprozess fehlschlägt, sind möglicherweise die für das Programm erforderlichen abhängigen Komponenten nicht auf dem Computer installiert. Kontaktieren Sie in diesem Fall den Kundendienst unter der E-Mail-Adresse [safety-support@inxpect.com](mailto:safety-support@inxpect.com).*

1. Die Anwendung über die Website [www.inxpect.com/industrial/tools](http://www.inxpect.com/industrial/tools) herunterladen und auf dem Computer installieren.
2. Die Anwendung starten.
3. Auf **Login** klicken und das Passwort vergeben.
4. Das Passwort speichern und nur jenen Personen mitteilen, die zur Änderung der Konfiguration befugt sind.

### 7.1.3 Inbetriebnahme von LBK System

1. Berechnung der Position des Sensors (siehe "Position des Sensors" auf Seite 28) und der Tiefe des Gefahrenbereichs (siehe "Berechnung des Gefahrenbereichs" auf Seite 30).
2. "Installation der Steuerungseinheit" auf der nächsten Seite.
3. "Festlegen der Arbeitsfrequenz der Sensoren" auf der nächsten Seite.
4. "Festlegen des Überwachungsbereichs" auf der nächsten Seite.
5. "Konfiguration der Eingänge und Hilfsausgänge" auf der nächsten Seite.
6. "Installation der Sensoren am Boden" auf Seite 49 oder "Installation der Sensoren an der Maschine" auf Seite 51.
7. "Anschluss der Steuerungseinheit an die Sensoren und Zuweisung der Kennungen" auf Seite 52.  
*Info: Die Sensoren auf der Prüfbank an die Steuerungseinheit anschließen, wenn nach der Installation eine schwere Zugänglichkeit der Steckverbinder erwartet wird.*
8. "Speichern und Ausdrucken der Konfiguration" auf Seite 52.
9. Falls erforderlich, "Installation der seitlichen trennenden Schutzeinrichtungen" auf Seite 52.
10. "Prüfung der Sicherheitsfunktionen" auf Seite 53.

## 7.2 Installation und Konfiguration von LBK System

### 7.2.1 Installation der Steuerungseinheit



**WARNUNG!** Um Manipulationen zu vermeiden, darf die Steuerungseinheit nur für autorisiertes Personal zugänglich sein (z.B. versperrbarer Schaltschrank).

1. Die Steuerungseinheit auf einer DIN-Schiene montieren.
2. Die elektrischen Anschlüsse prüfen, siehe "Pinbelegung der Anschlussleisten und Stecker" auf Seite 66 und "Elektrische Anschlüsse" auf Seite 68.

**HINWEIS:** Wenn mindestens ein Eingang angeschlossen ist, muss auch der SNS-Eingang angeschlossen werden.

**Info:** Für den ordnungsgemäßen Anschluss der Digitaleingänge siehe "Spannungs- und Stromgrenzwerte für die Digitaleingänge" auf Seite 66.

### 7.2.2 Festlegen der Arbeitsfrequenz der Sensoren

1. Die Steuerungseinheit über ein Micro-USB-Kabel mit dem Computer verbinden.
2. Die Steuerungseinheit mit Spannung versorgen.
3. Die Anwendung Inxpect Safety starten.
4. Auf **Einstellungen** und anschließend auf **Allgemein** klicken.
5. Wenn das System in einem Land installiert wird, in dem nationale Beschränkungen gelten, unter **Arbeitsfrequenz** den eingeschränkten Frequenzbereich auswählen. Andernfalls den vollen Frequenzbereich auswählen.

**Info:** Diese Einstellung hat keinerlei Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des Systems.

### 7.2.3 Festlegen des Überwachungsbereichs



**WARNUNG!** Während der Konfiguration ist LBK System deaktiviert. Vor der Konfiguration des Systems geeignete Sicherheitsmaßnahmen in dem durch das System geschützten Gefahrenbereich treffen.

1. In der Anwendung Inxpect Safety auf **Login** klicken und das Passwort eingeben.  
**Info:** Wenn noch kein Passwort vergeben wurde, ein gültiges Passwort vergeben. Das Passwort speichern und nur jenen Personen mitteilen, die für die Änderung der Konfiguration befugt sind.
2. Auf **Konfiguration** klicken.
3. Den Überwachungsbereich und die Konfiguration der Sensoren wie folgt festlegen:

Für...	Erforderliche Schritte...
Anwendung als lineare Barriere	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Lineare Konfiguration</b> auswählen.</li> <li>2. Nur für Anwendungsmöglichkeiten mit eingeschränkter Wiederanlaufsperrung die Auswahl für <b>Abdeckungsmodus</b> aufheben.</li> <li>3. Die Abmessungen des Gefahrenbereichs und ggf. des Voralarmbereichs festlegen: Das System berechnet die Anzahl der erforderlichen Sensoren, den Abstand, der bei der Installation der Sensoren einzuhalten ist, und die Abmessungen des Überwachungsbereichs. <b>Info:</b> Bei der Einstellung eines Parameters setzt das System automatisch die Werte ein oder definiert einen kompatiblen Wertebereich für die übrigen Parameter.</li> <li>4. Die vorgeschlagenen Konfigurationen durchblättern und die für den konkreten Fall am besten geeignete Konfiguration angezeigt lassen.</li> </ol>
sonstige Anwendungsmöglichkeiten	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Manuelle Konfiguration</b> auswählen.</li> <li>2. Die Anzahl der Sensoren, die ausgewählten Sicherheitsfunktionen, die Position und Neigung der Sensoren sowie die Tiefe des Abschaltbereichs und eines eventuellen Voralarmbereichs festlegen. <b>Info:</b> Zum leichteren Festlegen des Überwachungsbereichs kann ein Bild geladen werden.</li> </ol>

### 7.2.4 Konfiguration der Eingänge und Hilfsausgänge

1. In der Anwendung Inxpect Safety auf **Einstellungen** klicken.

2. Auf **Digitaleingänge/-ausgänge** klicken und die Funktion der Eingänge und Hilfsausgänge festlegen.
3. Wenn die Muting-Funktion verwaltet werden soll, auf **Muting** klicken und die Sensoren den Gruppen zuweisen:

Wenn...	Dann...
nur ein Digitaleingang für die Muting-Funktion angeschlossen ist	alle Sensoren der Gruppe 1 zuweisen
mehrere Digitaleingänge für die Muting-Funktion angeschlossen sind	die Sensoren entsprechend der Logik der Digitaleingänge zuweisen

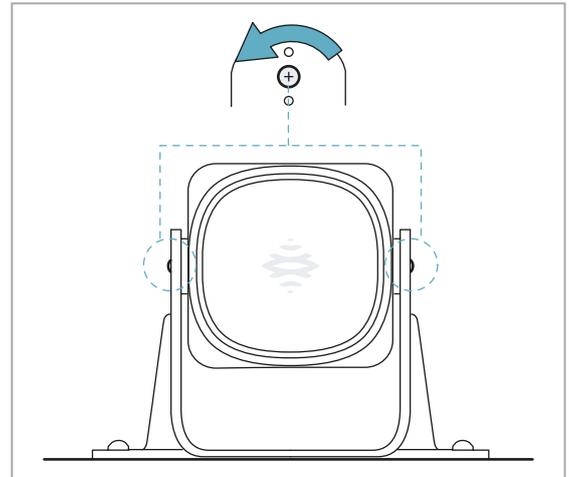
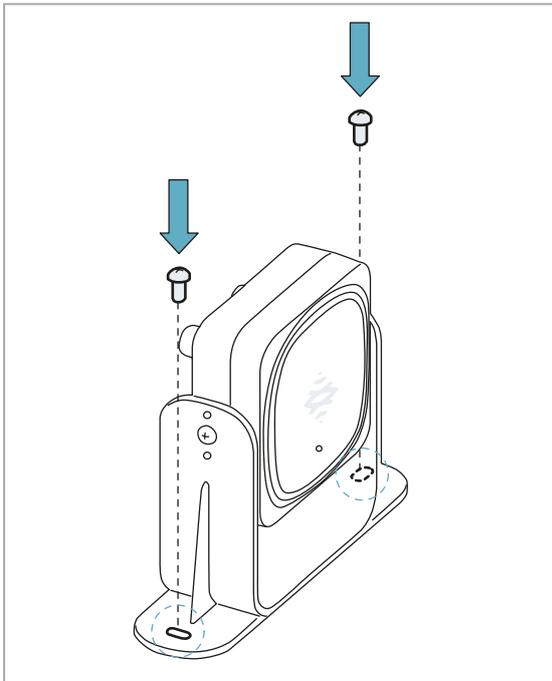
4. Zum Speichern der Konfiguration auf **ÄNDERUNG ÜBERNEHMEN** klicken.

## 7.2.5 Installation der Sensoren am Boden

**Info:** Für Installationen mit Metal protector kit (Art.-Nr. 30000010) siehe die mit dem Kit mitgelieferte Anleitung.

1. Den Sensor gemäß Konfigurationsbericht positionieren und den Bügel mit zwei manipulationssicheren Schrauben direkt am Fußboden oder auf einer Halterung montieren.
2. Um den Sensor zu neigen, die seitlichen Schrauben lösen.

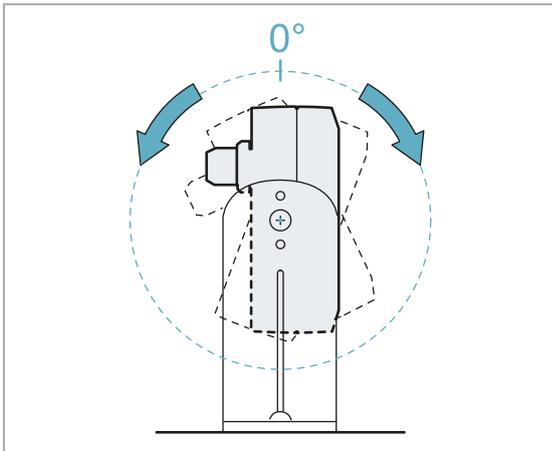
**HINWEIS:** Stellen Sie sicher, dass die Bedienelemente der Maschine nicht durch die Halterung behindert werden.



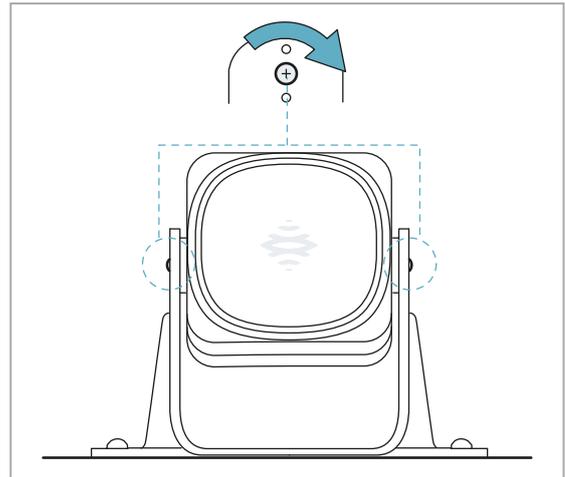
## 7. Installation und Verwendung

- Den Sensor bis zum Erreichen der gewünschten Neigung ausrichten, siehe "Position des Sensors" auf Seite 28.

**Info:** Eine Kerbe entspricht einer 10°-Neigung.



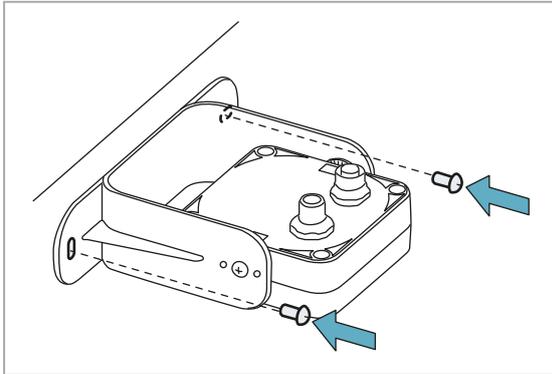
- Die Schrauben festziehen.



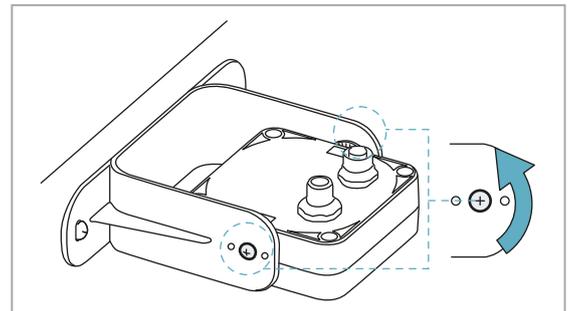
## 7.2.6 Installation der Sensoren an der Maschine

**Info:** Wenn der Sensor auf vibrierenden Bauteilen installiert wird und sich Objekte im Sichtfeld befinden, kann der Sensor Fehlalarme auslösen.

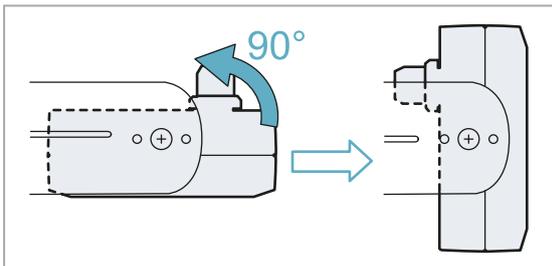
1. Den Sensor gemäß Konfigurationsbericht positionieren und den Bügel mit zwei Schrauben an einer Halterung der Maschine montieren. Für die Auswahl der Installationshöhe siehe "Position des Sensors" auf Seite 28.



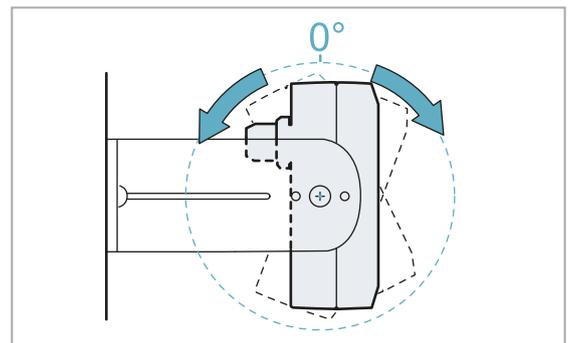
2. Die seitlichen Schrauben lösen.



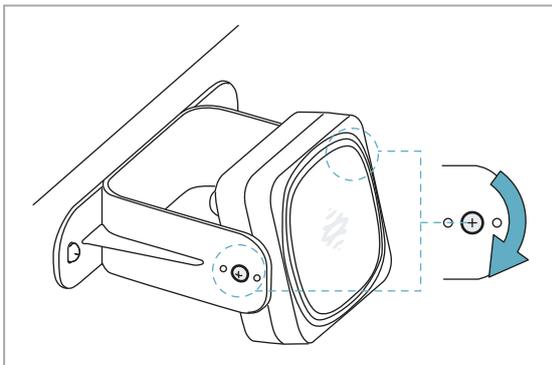
3. Den Sensor parallel zur Halterung der Maschine positionieren.



4. Den Sensor bis zum Erreichen der gewünschten Neigung ausrichten, siehe "Position des Sensors" auf Seite 28.  
**Info:** Eine Kerbe entspricht einer 10°-Neigung.



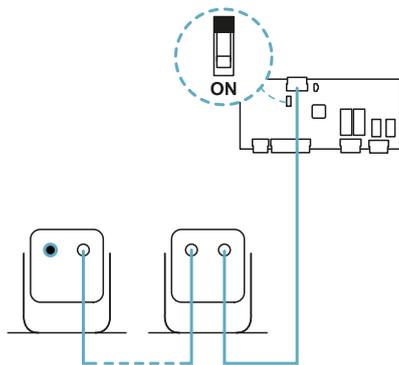
5. Die Schrauben festziehen.



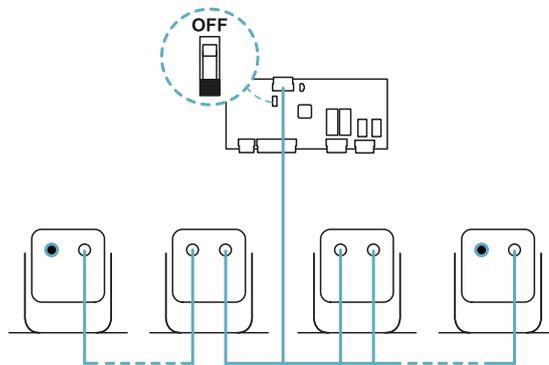
## 7.2.7 Anschluss der Steuerungseinheit an die Sensoren und Zuweisung der Kennungen

1. Die Anwendung Inxpect Safety starten.
2. Auf **Einstellungen** und anschließend auf **ID der Sensoren** klicken.
3. Den gewünschten Sensor direkt an der Steuerungseinheit oder am letzten Sensor der Kette anschließen.  
*Info: An die Steuerungseinheit jeweils nur einen Sensor mit nicht zugewiesener Kennung (ID = 0) anschließen.*
4. Auf **ID ZUWEISEN** klicken und den angezeigten Anweisungen folgen.  
*Info: Um den Sensoren wieder die Standardkennung 0 zuzuweisen, auf **ID ZURÜCKSETZEN** klicken.*
5. Schritt 4 für alle Sensoren wiederholen. Anschließend den Vorgang beenden.
6. Den Abschlussstecker in den freien Stecker des Sensors/der Sensoren am Ende der Kette stecken. Den DIP-Schalter der Steuerungseinheit entsprechend der Position der Steuerungseinheit in der Kette einstellen. Siehe "Beispiele für Ketten" unten.

## 7.2.8 Beispiele für Ketten



Kette mit Steuerungseinheit am Kettenende und einem Sensor mit Abschlussstecker



Kette mit Steuerungseinheit innerhalb der Kette und zwei Sensoren mit Abschlussstecker

## 7.2.9 Speichern und Ausdrucken der Konfiguration

1. In der Anwendung Inxpect Safety auf **ÄNDERUNG ÜBERNEHMEN** klicken: Die Sensoren speichern die eingestellte Neigung und die Umgebung. Die Anwendung überträgt die Konfiguration an die Steuerungseinheit; nach erfolgreicher Übertragung wird der Konfigurationsbericht ausgegeben.
2. Zum Ausdrucken und Speichern des Berichts auf klicken.
3. Falls erforderlich, den Bericht mit den Neigungs- und Höhendaten der Sensoren vervollständigen.
4. Die Unterschrift des Zuständigen einholen.

## 7.2.10 Installation der seitlichen trennenden Schutzeinrichtungen

*Info: Diese Vorgehensweise gilt für die Anwendung als lineare Barriere mit eingeschränkter Wiederanlaufsperr.*

1. Den Abstand für die Installation der trennenden Schutzeinrichtungen anhand der Werte im Konfigurationsbericht berechnen: **(Tatsächliche Länge - LÄNGE DER BARRIERE) / 2**.
2. Die trennenden Schutzeinrichtungen mit dem unter Pkt. 1 berechneten Abstand positionieren.

## 7.3 Prüfung der Sicherheitsfunktionen

### 7.3.1 Prüfung

Nach der Installation und Konfiguration des Systems muss geprüft werden, ob die Sicherheitsfunktionen wie beabsichtigt aktiviert/deaktiviert werden und ob der Gefahrenbereich daher tatsächlich vom System überwacht wird.

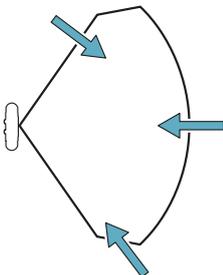


**WARNUNG!** Die Anwendung Inxpect Safety unterstützt die Installation und Konfiguration des Systems, ersetzt aber nicht die Durchführung der nachfolgend beschriebenen Prüfung.

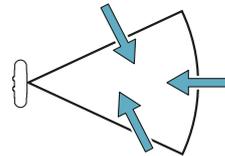
### 7.3.2 Prüfung der Zugangserfassung

<b>Ausgangsbedingungen</b>	Maschine im sicheren Zustand.
<b>Vorgehensweise bei der Prüfung</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Den Abschaltbereich betreten.</li> <li>2. Prüfen, ob das System die Sicherheitsfunktion (Abfallen der Sicherheitsausgänge) aktiviert. Siehe "Prüfung des Systems mit Inxpect Safety" auf der nächsten Seite.</li> <li>3. Wenn diese nicht aktiviert wird, siehe "Problemlösung im Zusammenhang mit der Prüfung" auf der nächsten Seite.</li> </ol>
<b>Besonderheiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Bereich von mehreren Stellen mit besonderer Berücksichtigung der am weitesten seitlich gelegenen Bereiche des Sichtfelds und der Grenzbereiche (z.B. Überschneidungen mit eventuellen seitlichen trennenden Schutzeinrichtungen) betreten, siehe "Beispiele für Zugangspunkte" unten.</li> <li>• Sowohl stehend als auch auf allen Vieren den Bereich betreten.</li> <li>• Sowohl mit langsamer Bewegung als auch mit schneller Bewegung den Bereich betreten.</li> </ul>

### 7.3.3 Beispiele für Zugangspunkte



Zugangspunkte bei einem Sichtfeld von 110°

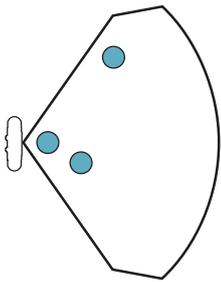


Zugangspunkte bei einem Sichtfeld von 50°

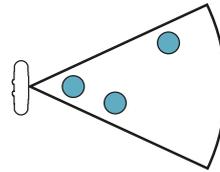
### 7.3.4 Funktionsprüfung der Wiederanlaufsperr

<b>Ausgangsbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschine im sicheren Zustand</li> <li>• Sicherheitsfunktion aktiviert (Sicherheitsausgänge abgefallen)</li> </ul>
<b>Vorgehensweise bei der Prüfung</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Im Abschaltbereich bewegungslos stehen bleiben.</li> <li>2. Prüfen, ob das System die Sicherheitsfunktion aktiviert beibehält (Sicherheitsausgänge abgefallen). Siehe "Prüfung des Systems mit Inxpect Safety" auf der nächsten Seite.</li> <li>3. Wenn sie deaktiviert wird, siehe "Problemlösung im Zusammenhang mit der Prüfung" auf der nächsten Seite.</li> </ol>
<b>Besonderheiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sich mindestens während des als Wiederanlaufverzögerung eingestellten Zeitintervalls im Bereich aufhalten (Inxpect Safety &gt; <b>Einstellungen</b> &gt; <b>Sensoren</b>).</li> <li>• Sich an mehreren Stellen mit besonderer Berücksichtigung der Nahbereiche zum Sensor und zu eventuellen toten Winkeln im Bereich aufhalten, siehe "Beispiele für Stellen, an denen ein Aufenthalt angezeigt ist" auf der nächsten Seite.</li> <li>• Sich sowohl stehend als auch liegend im Bereich aufhalten.</li> </ul>

### 7.3.5 Beispiele für Stellen, an denen ein Aufenthalt angezeigt ist



Stellen, an denen ein Aufenthalt angezeigt ist, bei einem Sichtfeld von 110°

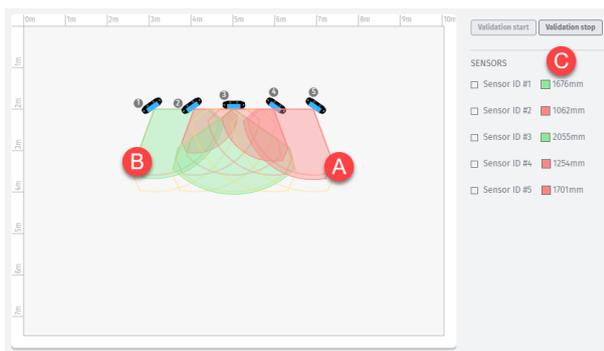


Stellen, an denen ein Aufenthalt angezeigt ist, bei einem Sichtfeld von 50°

### 7.3.6 Prüfung des Systems mit Inxpect Safety

Die Anwendung Inxpect Safety leistet Unterstützung bei der Prüfung der Sicherheitsfunktionen und ermöglicht die Echtzeitprüfung des tatsächlichen Sichtfelds der Sensoren in Abhängigkeit von deren Installationsposition.

1. Auf **Validierung** und anschließend auf **VALIDIERUNG STARTEN** klicken.
2. Innerhalb des Abschaltbereichs Bewegungen wie in "Prüfung der Zugangserfassung" auf der vorherigen Seite und "Funktionsprüfung der Wiederanlaufsperr" auf der vorherigen Seite angegeben ausführen.
3. Prüfen, ob sich der Sensor wie erwartet verhält (**A**: roter Bereich für erfasste Bewegung im Abschaltbereich, **B**: grüner Bereich für erfasste Bewegung außerhalb des Abschaltbereichs).
4. Prüfen, ob der Abstand, in dem die Bewegung erfasst wird (**C**), dem vorgesehenen Abstand entspricht.



### 7.3.7 Problemlösung im Zusammenhang mit der Prüfung

Wenn der Sensor nicht wie erwartet aktiviert wird, wie in der Tabelle beschrieben vorgehen:

Ursache	Lösung
Vorhandensein von Objekten, die das Sichtfeld behindern	Wenn möglich, das Objekt entfernen. Andernfalls zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen für den vom Objekt beeinflussten Bereich vorsehen.
Position der Sensoren	Die Sensoren so positionieren, dass der überwachte Bereich dem zu überwachenden Gefahrenbereich angemessen ist ("Position des Sensors" auf Seite 28 und "Anwendungsmöglichkeiten" auf Seite 38).
Neigung oder Höhe eines oder mehrerer Sensoren	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Neigung und Höhe der Sensoren so verändern, dass der überwachte Bereich dem zu überwachenden Gefahrenbereich angemessen ist (siehe "Position des Sensors" auf Seite 28).</li> <li>2. Die Neigung und Höhe der Sensoren im ausgedruckten Konfigurationsbericht notieren.</li> </ol>
Wiederanlaufverzögerung nicht angemessen	Die Wiederanlaufverzögerung über die Anwendung Inxpect Safety ändern ( <b>Einstellungen &gt; Sensoren</b> )

## 7.4 Verwaltung der Konfiguration

### 7.4.1 Konfigurationsberichte

Nach der Änderung der Konfiguration erzeugt das System einen Konfigurationsbericht mit den folgenden Informationen:

- Konfigurationsdaten
- Datum und Uhrzeit der Konfigurationsänderung
- Name des Computers, von dem die Änderung durchgeführt wurde

Bei den Berichten handelt es sich um nicht veränderbare Dokumente, die nur ausgedruckt werden können und vom Zuständigen unterschrieben werden müssen.

### 7.4.2 Ändern der Konfiguration



**WARNUNG! Während der Konfiguration ist LBK System deaktiviert. Vor der Konfiguration des Systems geeignete Sicherheitsmaßnahmen in dem durch das System geschützten Gefahrenbereich treffen.**

1. Die Anwendung Inxpect Safety starten.
2. Auf **Login** klicken und das Passwort eingeben.
3. Je nach der gewünschten Änderung die folgenden Anweisungen beachten:

Zu ändernde Konfiguration...	Erforderliche Schritte...
Überwachungsbereich und Sensorkonfiguration	<b>Konfiguration</b> anklicken
Empfindlichkeit des Systems	<b>Einstellungen &gt; Sensoren</b> anklicken
Sensorkennung	<b>Einstellungen &gt; ID der Sensoren</b> anklicken
Funktion der Eingänge und Hilfsausgänge	<b>Einstellungen &gt; Digitaleingänge/-ausgänge</b> anklicken
Muting-Funktion: Zusammenstellung von Sensorgruppen	<b>Einstellungen &gt; Muting</b> anklicken <i>Info: Wenn nur ein Digitaleingang für die Muting-Funktion angeschlossen ist, alle Sensoren der Gruppe 1 zuweisen.</i>
Muting-Funktion: Charakteristiken des Eingangssignals	Anklicken von <b>Einstellungen &gt; Digitaleingänge/-ausgänge</b>
Neigung der Sensoren	Die seitlichen Schrauben an den Sensoren mit einem Torx-Schraubendreher lösen und die Sensoren in die gewünschte Neigung bringen.

4. Auf **ÄNDERUNG ÜBERNEHMEN** klicken.
5. Nach Abschluss der Konfigurationsübertragung zur Steuerungseinheit zum Ausdrucken des Berichts auf  klicken.
6. Den Bericht mit den Neigungs- und Höhendaten der Sensoren vervollständigen und die Unterschrift des Zuständigen einholen.

### 7.4.3 Ausführen des Back-ups der Konfiguration

Für die aktuelle Konfiguration kann ein Back-up ausgeführt werden; dieses enthält auch die Einstellungen für die Eingabe/Ausgabe. Die Konfiguration wird in einer .cfg-Datei gespeichert, die zum Wiederherstellen der Konfiguration oder zur Erleichterung der Konfiguration mehrerer LBK System verwendet werden kann.

1. Unter **Einstellungen > Allgemein** auf **BACKUP** klicken.
2. Den Speicherort für die Datei auswählen und speichern.

### 7.4.4 Laden einer Konfiguration

1. Unter **Einstellungen > Allgemein** auf **WIEDERHERSTELLUNG** klicken.
2. Die zuvor gespeicherte .cfg-Datei auswählen (siehe "Ausführen des Back-ups der Konfiguration" oben) und öffnen.

**Info:** Eine neu importierte Konfiguration muss von Neuem in die Steuerung geladen und gemäß den Vorgaben im Sicherheitsplan genehmigt werden.

## 7.4.5 Anzeige früherer Konfigurationen

Unter **Einstellungen** auf **Aktivitätsverlauf** und anschließend auf **Seite Konfigurationsberichte** klicken: Das Berichtarchiv wird geöffnet.

Unter **Konfiguration** auf  klicken.

## 7.5 Sonstige Funktionen

---

### 7.5.1 Ändern der Sprache

1. Auf **Einstellungen** und anschließend auf **Benutzerkonto** klicken.
2. Die gewünschte Sprache auswählen: Die Sprache wird automatisch geändert.

### 7.5.2 Identifizieren des Bereichs, in dem eine Bewegung erfasst wurde

Auf **Validierung** und anschließend auf **VALIDIERUNG STARTEN** klicken: Der Bereich, in dem eine Bewegung erfasst wurde, wird rot dargestellt und die Position der erfassten Bewegung wird auf der linken Seite angezeigt.

### 7.5.3 Ändern des Zugangspassworts

Unter **Einstellungen** > **Benutzerkonto** auf **PASSWORT ÄNDERN** klicken.

### 7.5.4 Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen

Unter **Einstellungen** > **Allgemein** auf **AUF WERKSEINSTELLUNGEN ZURÜCKSETZEN** klicken: Die Standardwerte der Konfigurationsparameter werden wiederhergestellt und das Zugangspasswort zurückgesetzt.



**WARNUNG!** Die Werkseinstellungen bilden keine gültige Konfiguration. Daher befindet sich das System im Alarmzustand. Die Konfiguration muss mithilfe der Anwendung **Inxpect Safety** geprüft und ggf. geändert werden: Dazu auf **ÄNDERUNG ÜBERNEHMEN** klicken.

Für nähere Informationen zu den Standardwerten für die Parameter siehe "Standardwerte" auf Seite 72.

### 7.5.5 Identifizierung eines Sensors

Unter **Einstellungen** > **ID der Sensoren** bei der Kennung des gewünschten Sensors auf **LED aktivieren** klicken: Die LED am Sensor blinkt 5 Sekunden lang.

# 8. Wartung und Behebung von Ausfällen

## Inhalte

Dieser Abschnitt enthält folgende Themen:

8.1 Behebung von Ausfällen .....	57
8.2 Systemprotokoll .....	59
8.3 Reinigung und Ersatzteile .....	61
8.4 Periodische Tests .....	61
8.5 Updates .....	62

## 8.1 Behebung von Ausfällen

### 8.1.1 LED am Sensor

Zustand	Problem	Abhilfe
2 x blinkend *	Kennung nicht zugewiesen	Dem Sensor eine Kennung zuweisen, siehe "Anschluss der Steuerungseinheit an die Sensoren und Zuweisung der Kennungen" auf Seite 52.
3 x blinkend *	Kommunikationsfehler mit der Steuerungseinheit	Die Anschlüsse aller Sensoren der Kette beginnend mit dem letzten fehlerhaften Sensor prüfen.
4 x blinkend *	Falscher Wert von Versorgungsspannung oder Temperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob der Sensor richtig angeschlossen ist und die Länge der Kabel den festgelegten Höchstwert nicht überschreitet.</li> <li>• Prüfen, ob die Umgebungstemperatur des Systems mit den in den Technischen Daten in diesem Handbuch angegebenen Betriebstemperaturen kompatibel ist</li> </ul>
5 x blinkend *	Fehler Verdeckung, Mikrocontroller, Peripheriefunktionen des Mikrocontrollers, Radar oder Radarsteuerung	Prüfen, ob der Sensor ordnungsgemäß installiert ist und der Bereich frei von Objekten ist, welche das Sichtfeld der Sensoren behindern könnten.
6 x blinkend *	Sensorneigung anders als Neigung bei der Installation	Prüfen, ob der Sensor manipuliert wurde oder ob sich die seitlichen Schrauben bzw. die Befestigungsschrauben gelockert haben.

*Info\*:* Das Blinken erfolgt in Intervallen von 200 ms und anschließender Pause von 2 s.

### 8.1.2 LEDs an der Steuerungseinheit

LED	Zustand	Problem	Abhilfe
S1	Dauerlicht	Fehler bei mindestens einem Spannungswert der Steuerungseinheit	Wenn mindestens ein Digitaleingang angeschlossen ist, muss geprüft werden, ob der SNS-Eingang angeschlossen ist.  Prüfen, ob die Eingangsversorgungsspannung der Spezifikation entspricht (siehe "Allgemeine Merkmale" auf Seite 64).
S2	Dauerlicht	Fehler beim Temperaturwert der Steuerungseinheit	Prüfen, ob das System mit der erlaubten Betriebstemperatur betrieben wird (siehe "Allgemeine Merkmale" auf Seite 64).
S3	Dauerlicht	Fehler an mindestens einem Relais	Das System zurücksetzen (in Inxpect Safety > <b>Einstellungen</b> > <b>Allgemein</b> > <b>AUF WERKSEINSTELLUNGEN ZURÜCKSETZEN</b> ).  Wenn das Problem andauert, den Kundendienst zwecks Austausch des Relais kontaktieren.

LED	Zustand	Problem	Abhilfe
S4	Dauerlicht	Fehler bei mindestens einer Peripheriefunktion der Steuerungseinheit	Den Status der Karte und die Anschlüsse prüfen.
S5	Dauerlicht	Fehler bei der Kommunikation mit mindestens einem Sensor	Die Anschlüsse aller Sensoren der Kette beginnend mit dem letzten fehlerhaften Sensor prüfen. Prüfen, ob allen Sensoren eine gültige Kennung zugewiesen wurde (in Inxpect Safety > <b>Einstellungen</b> > <b>ID der Sensoren</b> ). Prüfen, ob die Firmware der Steuerungseinheit und der Sensoren auf die gleiche Version aktualisiert ist.
S6	Dauerlicht	Fehler beim Speichern der Konfiguration oder Konfiguration nicht durchgeführt	Die Konfiguration des Systems wiederholen bzw. durchführen, siehe "Verwaltung der Konfiguration" auf Seite 55.
S1–S6	Rot blinkend	Fehler am Sensor, welcher der blinkenden LED zugeordnet ist	Über die LED am Sensor prüfen, wo das Problem liegt.

**Info:** Die Störungsmeldung an der Steuerungseinheit (LED mit Dauerlicht) hat Vorrang gegenüber der Störungsmeldung der Sensoren. Um den Zustand der einzelnen Sensoren festzustellen, die LED am Sensor prüfen.

### 8.1.3 Sonstige Probleme

Problem	Ursache	Abhilfe
Fehlalarme	Personen oder Objekte bewegen sich in der Nähe des Abschaltbereichs	Die Empfindlichkeit der Sensoren ändern, "Ändern der Konfiguration" auf Seite 55. Prüfen, ob die trennenden Schutzeinrichtungen gemäß Konfigurationsbericht positioniert sind.
	Falsche Installation der seitlichen trennenden Schutzeinrichtungen	Die trennenden Schutzeinrichtungen gemäß Konfigurationsbericht positionieren, siehe "Installation der seitlichen trennenden Schutzeinrichtungen" auf Seite 52.
Der sichere Zustand der Maschine wurde nicht durch Bewegungen im Abschaltbereich ausgelöst	Ausfall der Spannungsversorgung	Den elektrischen Anschluss prüfen. Falls erforderlich, den Kundendienst kontaktieren.
	Ausfall an der Steuerungseinheit oder an einem der Sensoren	Den Zustand der LEDs an der Steuerungseinheit prüfen, siehe "LEDs an der Steuerungseinheit" auf der vorherigen Seite. Die Anwendung Inxpect Safety aufrufen, auf der Seite <b>Dashboard</b> bei der Steuerungseinheit oder beim Sensor auf ⚠ klicken.
Der am SNS-Eingang ermittelte Spannungswert ist null	Der Chip zur Erfassung der Eingänge ist ausgefallen	Den Kundendienst kontaktieren.
Das System funktioniert nicht ordnungsgemäß	Fehler an der Steuerungseinheit	Den Zustand der LEDs an der Steuerungseinheit prüfen, siehe "LEDs an der Steuerungseinheit" auf der vorherigen Seite. Die Anwendung Inxpect Safety aufrufen, auf der Seite <b>Dashboard</b> bei der Steuerungseinheit oder beim Sensor auf ⚠ klicken.
	Fehler am Sensor	Den Zustand der LEDs am Sensor prüfen, siehe "LED am Sensor" auf der vorherigen Seite. Die Anwendung Inxpect Safety aufrufen, auf der Seite <b>Dashboard</b> bei der Steuerungseinheit oder beim Sensor auf ⚠ klicken.

## 8.2 Systemprotokoll

### 8.2.1 Einleitung

Das Protokoll der vom System aufgezeichneten Ereignisse (max. 512) kann heruntergeladen werden. Nach dem Herunterladen sind die Ereignisse nicht mehr im Systemspeicher vorhanden.

Die Protokolldatei enthält die folgenden Informationen, die jeweils durch „;“ voneinander getrennt sind:

- Zeitstempel (in ms) ab dem Einschalten des Systems
- Sensor, der das Ereignis ausgelöst hat
- Art des Fehlers
- Detailangaben zum Fehler

### 8.2.2 Download des Systemprotokolls

1. Die Anwendung Inxpect Safety starten.
2. Auf **Einstellungen** und anschließend auf **Aktivitätsverlauf** klicken.
3. Auf **PROTOKOLL HERUNTERLADEN** klicken.

### 8.2.3 Fehler Radarsignal (SIGNAL ERROR)

Fehler	Bedeutung
HEAD FAULT	Radar funktioniert nicht
HEAD POWER OFF	Radar ausgeschaltet
MASKING	Vorhandensein von Objekten, die das Sichtfeld des Radars behindern
SIGNAL DYNAMIC	Fehler bei der Signaldynamik
SIGNAL MIN	Signal mit Dynamik unter dem Minimum
SIGNAL MIN MAX	Signal mit Dynamik außerhalb des Bereichs
SIGNAL MAX	Signal mit Dynamik über dem Maximum
SIGNAL AVG	Signal flach

### 8.2.4 CAN-Fehler (CAN ERROR)

Fehler	Bedeutung
TIMEOUT	Timeout bei einer Meldung an den Sensor/die Steuerungseinheit
CROSS CHECK	Zwei redundante Meldungen stimmen nicht überein
SEQUENCE NUMBER	Meldung mit einer Sequence Number, die nicht den Erwartungen entspricht
CRC CHECK	Prüfsumme des Pakets stimmt nicht überein
COMMUNICATION LOST	Keine Kommunikation mit dem Sensor möglich

### 8.2.5 Temperaturfehler (TEMPERATURE ERROR)

Fehler	Bedeutung
TEMPERATURE TOO LOW	Temperatur unter dem Minimum
TEMPERATURE TOO HIGH	Temperatur über dem Maximum

### 8.2.6 Relais-Fehler (RELAY ERROR)

Fehler	Bedeutung
RELAY1 BAD MOSFET STATUS	Fehler am Diagnosesignal des MOSFET von Relais 1
RELAY2 BAD MOSFET STATUS	Fehler am Diagnosesignal des MOSFET von Relais 2

Fehler	Bedeutung
RELAY1 INCONSISTENT FEEDBACK	Fehler am Feedbacksignal von Relais 1
RELAY2 INCONSISTENT FEEDBACK	Fehler am Feedbacksignal von Relais 2
RELAYS SHORT CIRCUIT	Kurzschlussfehler zwischen zwei Relais oder zwischen den Ansteuerungen der beiden Relais

### 8.2.7 Fehler Spannungen Sensor/Steuerungseinheit (POWER ERROR)

Fehler	Bedeutung
UNDERVOLTAGE	Unterspannungsfehler für die angezeigte Spannung*
OVERVOLTAGE	Überspannungsfehler für die angezeigte Spannung*
ADC CONVERSION ERROR	Umwandlungsfehler des in den Mikrocontroller integrierten ADC

Info \*: Siehe "Sensorspannungen" unten und "Spannungen der Steuerungseinheit" unten.

### 8.2.8 Fehler Sensorneigung (ACCELEROMETER ERROR)

Fehler	Bedeutung
PITCH ANGLE ERROR	Sensorneigung wurde gegenüber dem Bügel (eingestellt mittels Seitenschrauben) verändert
ROLL ANGLE ERROR	Sensorneigung wurde gegenüber der Montageebene (eingestellt mittels Befestigungsschrauben am Bügel) verändert
ACCELEROMETER READ ERROR	Ablesefehler des Beschleunigungsaufnehmers

### 8.2.9 Fehler Peripheriefunktionen (PERIPHERAL ERROR)

Von der Diagnose erfasster Fehler des Mikrocontrollers, seiner internen Peripheriefunktionen oder Speicher.

### 8.2.10 Start des Systems (SYSTEM BOOT)

Bei jedem Start von LBK System wird ein Ereignis „SYSTEM BOOT“ mit der fortlaufenden Nummer für den Wiederanlauf registriert. Der Zeitstempel wird auf null gesetzt.

### 8.2.11 Sensorspannungen

Siebdruck	Beschreibung
VIN	Versorgungsspannung (+12 V DC)
V3.3	Versorgungsspannung der internen Chips
V1.2	Versorgungsspannung des Mikrocontrollers
V+	Referenzspannung für den Radar
VDCDC	Interne Spannung des Hauptversorgungschips
VOPAMP	Spannung des Operationsverstärkers
VADC REF	Referenzspannung für den Analog-Digital-Wandler (ADC)

### 8.2.12 Spannungen der Steuerungseinheit

Siebdruck	Beschreibung
VIN	Versorgungsspannung (+24 V DC)
V12	Versorgungsspannung der Relais
V12 sensors	Versorgungsspannung der Sensoren
VUSB	Spannung des USB-Anschlusses
VSNS	Referenzspannung für die Eingänge

## 8.3 Reinigung und Ersatzteile

### 8.3.1 Reinigung

Den Sensor von eventuellen Bearbeitungsrückständen reinigen, um eine Verdeckung und/oder eine Fehlfunktion des Systems zu vermeiden.

### 8.3.2 Ersatzteile

Teil	Artikelnummer
Sensor	LBK-S01
Steuerungseinheit	LBK-C22

## 8.4 Periodische Tests

### 8.4.1 Test

Frequenz	Test	Testgegenstand
Mindestens alle sechs Monate	Periodisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensoren (Erfassungsfähigkeit)</li> <li>• Digitaleingänge</li> <li>• Sicherheitsausgänge</li> <li>• Hilfsausgänge</li> </ul>
Täglich	Sichtprüfung	Sensoren (Unversehrtheit, Position, Neigung)

**Info:** In einem Register das Datum und das Ergebnis der ausgeführten Tests vermerken.

### 8.4.2 Periodischer Test mit Inxpect Safety

Die Anwendung Inxpect Safety (Seite **Wartung**) verfügt über einen Assistenten für die Ausführung des periodischen Tests. Beim periodischen Test wird Folgendes geprüft:

- die ordnungsgemäße Bewegungserfassung durch die installierten Sensoren
- die ordnungsgemäße Funktion der verwendeten Eingänge
- die ordnungsgemäße Funktion der verwenden Hilfsausgänge

Inxpect Safety ermöglicht darüber hinaus die folgenden Funktionen:

- Speichern und Drucken des Testberichts
- Berechnung des Datums für den nächsten auszuführenden Test

### 8.4.3 Ausführung des periodischen Tests mit Inxpect Safety



**WARNUNG!** Während der Wartung ist LBK System deaktiviert. Vor Ausführung der Wartung des Systems geeignete Sicherheitsmaßnahmen in dem vom System überwachten Gefahrenbereich treffen.

**HINWEIS:** Die Wartung ist nur dann vollständig und gültig ausgeführt, wenn alle von der Software angegebenen Schritte ausgeführt wurden und wenn der Verantwortliche für die Wartung den Wartungsbericht gelesen und unterzeichnet hat.

1. Die Anwendung Inxpect Safety starten.
2. Auf **Wartung** und anschließend auf **WARTUNG STARTEN** klicken.
3. Dem Assistenten für die Prüfung der Sensoren, der Eingänge und der Ausgänge folgen.

**Info:** Zum Abbrechen der Prozedur auf **Beenden** klicken.

4. Nach Abschluss des Vorgangs den Bericht ausdrucken.

### 8.4.4 Anzeige der Berichte für die ausgeführten Tests

Um den Bericht für alle ausgeführten Tests anzuzeigen und die PDF-Version herunterzuladen, auf **Wartung** oder **Dashboard** und anschließend auf **Wartungsbericht** klicken.

## 8.5 Updates

---

### 8.5.1 Download von Software-Updates

Eventuelle Updates für die Anwendungssoftware können über die Website [www.inxpect.com/industrial/tools](http://www.inxpect.com/industrial/tools) heruntergeladen werden.

### 8.5.2 Download von Firmware-Updates

*Info: Die Vorgehensweise gilt für frühere Firmware-Versionen als 1.80.*

Beim Download von eventuellen Firmware-Updates für die Steuerungseinheit und die Sensoren ist wie folgt vorzugehen:

Software-Version	Erforderliche Schritte
Vollständig	Website <a href="http://www.inxpect.com/industrial/tools">www.inxpect.com/industrial/tools</a> aufrufen.
Demo-Kit	Update per E-Mail an <a href="mailto:safety-support@inxpect.com">safety-support@inxpect.com</a> anfordern.

### 8.5.3 Installation von Firmware-Updates

 **WARNUNG! Während des Firmware-Updates ist LBK System nicht deaktiviert. Vor der Installation der Updates sicherstellen, dass sich die Maschine in einem sicheren Zustand befindet.**

*HINWEIS: Die Firmware für den Sensor und die Steuerungseinheit muss auf die gleiche Version aktualisiert werden.*

*Info: Die Vorgehensweise gilt für frühere Firmware-Versionen als 1.80.*

1. Die Anwendung Inxpect Safety starten.
2. Auf **Einstellungen** und anschließend auf **Allgemein** klicken.
3. Auf die Schaltfläche für die gewünschte Tätigkeit klicken und die zuvor heruntergeladene Updatedatei auswählen.
4. Die ordnungsgemäße Funktionsweise des Systems prüfen, siehe "Prüfung der Sicherheitsfunktionen" auf Seite 53.

# 9. Technische Spezifikationen

---

## Inhalte

Dieser Abschnitt enthält folgende Themen:

<b>9.1 Technische Daten</b> .....	<b>64</b>
<b>9.2 Pinbelegung der Anschlussleisten und Stecker</b> .....	<b>66</b>
<b>9.3 Elektrische Anschlüsse</b> .....	<b>68</b>
<b>9.4 Standardwerte</b> .....	<b>72</b>

## 9.1 Technische Daten

### 9.1.1 Allgemeine Merkmale

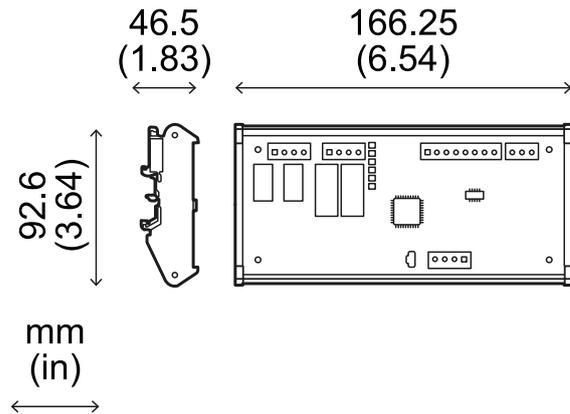
<b>Erfassungsmethode</b>	Inxpect Algorithmus zur Erfassung von Bewegungen auf Basis von FMCW-Radar
<b>Frequenz</b>	Arbeitsbandbreite: 24–24,25 GHz Übertragungsleistung: ≤ 13 dBm Modulation: FMCW
<b>Erfassungsbereich</b>	von 0 bis 4 m , je nach den Installationsbedingungen.
<b>Sichtfeld</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 110° (Horizontalebene des Sensors: 110°, Vertikalebene des Sensors: 30°)</li> <li>• 50° (Horizontalebene des Sensors: 50°, Vertikalebene des Sensors: 15°)</li> </ul>
<b>Installationshöhe</b>	Von 0 bis 3 m
<b>Garantierte Reaktionszeit</b>	< 100 ms
<b>SIL (Safety Integrity Level)</b>	2
<b>PL (Performance Level)</b>	d
<b>Kategorie</b>	2 (3 für die Ausgänge)
<b>Gesamtverbrauch</b>	11 W (Steuerungseinheit und sechs Sensoren)
<b>Betriebstemperatur</b>	von -30 bis +60 °C
<b>Lagerungstemperatur</b>	von -40 bis +80 °C
<b>Kommunikationsprotokoll (Sensoren–Steuerungseinheit)</b>	CAN konform nach EN 50325-5
<b>Nutzungsdauer</b>	20 Jahre
<b>MTTFd</b>	40 Jahre
<b>PFH</b>	4,34E-08 [1/h]
<b>SFF</b>	99,03 %
<b>DCavg</b>	98,33%
<b>Elektrische Schutzeinrichtungen</b>	Verpolungsschutz Überstrom über integrierte rückstellbare Sicherung (max. 5 s @ 8 A)

### 9.1.2 Technische Daten Steuerungseinheit

<b>Ausgänge</b>	4 Relaisausgänge: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 zweikanaliger Sicherheitsausgang</li> <li>• 2 Hilfsausgänge</li> </ul>
<b>Relais Sicherheitsausgänge</b>	Relais mit zwangsgeführten Kontakten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Max. Spannung: 30 V DC</li> <li>• Max. Strom: 8 A DC</li> <li>• Max. Leistung: 240 W</li> <li>• Mindestleistung mW (V/ma): 500 (10/10)</li> </ul>

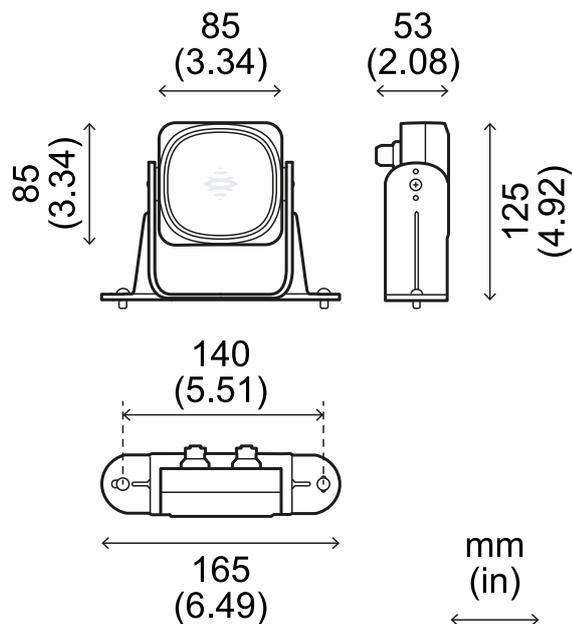
<b>Relais Hilfsausgänge</b>	Elektromechanische Relais <ul style="list-style-type: none"> <li>• Max. Spannung: 30 V DC</li> <li>• Max. Strom: 2 A DC</li> <li>• Max. Leistung: 60 W</li> </ul>
<b>Eingänge</b>	3 zweikanalige Digitaleingänge mit gemeinsamer Masse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 type 1</li> <li>• 1 type 2</li> <li>• 1 type 3</li> </ul> <p>Siehe "Spannungs- und Stromgrenzwerte für die Digitaleingänge" auf Seite 66.</p>
<b>Spannungsversorgung</b>	24 V DC (20-28 V DC) * Max. Strom: 0,6 A
<b>Verbrauch</b>	Max. 3,8 W
<b>Montage</b>	Auf DIN-Schiene
<b>Schutzart</b>	IP20
<b>Klemmen</b>	Querschnitt: max. 2,5 mm <sup>2</sup>  Max. Strom: 12 A mit 2,5 mm <sup>2</sup> -Kabel

*Info \*:* Das Gerät ist für die Spannungsversorgung über ein externes Netzteil mit internem Kurzschlusschutz ausgelegt.



### 9.1.3 Technische Daten Sensor

<b>Steckverbinder</b>	2 M12-Steckverbinder mit 5 Pins (1 Stecker und 1 Buchse)
<b>Endwiderstand CAN-Bus</b>	120 $\Omega$ (nicht im Lieferumfang enthalten; muss mit dem Endstecker installiert werden)
<b>Spannungsversorgung</b>	12 V DC $\pm$ 20 %, über die Steuerungseinheit
<b>Verbrauch</b>	Max. 1,2 W
<b>Schutzart</b>	IP67
<b>Material</b>	Sensor: PA66 Bügel: PA66 und Glasfaser (GF)



### 9.1.4 Spezifikationen CAN-Bus-Kabel

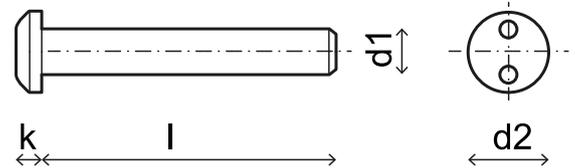
<b>Querschnitt</b>	2 x 0,25 mm <sup>2</sup> Versorgung (empfohlen: 2 x 0,34 mm <sup>2</sup> ) 2 x 0,25 mm <sup>2</sup> Datenleitung (empfohlen: 2 x 0,34 mm <sup>2</sup> )
<b>Art</b>	Zwei für Versorgung und zwei für Datenleitung (empfohlen: zwei Paare aus verdrehten Doppeladern, Versorgung und Datenleitung)
<b>Steckverbinder</b>	M12, 5-polig, siehe "M12-Steckverbinder CAN-Bus" auf Seite 67
<b>Impedanz</b>	120 $\Omega$ $\pm$ 12 $\Omega$ (f = 1 MHz)
<b>Abschirmung</b>	Abschirmgeflecht aus verzinnem Kupfer. Erdung an der Versorgungsklemme der Steuerungseinheit.
<b>Länge</b>	30 m von der Steuerungseinheit zum Sensor (Konfiguration mit einem Sensor)

### 9.1.5 Spezifikation seitliche Schrauben

Die folgenden seitlichen Schrauben können verwendet werden:

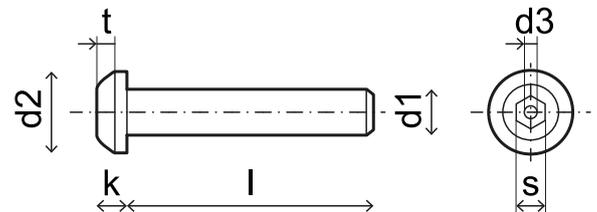
- Zylinderkopfschrauben mit Zweilochantrieb
- Linsenkopfschraube

#### Zylinderkopfschrauben mit Zweilochantrieb



<b>d<sub>1</sub></b>	M4
<b>l</b>	10 mm
<b>d<sub>2</sub></b>	7,6 mm
<b>k</b>	2,2 mm

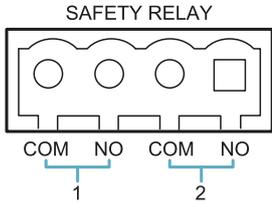
#### Linsenkopfschrauben



<b>d<sub>1</sub></b>	M4
<b>l</b>	10 mm
<b>d<sub>2</sub></b>	7,6 mm
<b>k</b>	2,2 mm
<b>t</b>	min. 1,3 mm
<b>s</b>	2,5 mm
<b>d<sub>3</sub></b>	max. 1,1 mm

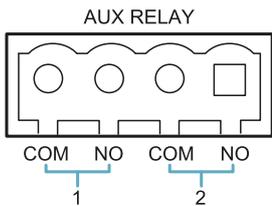
## 9.2 Pinbelegung der Anschlussleisten und Stecker

### 9.2.1 Anschlussleiste der Sicherheitsausgänge



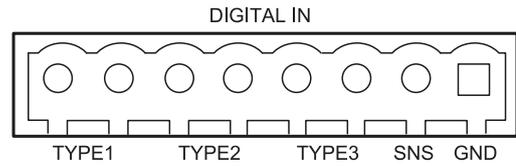
Klemme	Beschreibung
COM	Gemeinsamer Sicherheitsausgang 1
NO	Relaisausgang normalerweise offen
COM	Gemeinsamer Sicherheitsausgang 2
NO	Relaisausgang normalerweise offen

### 9.2.2 Anschlussleiste Hilfsausgänge



Klemme	Beschreibung
COM	Gemeinsamer Hilfsausgang 1
NO	Relaisausgang normalerweise offen
COM	Gemeinsamer Hilfsausgang 2
NO	Relaisausgang normalerweise offen

### 9.2.3 Anschlussleiste Digitaleingänge



Klemme	Beschreibung
Type 1	Eingang 24 V DC Type 1
Type 1	Eingang 24 V DC Type 1
Type 2	Eingang 24 V DC Type 2
Type 2	Eingang 24 V DC Type 2
Type 3	Eingang 24 V DC Type 3
Type 3	Eingang 24 V DC Type 3
SNS	Eingang 24 V DC Diagnose
GND	Gemeinsames Bezugspotenzial für alle Digitaleingänge

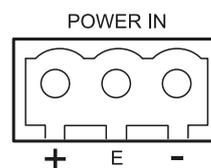
Info: Die verwendeten Kabel dürfen max. 30 m lang sein.

### 9.2.4 Spannungs- und Stromgrenzwerte für die Digitaleingänge

Die Digitaleingänge (Eingangsspannung 24 V DC) weisen die folgenden Spannungs- und Stromgrenzwerte gemäß EN 61131-2:2003 auf.

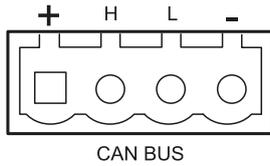
	Type 1	Type 2	Type 3
<b>Spannungsgrenzwerte</b>			
0	von -3 bis 15 V	von -3 bis 11 V	von -3 bis 11 V
1	von 15 bis 30 V	von 11 bis 30 V	von 11 bis 30 V
<b>Stromgrenzwerte</b>			
0	15 mA	30 mA	15 mA
1	von 2 bis 15 mA	von 6 bis 30 mA	von 2 bis 15 mA

### 9.2.5 Anschlussleiste Spannungsversorgung



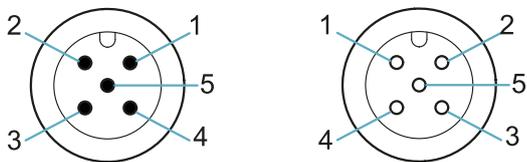
Klemme	Beschreibung
+	+ 24 V DC
E	Erde
-	GND

## 9.2.6 Anschlussleiste CAN-Bus



Klemme	Beschreibung
+	+ 12 V DC
H	CAN H
L	CAN L
-	GND

## 9.2.7 M12-Steckverbinder CAN-Bus



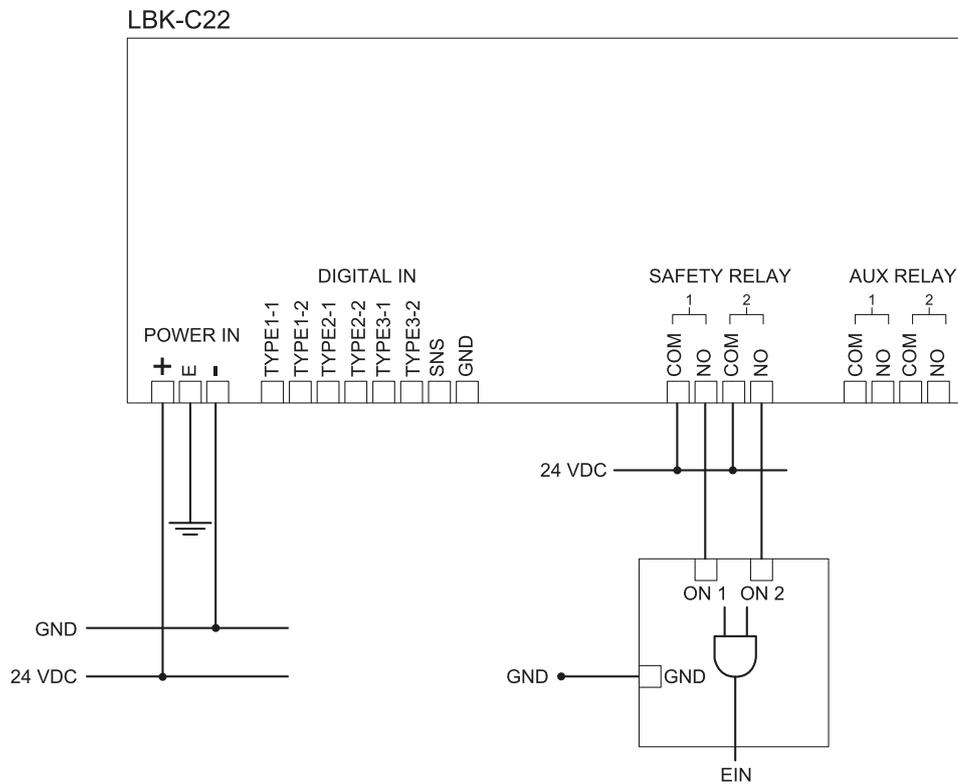
Stecker

Buchse

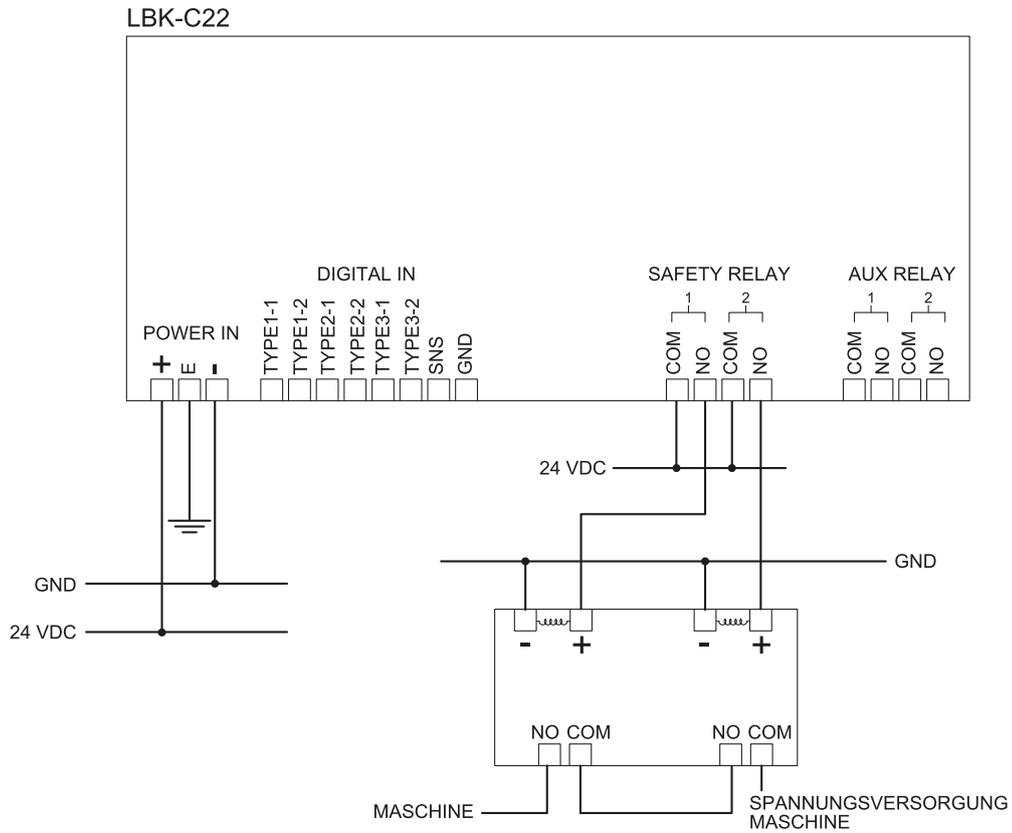
Pin	Funktion
1	Abschirmung, zu erden an der Versorgungsklemme der Steuerungseinheit.
2	+12 V DC
3	GND
4	CAN H
5	CAN L

## 9.3 Elektrische Anschlüsse

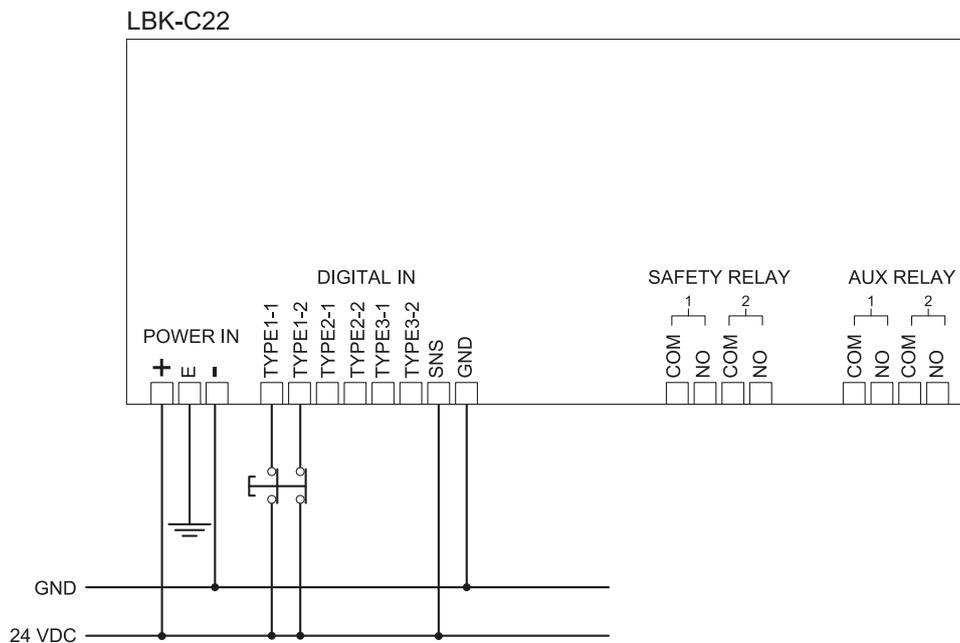
### 9.3.1 Anschluss der Sicherheitsausgänge zum Steuerungssystem der Maschine



### 9.3.2 Anschluss der Sicherheitsausgänge zu einem externen Sicherheitsrelais



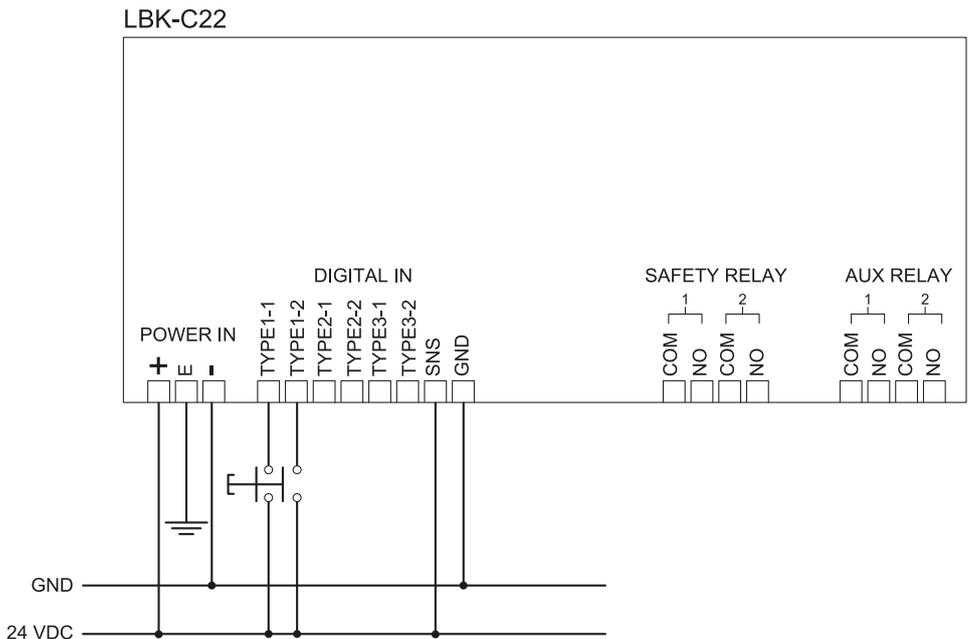
### 9.3.3 Anschluss der Not-Aus-Taste



**Info:** Die erwähnte Not-Aus-Taste öffnet bei Betätigung den Kontakt.

**Info:** Die für die Verkabelung der Digitaleingänge verwendeten Kabel dürfen max. 30 m lang sein.

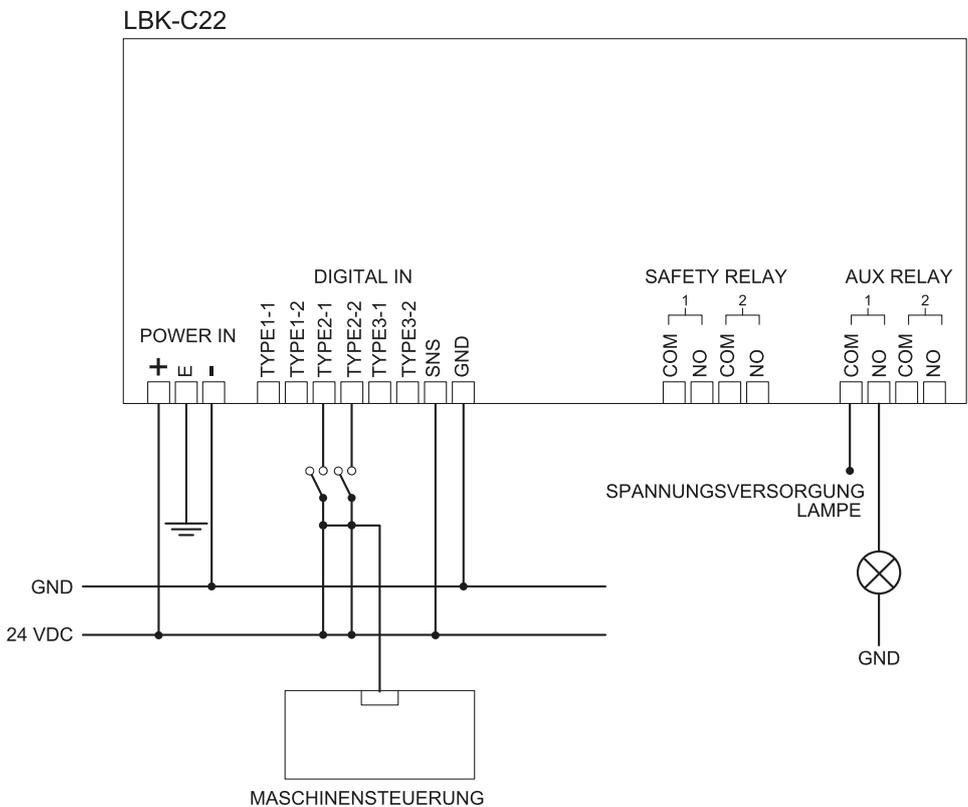
### 9.3.4 Anschluss der Taste für die Freigabe des Wiederanlaufs



**Info:** Diese Taste für die Freigabe des Wiederanlaufs schließt bei Betätigung den Kontakt.

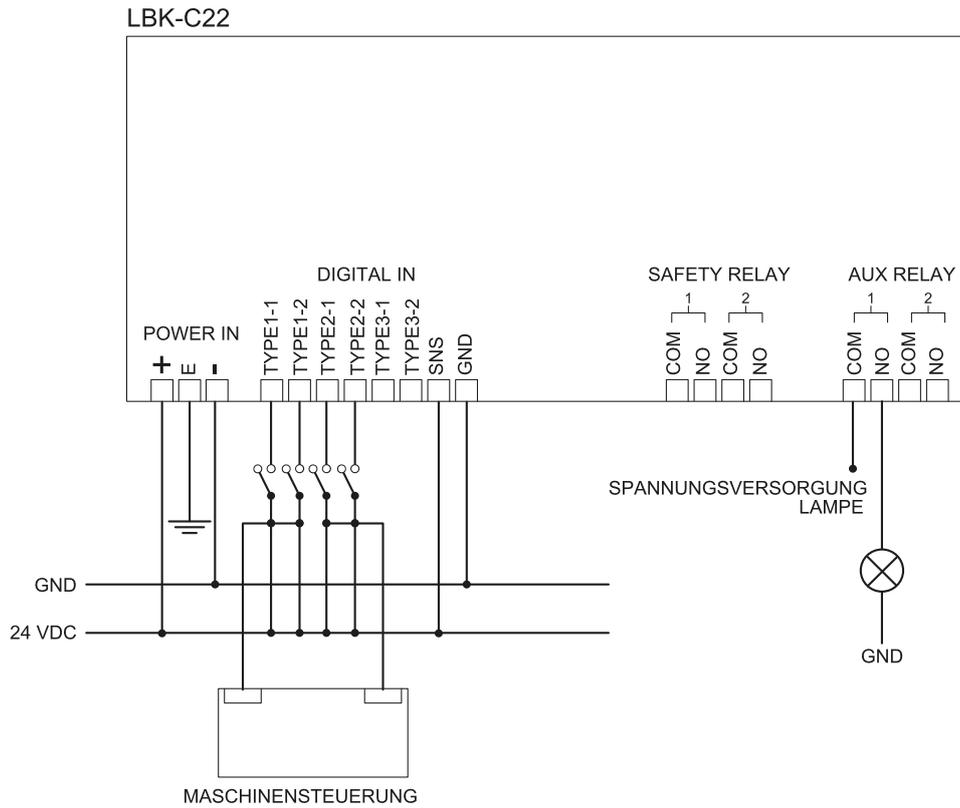
**Info:** Die für die Verkabelung der Digitaleingänge verwendeten Kabel dürfen max. 30 m lang sein.

### 9.3.5 Anschluss des Ein- und Ausgangs für die Muting-Funktion (eine Sensorgruppe)



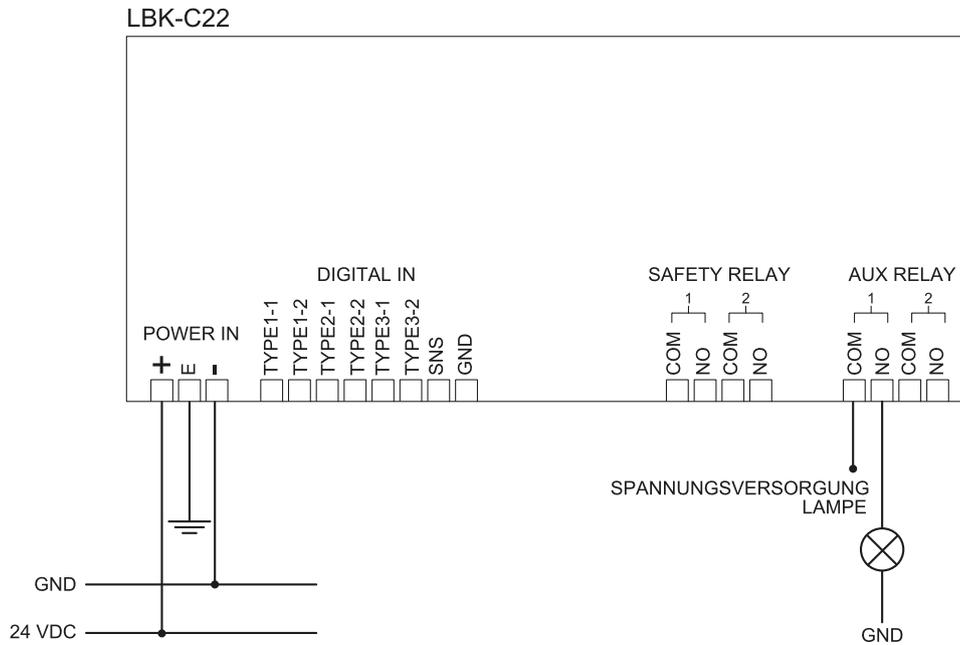
**Info:** Die für die Verkabelung der Digitaleingänge verwendeten Kabel dürfen max. 30 m lang sein.

### 9.3.6 Anschluss des Ein- und Ausgangs für die Muting-Funktion (zwei Sensorgruppen)

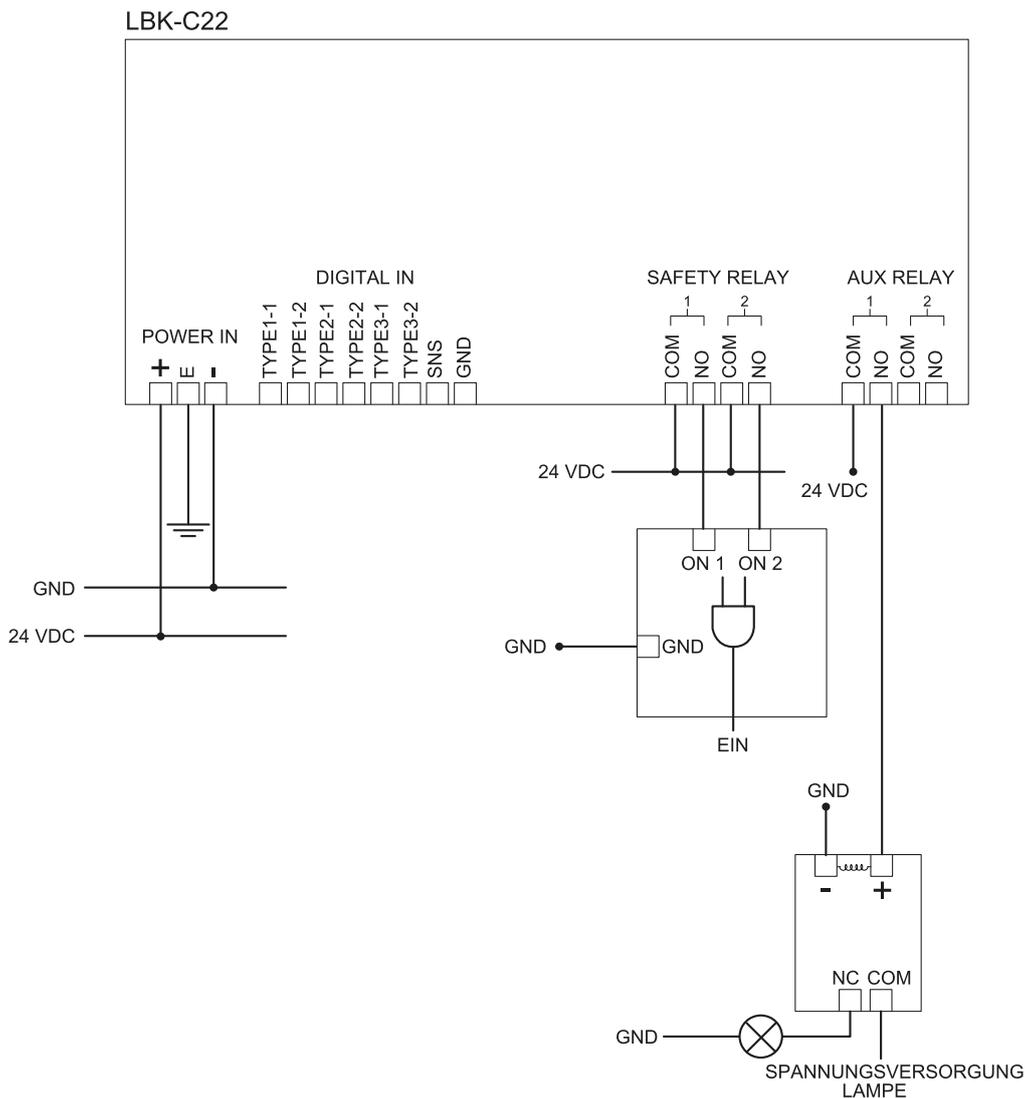


**Info:** Die für die Verkabelung der Digitaleingänge verwendeten Kabel dürfen max. 30 m lang sein.

### 9.3.7 Anschluss des Voralarmausgangs



### 9.3.8 Anschluss des Ausfallausgangs



**Info:** Die erwähnte Lampe leuchtet bei einem Ausfall auf.

## 9.4 Standardwerte

### 9.4.1 Parameterliste

Parameter	Min.	Max.	Standardwert
<b>Einstellungen Allgemein und Benutzerkonto</b>			
Arbeitsfrequenz	Voller Frequenzbereich, Eingeschränkter Frequenzbereich	Voller Frequenzbereich	Arbeitsfrequenz
Passwort	-	-	Nicht verfügbar
<b>Einstellungen Sensoren</b>			
Empfindlichkeit bei Zutritt	Normal, Hoch, Sehr hoch		Normal
Wiederanlaufempfindlichkeit	Normal, Hoch, Sehr hoch		Normal
Timeout Wiederanlauf	0 ms	120000 ms	5000 ms
Verdeckungsschutz	Deaktiviert, Gering, Mittel, Hoch		Hoch
Manipulation	Deaktiviert, Aktiviert		Aktiviert

Parameter	Min.	Max.	Standardwert
<b>Einstellung Digitaleingänge/-ausgänge</b>			
Digitaleingang (für jeden Eingang)	Nicht konfiguriert, Stoppsignal, Wiederanlaufsignal, Muting-Gruppe 1, Muting-Gruppe 2, Muting-Gruppe 3		Nicht konfiguriert
Digitalausgang (für jeden Ausgang)	Nicht konfiguriert, Voralarmsignal, Feedbacksignal Muting-Aktivierung, Systemdiagnosesignal		Nicht konfiguriert
<b>Einstellungen Muting</b>			
Gruppe für die Muting-Funktion (für jeden Sensor)	Gruppe 1, Gruppe 2, Gruppe 3		Gruppe 1
Impulsbreite (für jeden Eingang TYPE)	0 us (= Periode und Phasenverschiebung deaktiviert) 200 us	2000us	0 us
Periode (für jeden Eingang TYPE)	200 ms	2000 ms	200 ms
Phasenverschiebung (für jeden Eingang TYPE)	400 us	1000 ms	400 us
<b>Konfiguration</b>			
Anzahl der installierten Sensoren	1	6	1
Abstand zwischen den Sensoren	0 mm	10000 mm	0 mm
LÄNGE DER BARRIERE	0 mm	15000 mm	0 mm
Tatsächliche Länge	0 mm	10000 mm	1581 mm
Ebene	Maß X: 2000 mm Maß Y: 1000 mm	Maß X: 20000 mm Maß Y: 20000 mm	Maß X: 8000 mm Maß Y: 4000 mm
Position (für jeden Sensor)	X: 0 mm Y: 0 mm	X: 20000 mm Y: 20000 mm	X: 2000 mm Y: 1000 mm
Alarmabstand (für jeden Sensor)	1000 mm	4000 mm	1500 mm
Voralarmabstand (für jeden Sensor)	0 mm	3000 mm	500 mm
Drehung (für jeden Sensor)	0°	360°	0°
Neigung (für jeden Sensor)	0°	360°	0°
Installationshöhe Sensoren (für jeden Sensor)	0 mm	3000 mm	0 mm
Sichtfeld (für jeden Sensor)	110°, 50°		110°
Sicherheitsfunktionen (für jeden Sensor)	Beide (standardmäßig), Immer Zugangserfassung, Immer Wiederanlaufsperr		Beide (standardmäßig)

# 10. Anhang

## Inhalte

Dieser Abschnitt enthält folgende Themen:

10.1 Entsorgung .....	74
10.2 Kundendienst und Garantie .....	74

## 10.1 Entsorgung



LBK System enthält elektrische Teile. Gemäß der Europäischen Richtlinie 2012/19/EU darf das Produkt nicht mit unsortierten Siedlungsabfällen entsorgt werden.

- Der Eigentümer ist dafür verantwortlich, diese Produkte sowie sonstige Elektro- und Elektronikgeräte über eigene Sammelstellen zu entsorgen, die von der Regierung oder den lokalen Behörden benannt sind.

Die ordnungsgemäße Entsorgung und das Recycling tragen dazu bei, potenziell nachteilige Auswirkungen für die Umwelt und die Gesundheit zu vermeiden.

Für nähere Informationen zur Entsorgung wenden Sie sich an die zuständigen Behörden, den Entsorgungsdienstleister oder den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

## 10.2 Kundendienst und Garantie

### 10.2.1 Kundendienst

Inxpect SpA  
Via Serpente, 91  
25131 Brescia (BS) - Italien  
Tel.: +39 030 5785105  
Fax: +39 012 3456789  
E-Mail: [safety-support@inxpect.com](mailto:safety-support@inxpect.com)  
Website: [www.inxpect.com](http://www.inxpect.com)

### 10.2.2 Rücksendung des Produkts

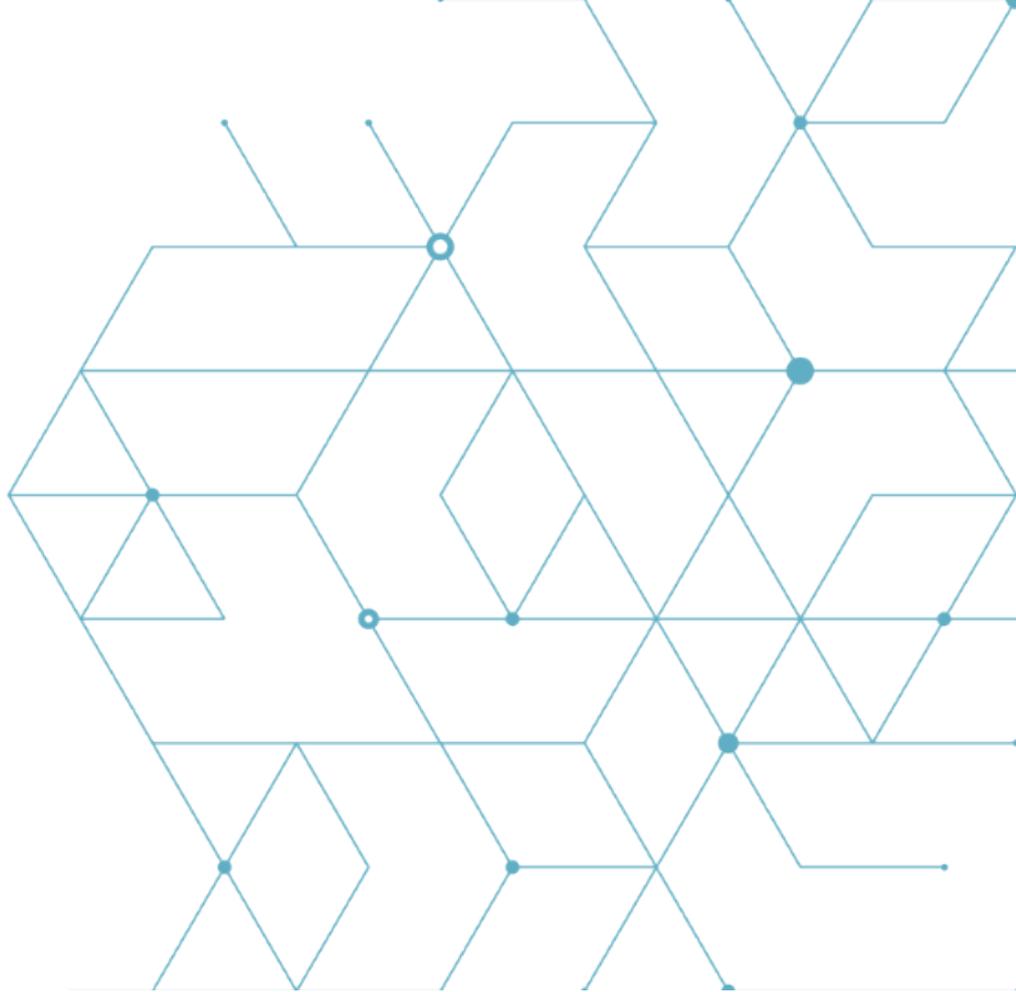
Falls erforderlich, kann das Produkt an den Händler vor Ort oder an den Exklusivvertrieb zurückgesendet werden. **Verwenden Sie dazu die Originalverpackung. Die Versandkosten sind vom Kunden zu tragen.** Füllen Sie das Rückgabeformular mit allen erforderlichen Informationen auf der Website [www.inxpect.com/industrial/rma](http://www.inxpect.com/industrial/rma) aus.

Händler vor Ort	Hersteller
<i>Hier die Daten des Händlers vermerken:</i>	Inxpect SpA Via Serpente, 91 25131 Brescia (BS) Italien <a href="http://www.inxpect.com">www.inxpect.com</a>

### 10.2.3 Kundendienst und Garantie

Für Informationen bezüglich Garantiebedingungen, Ausschlüsse und Verlust des Garantieanspruchs wird auf die Website [www.inxpect.com](http://www.inxpect.com) verwiesen.





LBK System  
Betriebsanleitung v1.3  
SEP 2019  
LBK-System\_instructions\_de v1.3  
Copyright © 2018-2019 Inxpect SpA

**Inxpect SpA**  
Via Serpente, 91  
25131 Brescia (BS)  
Italien  
[www.inxpect.com](http://www.inxpect.com)  
[safety-support@inxpect.com](mailto:safety-support@inxpect.com)  
+39 030 5785105