

Übersetzung der Original-Betriebsanleitung

ROD 100 / ROD 300 / ROD 500 Laserscanner



© 2026

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

www.leuze.com

info@leuze.com

1	Zu diesem Dokument.....	5
1.1	Mitgeltende Dokumente	5
1.2	Verwendete Darstellungsmittel	5
2	Sicherheit.....	7
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.2	Vorhersehbare Fehlanwendung.....	7
2.3	Befähigte Personen	8
2.4	Haftungsausschluss	8
2.5	Lasersicherheitshinweise	9
3	Gerätebeschreibung	10
3.1	Geräteübersicht	11
3.2	Geräteanschlüsse	11
3.3	Anzeigeelemente	12
4	Funktionen.....	14
4.1	Messprinzip	14
4.2	Größe des Lichtflecks	14
4.3	Abtastfrequenz	15
4.4	Winkelauflösung.....	15
4.5	Messgenauigkeit	15
4.6	Messdatenausgang.....	16
4.7	Ausgabe Amplitudendaten.....	16
4.8	Reflektorerkennung.....	16
5	Applikationen	17
6	Montage	23
6.1	Installationsumgebung	23
6.2	Montage des Laserscanners.....	24
6.2.1	Befestigungsbohrungen an der Geräteunterseite	24
6.2.2	Befestigungsbohrungen an der Geräterückseite	24
6.2.3	Montage über Halterung BTU 510M.....	25
6.2.4	Montage mehrerer Geräte	26
7	Elektrischer Anschluss	27
7.1	Steckerbelegung für Steuerung und IO-Anschluss.....	27
7.2	Anschlussbelegung Ethernet-Schnittstelle (Kommunikation)	30
8	In Betrieb nehmen.....	31
9	Diagnose und Fehler beheben.....	38
9.1	Was tun im Fehlerfall?	38
9.2	Fehlerprotokoll	38
9.3	Fehlerbehebung LED-Anzeigen.....	39
9.4	Ethernet-Kommunikation	39

10	Pflegen, Instand halten und Entsorgen	40
10.1	Optikhaube reinigen	40
10.2	Gerät tauschen	40
10.3	Instandhaltung	40
10.4	Außerbetriebnahme und Entsorgen	41
11	Service und Support.....	42
12	Technische Daten	43
12.1	Allgemeine Daten.....	43
12.2	Maße und Abmessungen.....	45
12.3	Maßzeichnungen Zubehör	46
13	Bestellhinweise und Zubehör	47
14	Konformitätserklärung	49

1 Zu diesem Dokument

1.1 Mitgeltende Dokumente

Die Informationen zum Laserscanner sind auf mehrere Dokumente aufgeteilt, um das Arbeiten mit den Dokumenten zu erleichtern. Dokumente und Software zum Laserscanner entnehmen Sie der folgenden Tabelle:

Tabelle 1.1: Mitgeltende Dokumente

Titel des Dokuments / der Software	Zweck und Zielgruppe des Dokuments / der Software	Bezugsquelle
ROD Config	Software für Anwender der Maschine zur Diagnose des Laserscanners im Störfall und für den Konstrukteur der Maschine zur Konfigurierung des Laserscanners	Leuze Website, auf der Produktseite des Geräts unter der Registerkarte <i>Downloads</i>
Betriebsanleitung ROD 100/300/500 (dieses Dokument)	Gebrauchsanweisung für die Bedienung des Geräts und Hinweise für den Konstrukteur der Maschine	
ROD x00 Benutzeranleitung	Hinweise zu Montage, Ausrichten und Verbinden des Laserscanners	Print-Dokument, im Lieferumfang des Laserscanners
ROD 300/500 Ethernet-Protokoll	Bedienung des Laserscanners über das Ethernet-Protokoll	Leuze Website, auf der Produktseite des Geräts unter der Registerkarte <i>Downloads</i>

Konfigurationssoftware aus dem Internet herunterladen

- ↪ Rufen Sie die Leuze Website auf: **www.leuze.com**
- ↪ Geben Sie als Suchbegriff die Typenbezeichnung oder die Artikelnummer des Geräts ein.
- ↪ Die Konfigurationssoftware finden Sie auf der Produktseite des Geräts unter der Registerkarte *Downloads*.

1.2 Verwendete Darstellungsmittel

Tabelle 1.2: Warnsymbole und Signalwörter







	Symbol bei Gefahren für Personen
	Symbol bei Gefahren durch gesundheitsschädliche Laserstrahlung
	Symbol bei möglichen Sachschäden
HINWEIS	Signalwort für Sachschaden Gibt Gefahren an, durch die Sachschaden entstehen kann, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
VORSICHT	Signalwort für leichte Verletzungen Gibt Gefahren an, die leichte Verletzungen verursachen können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
WARNUNG	Signalwort für schwere Verletzungen Gibt Gefahren an, die schwere oder tödliche Verletzungen verursachen können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.

Tabelle 1.3: Weitere Symbole

	Symbol für Tipps Texte mit diesem Symbol geben Ihnen weiterführende Informationen.
	Symbol für Handlungsschritte Texte mit diesem Symbol leiten Sie zu Handlungen an.
	Symbol für Handlungsergebnisse Texte mit diesem Symbol beschreiben das Ergebnis der vorangehenden Handlung.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der ROD 100/300/500 ist ein Laserscanner, der ein Kreissegment von 275° in einer Entfernung von maximal 25 m abtasten kann. Objekte, die sich innerhalb dieser Fläche befinden, werden detektiert.

Einsatzgebiete

Die Laserscanner der Serie ROD 300/500 sind für die folgenden Applikationen konzipiert:

- Profilvermessung
- Konturerkennung
- Navigation

Der Laserscanner der Serie ROD 100 ist zur Felddauswertung bei folgenden Applikationen konzipiert:

- Steuerung von Overhead-Transportsystemen
- Kollisionsvermeidung
- Vollständigkeitsüberprüfung einzelner Teile

Einschränkungen durch Umgebungsbedingungen

Die Umgebungsbedingungen können die bestimmungsgemäße Verwendung stark beeinträchtigen. Dies sind vor allem Partikel in der Luft und Störlicht.

Partikel in der Luft

Dämpfe, Rauch, Staub und alle in der Luft sichtbaren Partikel können zum unbeabsichtigten Abschalten der Maschine führen.

- ↳ Verwenden Sie den Sicherheits-Sensor nicht in Umgebungen, in denen regelmäßig starke Dämpfe, Rauch, Staub und andere sichtbare Partikel in der Scanebene auftreten.

Störlicht

Lichtquellen können die Verfügbarkeit des Sensors beeinträchtigen. Störende Lichtquellen sind:

- Infrarot-Licht
- Fluoreszierendes Licht
- Stroboskop-Licht


- ↳ Stellen Sie sicher, dass sich in der Scanebene keine störenden Lichtquellen befinden.
- ↳ Vermeiden Sie spiegelnde Oberflächen in der Scanebene.
- ↳ Berücksichtigen Sie gegebenenfalls einen zusätzlichen Schutzfeldzuschlag.
- ↳ Ergreifen Sie alle zusätzlichen Maßnahmen, um sicherzustellen, dass durch eine besondere Anwendung hervorgerufene Lichtstrahlenarten den Betrieb des Sensors nicht beeinträchtigen.

2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter „Bestimmungsgemäße Verwendung“ festgelegte oder eine darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Der Sensor eignet sich grundsätzlich **nicht** als Schutzeinrichtung für den Einsatz in folgenden Fällen:

- Bei Gefahr durch Herausschleudern von Gegenständen oder dem Herausspritzen von heißen oder gefährlichen Flüssigkeiten aus dem Gefahrenbereich.
- Anwendungen in explosiver oder leicht entflammbarer Atmosphäre.
- Verwendung im Freien oder unter starken Temperaturschwankungen.
Feuchtigkeit, Kondenswasser und anderen Witterungseinflüssen können die Funktion beeinträchtigen.
- Verwendung an Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor.
Die Lichtmaschine oder die Zündanlage können EMV-Störungen verursachen.

HINWEIS	
	<p>Keine Eingriffe und Veränderungen am Gerät!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Nehmen Sie keine Eingriffe und Veränderungen am Gerät vor. Eingriffe und Veränderungen am Gerät sind nicht zulässig. ↳ Das Gerät darf nicht geöffnet werden. Es enthält keine durch den Benutzer einzustellenden oder zu wartenden Teile. ↳ Eine Reparatur darf ausschließlich von Leuze electronic GmbH + Co. KG durchgeführt werden.

2.3 Befähigte Personen

Anschluss, Montage, Inbetriebnahme und Einstellung des Geräts dürfen nur durch befähigte Personen durchgeführt werden.

Voraussetzungen für befähigte Personen:

- Sie verfügen über eine geeignete technische Ausbildung.
- Sie kennen die Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit.
- Sie kennen die Betriebsanleitung des Geräts.
- Sie wurden vom Verantwortlichen in die Montage und Bedienung des Geräts eingewiesen.

Montage

Fachkenntnisse und Erfahrungen, die zur sicheren und korrekten Montage und Ausrichtung des Sensors, bezogen auf die jeweilige Maschine, benötigt werden.

Elektrofachkräfte

Elektrische Arbeiten dürfen nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden.

Elektrofachkräfte sind aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen.

In Deutschland müssen Elektrofachkräfte die Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3 erfüllen (z. B. Elektroinstallateur-Meister). In anderen Ländern gelten entsprechende Vorschriften, die zu beachten sind.

Bedienung und Wartung

Fachkenntnisse und Erfahrungen, die nach Einweisung durch den Verantwortlichen zur regelmäßigen Prüfung und zur Reinigung des Sensors erforderlich sind.

Instandhaltung

Fachkenntnisse und Erfahrungen in der Montage, der Elektroinstallation und der Bedienung und Wartung des Sensors entsprechend den oben aufgeführten Anforderungen.

Inbetriebnahme und Prüfung



- Erfahrungen und Fachkenntnisse zu Regeln und Vorschriften von Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik, die nötig sind, um die Sicherheit der Maschine und der Anwendung des Sensors beurteilen zu können - inklusive der dazu benötigten messtechnischen Ausrüstung.
- Zusätzlich wird zeitnah eine Tätigkeit im Umfeld des Prüfungsgegenstandes ausgeübt und der Kenntnisstand der Person wird durch kontinuierliche Weiterbildung auf dem Stand der Technik gehalten - „Befähigte Person“ im Sinne der deutschen Betriebssicherheitsverordnung bzw. anderer nationaler gesetzlicher Bestimmungen.

2.4 Haftungsausschluss

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht in folgenden Fällen:

- Das Gerät wird nicht bestimmungsgemäß verwendet.
- Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen werden nicht berücksichtigt.
- Montage und elektrischer Anschluss werden nicht sachkundig durchgeführt.
- Veränderungen (z. B. bauliche) am Gerät werden vorgenommen.

2.5 Lasersicherheitshinweise

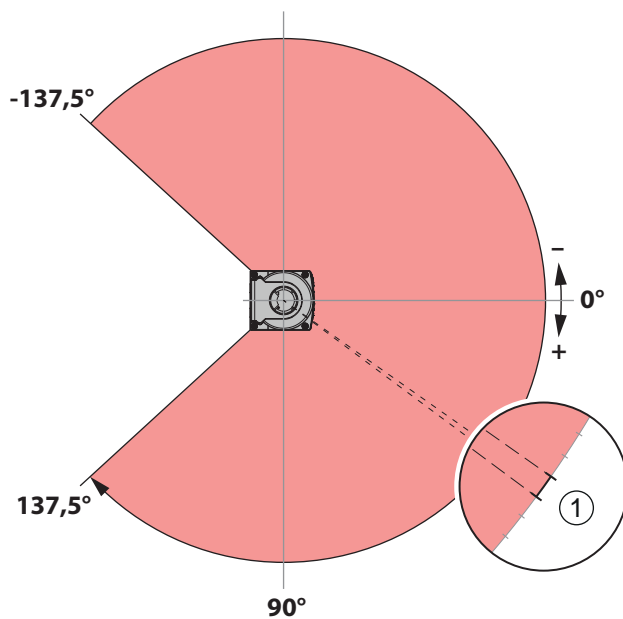
 ACHTUNG	
	<p>LASERSTRAHLUNG – LASER KLASSE 1</p> <p>Das Gerät erfüllt die Anforderungen gemäß den Sicherheitsvorschriften IEC 60825-1:2014-60825-1:2014 / EN 2021-1+A11:21 für ein Produkt der Laserklasse 1 und erfüllt die Bestimmungen gemäß 21 CFR 1040.10 mit Ausnahme der Konformität mit IEC 60825-1 Ed. 3., wie in Laser Notice Nr. 56 vom 8. Mai 2019 beschrieben.</p> <ul style="list-style-type: none">↳ Beachten Sie die geltenden gesetzlichen und örtlichen Laserschutzbestimmungen.↳ Eingriffe und Veränderungen am Gerät sind nicht zulässig. Das Gerät enthält keine durch den Benutzer einzustellenden oder zu wartenden Teile.↳ VORSICHT!<ul style="list-style-type: none">- Reparaturen dürfen ausschließlich von der Leuze electronic GmbH + Co. KG durchgeführt werden.- Der Einsatz von Steuerungen sowie Anpassungen oder Verfahren, die nicht hier angegeben sind, können zu gefährlicher Strahlenbelastung führen.

3 Gerätebeschreibung

Der ROD x00 ist ein 2D-Laserscanner, der einen einzelnen Vorhang über einen Winkel von 275° abtastet. Der Laserscanner gibt genaue Messdaten mit einer hohen Scanfrequenz über Ethernet-Kommunikation aus und ermöglicht so die Weiterverarbeitung und Integration in Systeme für eine Vielzahl von Anwendungen. In der Intralogistik wird der Sensor für die SLAM-Navigation von fahrerlosen Transportfahrzeugen oder autonomen Robotern eingesetzt. Der unsichtbare Laservorhang und die präzisen Messdaten können auch in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden, z. B. zur Bereichsüberwachung in der Fabrikautomation oder zur Profilierung von Objekten bei der Fahrzeugklassifizierung.

Im Laserscanner befindet sich ein rotierender Spiegel, der periodisch ausgesendete Lichtimpulse ablenkt, wodurch die Umgebung zweidimensional abgetastet wird. Die Lichtimpulse werden von Hindernissen, z. B. Regalbeinen oder Objekten wie Paletten, in alle Richtungen gestreut. Ein Teil der Lichtimpulse wird vom Sicherheits-Sensor wieder empfangen und ausgewertet.

Die Winkelauflösung, also der Winkelabstand zwischen zwei Entfernungsmesswerten, ist einstellbar und beträgt bei den Laserscannern der Serie ROD 300/500 im Auslieferungszustand $0,1^\circ$ bei 40 Hz. Die Serie ROD100 ist im Auslieferungszustand auf $0,2^\circ$ bei 80 Hz festgelegt. Es werden Objekte im Scanbereich von maximal 275° erkannt, in Abhängigkeit davon welcher Überwachungsbereich konfiguriert wird.



1 Winkelauflösung zwischen $0,025 \dots 0,2^\circ$ (je nach Konfiguration und Typ)

Bild 3.1: Bereich Lichtimpulse

3.1 Geräteübersicht

Die Laserscanner der Serien ROD x00 sind optoelektronische, zweidimensional messende Sensoren. Sie sind mit folgenden Merkmalen ausgestattet:

- LED-Anzeige
- Elektrischer Anschluss an die Maschine über Anschlussleitung

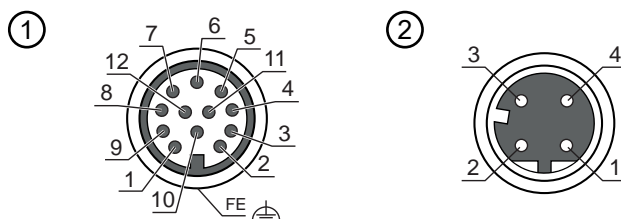


- 1 Kompass und Mittelpunkt
- 2 Sende- und Empfangseinheit
- 3 Status-LEDs
- 4 Verschmutzungsanzeige
- 5 Typenschild (auf der Unterseite des Scanners)

Bild 3.2: Geräteübersicht ROD x00

3.2 Geräteanschlüsse

Die Laserscanner der Serie ROD x00 verfügen über die folgenden Geräteanschlüsse:



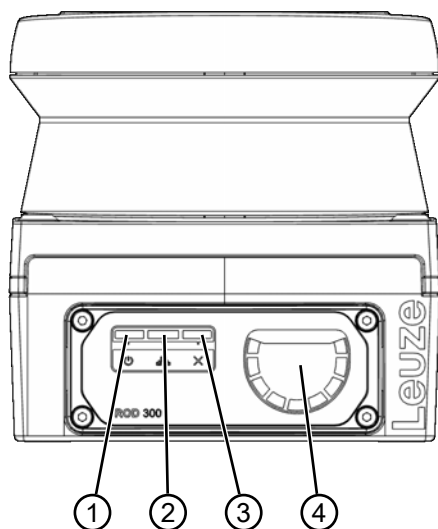
- | | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| 1 Spannungsversorgung | M12-Rundstecker, 12-polig, A-kodiert |
| 2 Ethernet-Anschluss | M12-Buchse, 4-polig, D-kodiert |

Bild 3.3: Geräteanschlüsse

3.3 Anzeigeelemente

Die Anzeigeelemente liefern Informationen über den Energiestatus des Laserscanners, die Ethernet-Verbindung, den Fehlerstatus und die Verschmutzung der Optikhaube.

LED-Anzeige



- | | | |
|---|------------------|--|
| 1 | LED 1 | Status Strom-/Spannungsversorgung |
| 2 | LED 2 | Status Ethernet-Verbindung |
| 3 | LED 3 | Fehlerstatus |
| 4 | LED-Kreissegment | Verschmutzungsanzeige (integriert mit Ausgangsstatus für ROD 100). |

Bild 3.4: Anzeigeelemente

Der Laserscanner verfügt über drei dreifarbige LEDs, die in der folgenden Abbildung als LED 1, LED 2 und LED 3 bezeichnet sind, sowie eine halbringförmig angeordnete Reihe von 9 LEDs, welche als Indikator für den Verschmutzungsgrad der Optikhaube dienen.

LED 1/2/3

Die LEDs 1/2/3 zeigen den Stromstatus, die Ethernet-Verbindung bzw. den Fehlerstatus an.

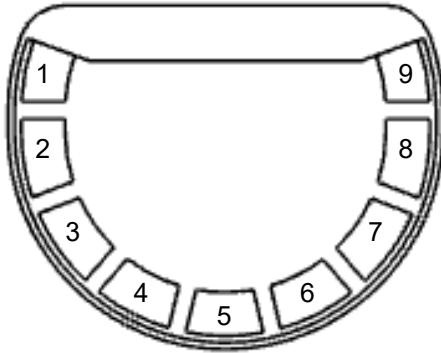
Tabelle 3.1: LED-Statusanzeige

LED	Farbe/Zustand	Device Status
LED 1	aus	Stromversorgung aus keine Versorgungsspannung
LED 1	Grün	Anschalten
LED 1	rot	Externer Stromversorgungsfehler
LED 2	aus	Keine Ethernet-Verbindung
LED 2	Grün	Ethernet-Verbindung stabilisiert; keine Messdatenübertragung
LED 2	Grün blinkend 3x/s	Übertragung von Ethernet-Messdaten
LED 3	aus	Ausschalten; keine Versorgungsspannung
LED 3	Grün	Normaler Betrieb, kein Fehler
LED 3	Orange	Interne Fehler
LED 3	rot	Fataler Fehler

LED-Kreissegment

LED-Kreissegment zeigt an in welchem Abschnitt des Scanbereichs am Sendebereich eine Verschmutzung vorliegt. Sie ist in 9 Bereiche unterteilt, welche aufleuchten, sobald eine Verschmutzung vorliegt.

Wenn eine dieser LEDs aufleuchtet, ist dies ein visueller Hinweis darauf, wo die Verschmutzung festgestellt wurde, und ermöglicht, das Problem sofort zu erkennen und zu beheben.



1	$105^{\circ} - 137,5^{\circ}$	2	$75^{\circ} - 105^{\circ}$	3	$45^{\circ} - 75^{\circ}$
4	$15^{\circ} - 45^{\circ}$	5	$15^{\circ} - -15^{\circ}$	6	$-15^{\circ} - -45^{\circ}$
7	$-45^{\circ} - 75^{\circ}$	8	$-75^{\circ} - -105^{\circ}$	9	$105^{\circ} - -137,5^{\circ}$

Bild 3.5: Anordnung der 9 Winkelsegmente der Verschmutzungsanzeige

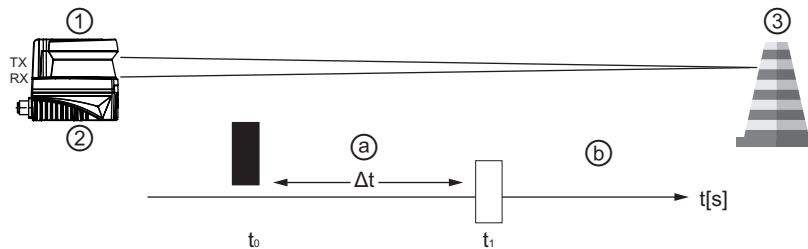
Die 9 Segmente stehen für den Winkelbereich von 275° , unterteilt in einzelne Abschnitte. Die aufleuchtende LED zeigt die Position und Stärke der Verschmutzung an:

- LED blinkt orange bei 0,5 Hz: Verschmutzungsniveau überschreitet Warnschwelle 1
- LED leuchtet rot: Verschmutzungsniveau überschreitet Warnschwelle 2
- LED leuchtet grün (nur ROD 100):
 - LED 1 bis 3 = Ausgang 1
 - LED 4 bis 6 = Ausgang 2
 - LED 7 bis 9 = Ausgang 3

4 Funktionen

4.1 Messprinzip

Die Laserscanner der Serie ROD x00 nutzen die Time-of-Flight Technologie, um die Distanz zu Objekten zu messen. Im Laserscanner befindet sich ein rotierender Spiegel, der periodisch ausgesendete Lichtimpulse ablenkt, wodurch die Umgebung zweidimensional abgetastet wird. Die Lichtimpulse werden von Hindernissen in alle Richtungen gestreut. Ein Teil der Lichtimpulse wird vom Laserscanner wieder empfangen und ausgewertet. Aus der Lichtlaufzeit und dem aktuellen Winkel der Ablenkeinheit berechnet der Laserscanner die genaue Position des Objekts.



- 1 Sender (Emitter)
- 2 Empfänger
- 3 Objekt
- a Ausgesendete Lichtimpulse
- b Reflektiertes Laserlicht
- Δt Lichtlaufzeit

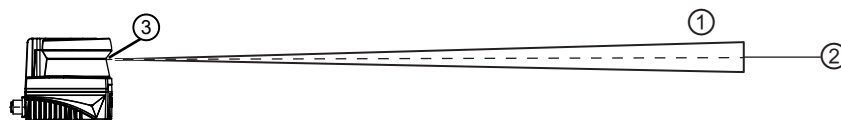
Bild 4.1: Messprinzip Time-of-Flight

4.2 Größe des Lichtflecks

Mit steigender Entfernung vom Gerät weitet sich der Laserstrahl. Dadurch erhöht sich der Durchmesser des Lichtflecks auf der Oberfläche des Objektes. Die Messungen werden jeweils dort vorgenommen, wo 90 % der Energie des Flecks konzentriert sind. Der Laserscanner kann dadurch mit größerer Detailgenauigkeit und hoher Zuverlässigkeit Navigationsdaten bereitstellen.

Die beiden Faktoren, die die Größe des Lichtflecks bestimmen, sind:

- Lichtfleckdurchmesser: 11 mm × 7 mm im Abstand von 1 Meter
Die Messungen werden dort vorgenommen, wo 90 % der Energie des Flecks konzentriert sind.
- Strahldivergenz: Die Änderung des Durchmessers des Lichtflecks über eine bestimmte Entfernung
Die Längsstrahldivergenz beträgt 8 mm/m, die Querstrahldivergenz 2 mm/m.



- 1 Weitung des Laserstrahls
- 2 optische Achse
- 3 Anfangsgröße des Lichtflecks direkt am Fensterausgang: 3 mm (Höhe) × 5 mm (Breite)

Bild 4.2: Strahlweite

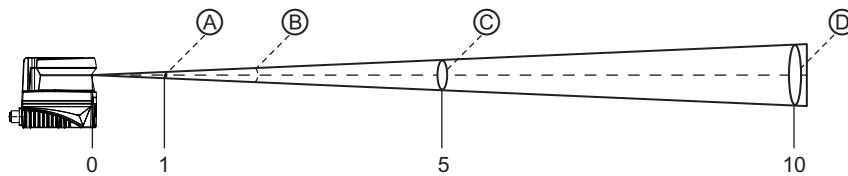


Bild 4.3: Lichtfleckgröße gegenüber Entfernung

Pos.	Distanz	Größe des Lichtflecks
A	1 m	11 mm (Höhe) × 7 mm (Breite)
C	5 m	43 mm (Höhe) × 15 mm (Breite)
D	10 m	83 mm (Höhe) × 25 mm (Breite)
B	Öffnungswinkel des Laserstrahls: 0,63°	

4.3 Abtastfrequenz

Der Laserscanner liefert genaue Messdaten bei einer hohen und einstellbaren Scanfrequenz von 80 Hz / 50 Hz / 40 Hz über Ethernet-Kommunikation.

Bei anderen Parametern in den Standardeinstellungen würde die Scanfrequenz mit der Winkelauflösung und der Anzahl der für jeden Scan ausgegebenen Datenpunkte korrelieren:

- 80 Hz: Winkelauflösung von 0,2°, ein Scan entspricht 1376 Datenpunkten.
- 50 Hz: Winkelauflösung von 0,2°, ein Scan entspricht 1376 Datenpunkten.
- 40 Hz: Winkelauflösung von 0,1°, ein Scan entspricht 2752 Datenpunkten.

4.4 Winkelauflösung

Die Winkelauflösung kann je nach den Bedürfnissen der Anwendung konfiguriert werden:

- 0,2° bei 80 Hz – ROD 100/ROD 300/ROD 500
- 0,2° bei 50 Hz – ROD 300/ROD 500
- 0,1° bei 40 Hz – ROD 300/ROD 500
- 0,05° bei 20 Hz – ROD 500
- 0,025° bei 10 Hz – ROD 500

4.5 Messgenauigkeit

Die Laserscanner der Serien ROD 300 und ROD 500 bieten hochstabile und genaue Entfernungsmessungen mit einer Messgeschwindigkeit von 110 080 Messungen pro Sekunde.

Messgenauigkeit:

- Systematischer Fehler: ± 10 mm
- Statistischer Fehler (1σ) in Abhängigkeit der Reichweite:
 - ≤ 6 mm (0,08 – 7 m)
 - ≤ 10 mm (7 – 15 m)
- Statistischer Fehler für Reflektoren: ≤ 6 mm (0,08 – 25 m)

(*) Typischer Wert bei 10 % Reflexionsgrad bis zu einer Reichweite von 7 m oder wie angegeben. Die tatsächlichen Werte hängen von den Umgebungsbedingungen und dem Zielobjekt ab.

4.6 Messdatenausgang

Die Entfernungsmessdaten werden im Datenpaket in den Protokollen UDP/IP und TCP/IP entsprechend den Benutzereinstellungen ausgegeben. Der Messdatenbereich wird in der Reihenfolge von -137,5° bis 137,5° ausgegeben.

Die Messdaten können so reduziert werden, dass nur die Messwerte innerhalb der interessierenden Zone im Datenpaket ausgegeben werden. Die Daten können auf folgende Weise reduziert werden:

- Winkelbereich einstellen: Der Winkelbereich kann durch Einstellen der Parameter *angle start* und *angle stop* (Winkelstart/Winkelstopp) verkleinert werden.

HINWEIS



In den Scandaten werden nur die Messdaten im eingestellten Winkelbereich ausgegeben. Die Daten werden jedoch erst nach einem vollständigen Scanvorgang ausgegeben. Daher ändert sich die Geschwindigkeit der Datenübertragung nicht.

- Skip Spot (Fleck überspringen) einstellen: Die Messpunkte können übersprungen werden, um die Menge der ausgegebenen Daten zu reduzieren. „Fleck x überspringen“ bedeutet, dass der Sensor die Punkte n, (n+1) +x, ... ausgeben würde. Das Überspringen von Lichtflecken würde zu einer höheren Winkelauflösung führen.

(Winkelauflösung = (eingestellte Winkelauflösung)*x)

Weitere Informationen über die Größe der Datenpakete finden Sie im Zusatzdokument „Ethernet Protokoll ROD x00“.

4.7 Ausgabe Amplitudendaten

Bei den Amplitudendaten handelt es sich um die gemessene Energie des Laserstrahls, der vom Ziel zum Sensor zurückkommt. Der Amplitudenwert hängt vom Reflexionsgrad des Zielobjekts ab, der sich aus der Farbe, Form und Oberflächenbeschaffenheit des Zielobjekts ergibt. Beispielsweise kann die Lichtenergie von der unebenen Oberfläche gebrochen oder von der dunklen Oberfläche des Zielobjekts absorbiert werden, wodurch der Amplitudenwert sinkt.

Die Amplitudenwerte für jeden Messpunkt können als Teil des Datenpakets ausgegeben werden, wenn der Datenpakettyp auf *Entfernung und Amplitude* eingestellt ist.

HINWEIS



Der Amplitudenwert von Objekten, die sich sehr nahe am Sensor befinden (0 bis 0,5 m Entfernung), kann geringer erscheinen als außerhalb dieses Nahbereichs. Es könnte schwierig sein, den Amplitudenwert zwischen weißem Papier und Reflektoren zu unterscheiden.

Die Amplitudenwerte sind relativ und können zwischen verschiedenen Geräten und während der Gebrauchsdauer der Geräte geringfügige Unterschiede aufweisen.

4.8 Reflektorerkennung

Mit dem Laserscanner kann das Vorhandensein von Reflektoren erkannt werden, indem die Datenpunkte mit hohen Amplitudenwerten identifiziert werden.

Der Amplitudenwert desselben Ziels kann sich mit zunehmender Entfernung verschlechtern. Datenpunkte mit Amplitudenwerten oberhalb des Schwellenwerts können als Reflektor bestimmt werden.

HINWEIS



Der Amplitudenwert von Reflektoren wird bei kurzen Entfernungen innerhalb von 0,5 m vom Gerät und bei sehr großen Entfernungen reduziert.

Glänzende oder helle Oberflächen können manchmal den Laserstrahl in bestimmten Winkeln reflektieren und einen hohen Amplitudenwert erzeugen, der als Reflektor identifiziert werden kann.

Reflektoren können breiter erscheinen als sie tatsächlich sind.

Definition der Abtastebene

Die Abtastebene stellt die Ebene dar, auf die der Laserscanner seine Laserstrahlen richtet, um Informationen zu erfassen.

5 Applikationen

Die folgenden Applikationen sind als typische Einsatzgebiete zu verstehen.

Konturvermessung

Profilvermessung von Objekten während der Durchfahrt. Das Erkennen der Kontur ist auch bei unterschiedlichen Oberflächen möglich.

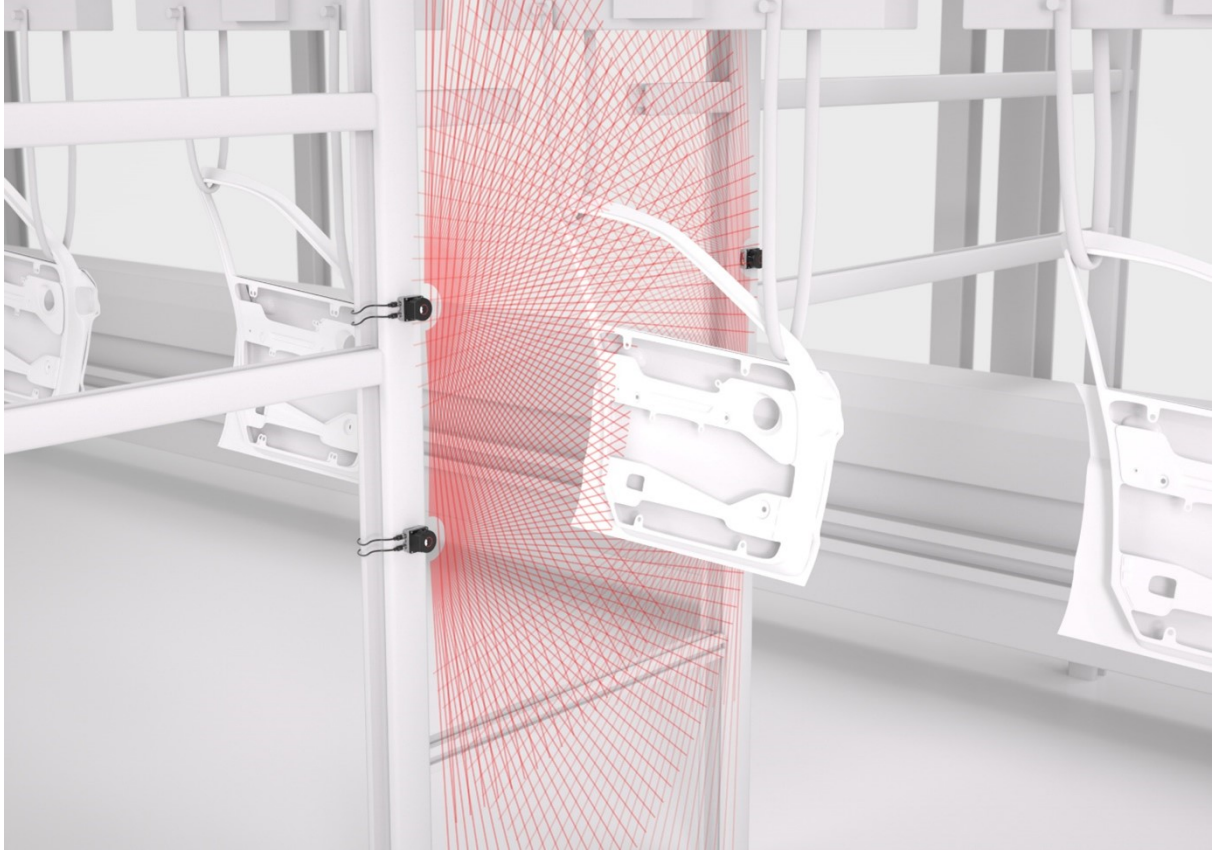


Bild 5.1: Konturvermessung

Palettenkontrolle

- Die Paletten können auf Vollständigkeit überprüft werden.
- Eine detailliertere Auswertung über die Abmaße der Palette und deren Inhalt ist möglich.
- Auch schnell laufende Paletten werden präzise detektiert.

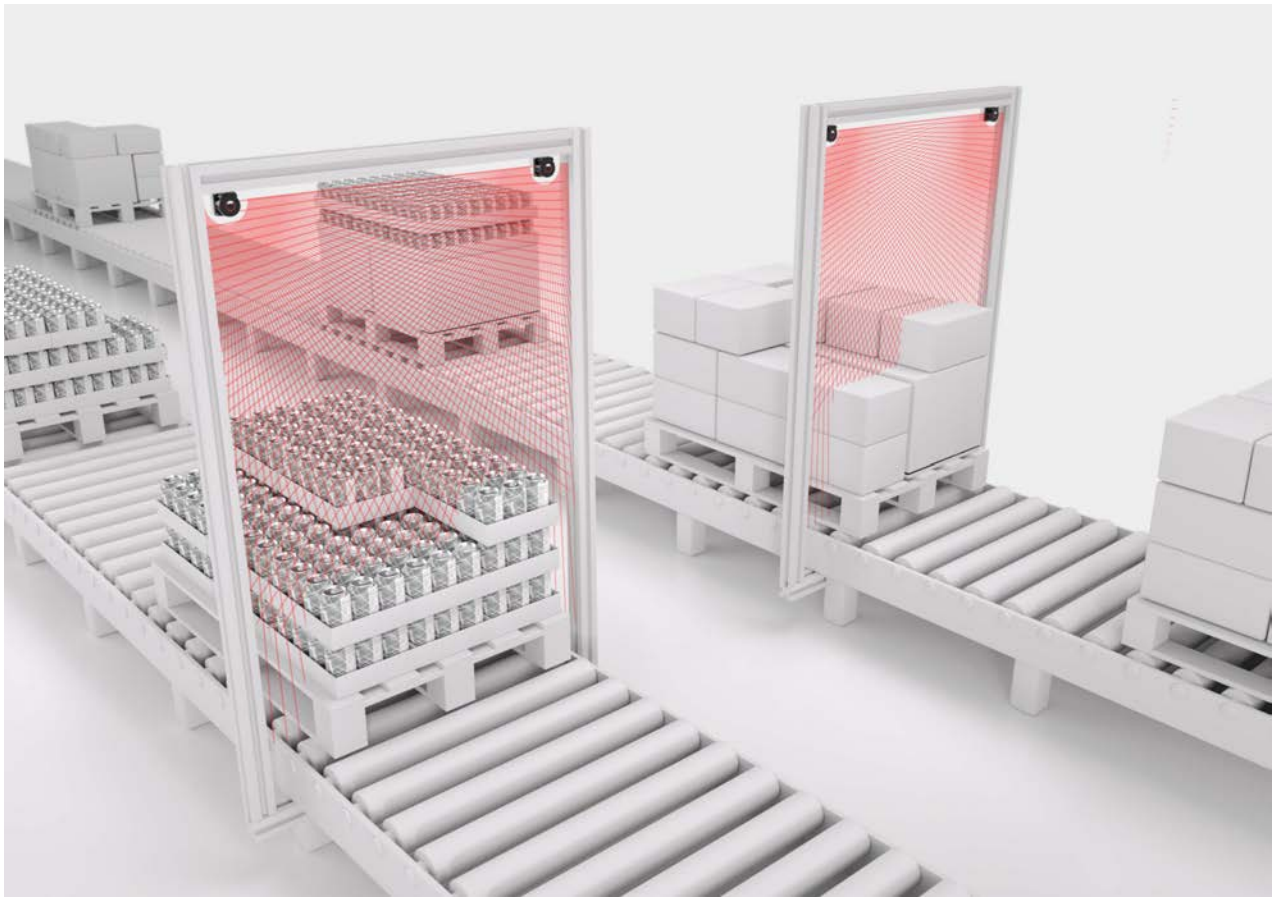


Bild 5.2: Palettenkontrolle

Navigation

Der Laserscanner erfasst die Umgebung des fahrerlosen Transportsystems im Messbereich. Dadurch wird sowohl die Navigation des FTS, als auch eine Kollisionsvermeidung ermöglicht.

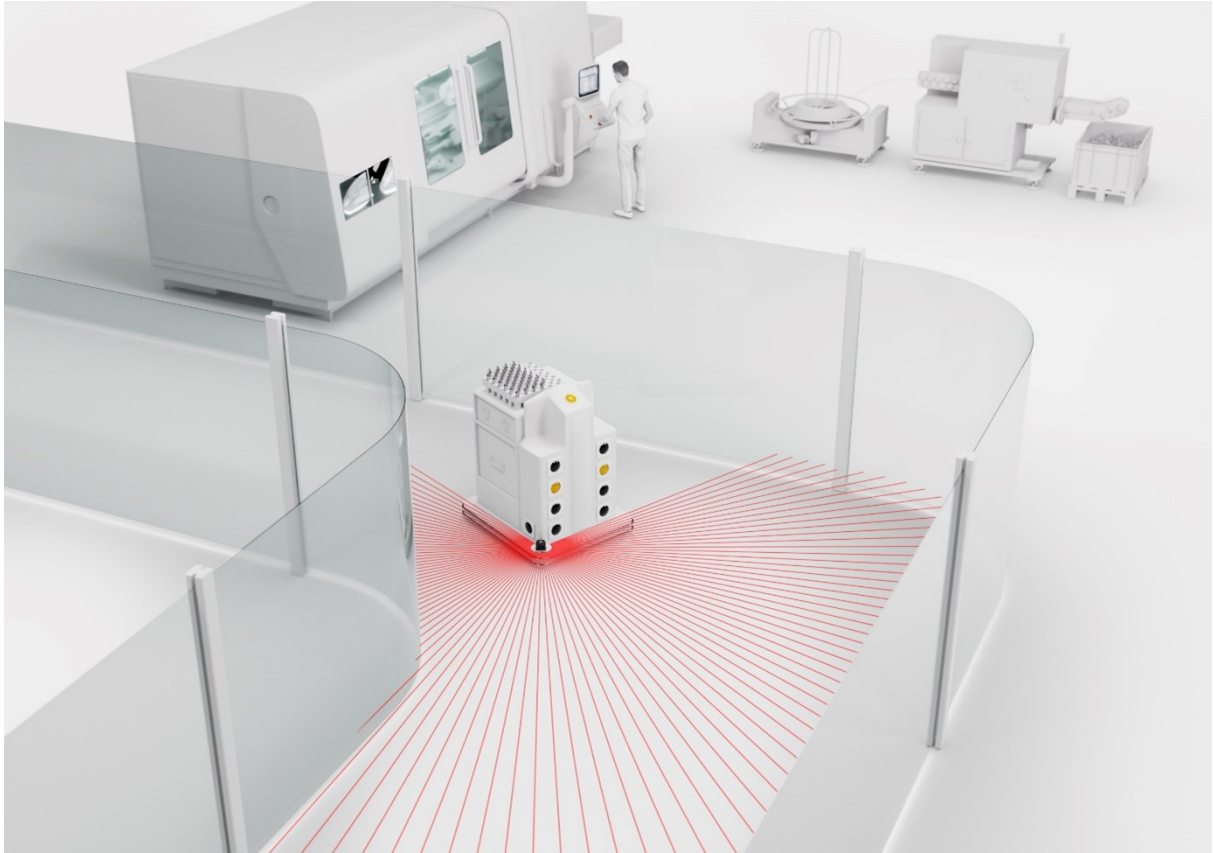


Bild 5.3: Navigation

Mediensteuerung

Über eine definierte Fläche gibt der Scanner die Positionen von Objekten zurück. Es lässt sich eine genaue Gestensteuerung durch die präzise Detektion kleinster Bewegungen realisieren.



Bild 5.4: Mediensteuerung

Steuerung von Overhead-Transportsystemen

Der ROD 100 bewertet die Umgebung des OHT, sodass er von hoher auf langsame Schnelligkeit umschalten oder beim Erkennen des vorderen Trägers anhalten kann, um einen sicheren Abstand zwischen Trägern zu halten, die auf der gemeinsamen Strecke des Overhead-Transportsystems unterwegs sind.

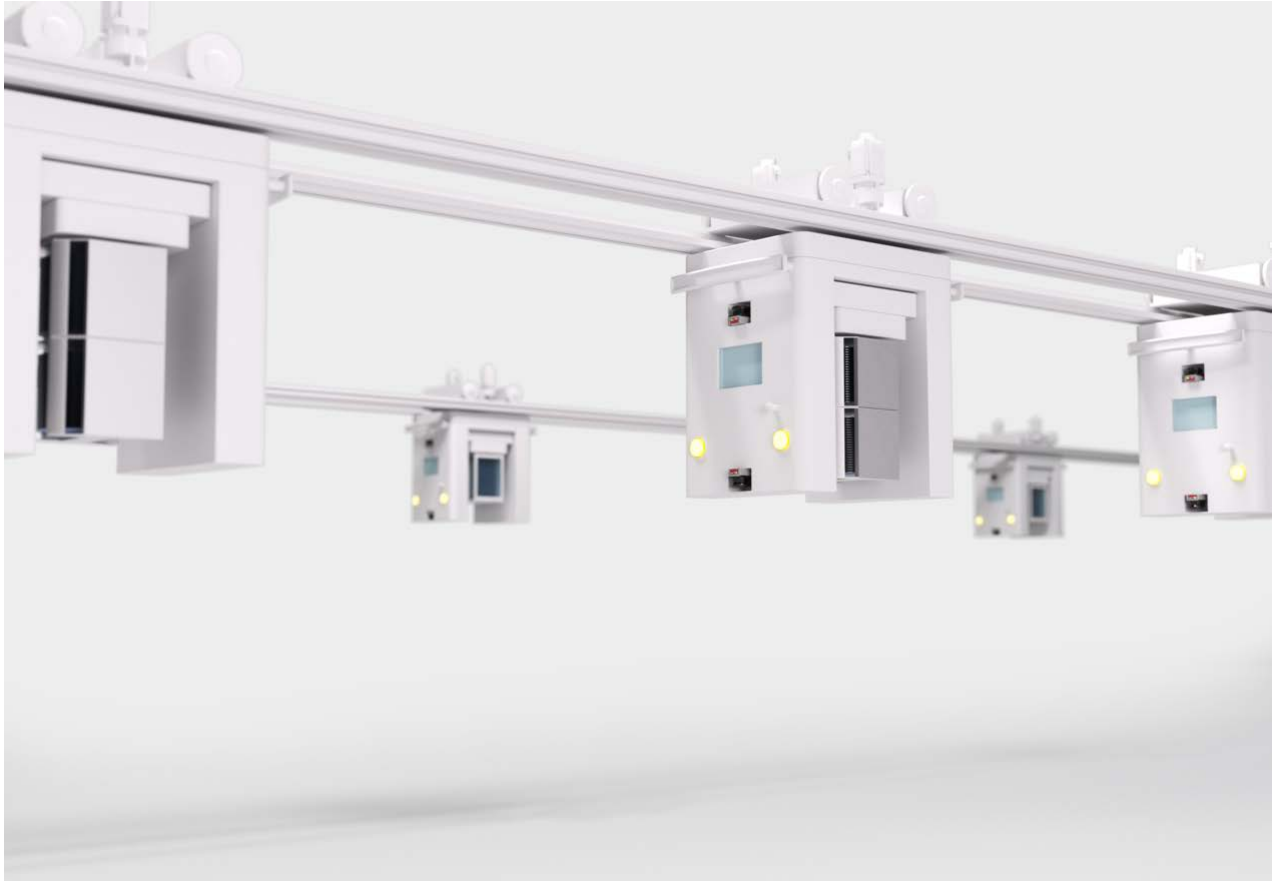


Bild 5.5: Steuerung von Overhead-Transportsystemen

Kollisionsvermeidung

Der ROD 100 bewertet die Umgebung des fahrerlosen Transportsystems, sodass es von hoher auf langsame Schnelligkeit umschalten kann und in Gegenwart von Hindernissen und sich bewegenden Objekten zum Stillstand kommt. Ein definierter Bereich vor dem fahrerlosen Transportsystem muss überwacht werden.

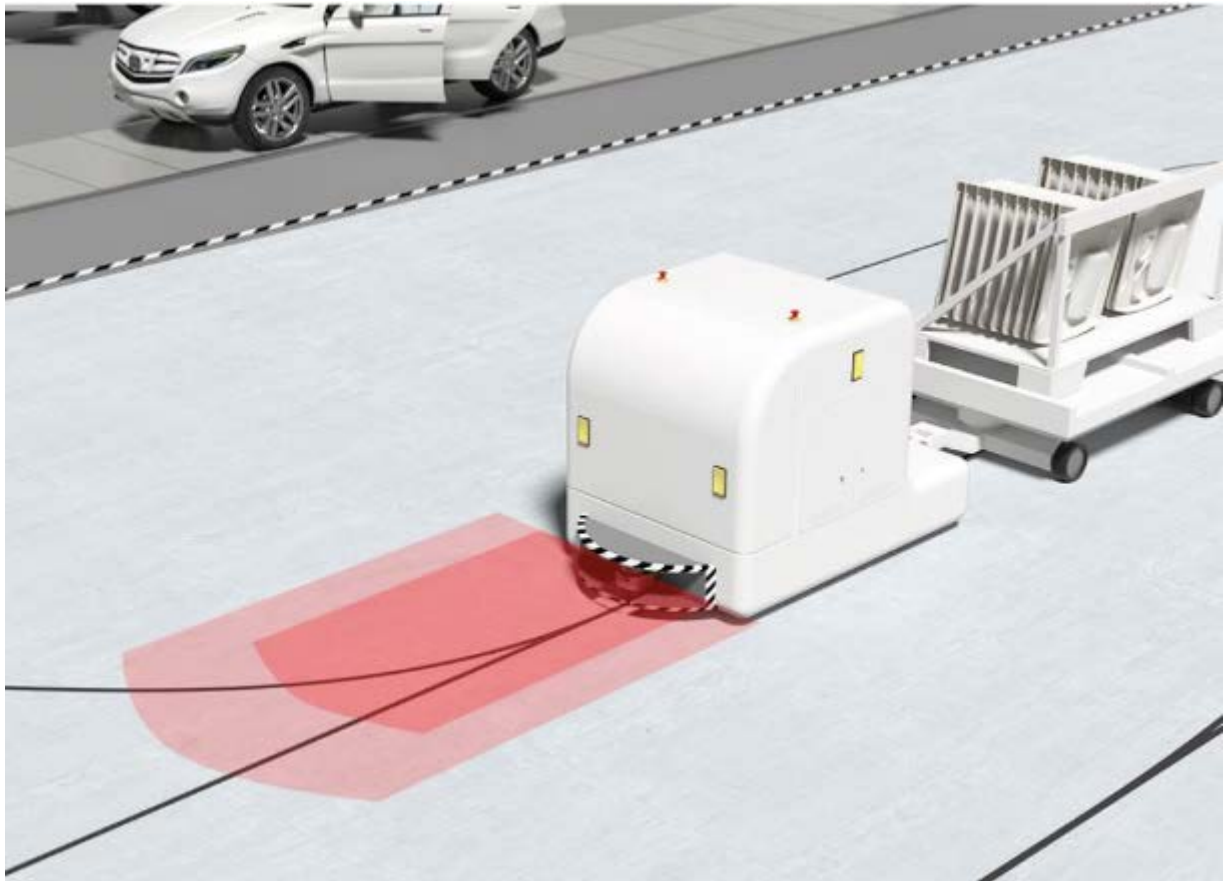


Bild 5.6: Kollisionsvermeidung

6 Montage

HINWEIS



Schutzart IP67

Die Schutzart IP67 wird nur mit verschraubten Steckverbindern und installierten Abdeckkappen erreicht.

6.1 Installationsumgebung

Die Laserscanner der Serien x00 sind für den Einsatz in verschiedenen industriellen Umgebungen konzipiert. Die Benutzer müssen jedoch Folgendes beachten:

- ↪ Vermeiden Sie extreme Erschütterungen. Vergewissern Sie sich, dass das Produkt mit allen M5-Schrauben fest am Sockel oder der Halterung befestigt ist. Montieren Sie das Gerät so, dass es stoß- und schwingungs isoliert ist.

HINWEIS



Kratzer oder Flecken auf dem optischen Fenster beeinträchtigen das Messergebnis.

- ↪ Halten Sie das optische Fenster sauber.
- ↪ Achten Sie darauf, dass Sie das optische Fenster des Geräts nicht berühren, während Sie das Produkt handhaben oder installieren.

- ↪ Halten Sie das Erkennungsfeld frei. Vergewissern Sie sich, dass keine Drähte oder Gegenstände die Sicht auf das Gerät versperren, da dies den regulären Betrieb behindern kann.
- ↪ Vermeiden Sie Hochdruckreinigung. Verwenden Sie Laser-Reinigungsverfahren wie Verdampfungsdruck, Trocken- oder Dampfreinigung, selektive Bedampfung usw.
- ↪ Verhindern Sie interne Kondensation im Scanner: Da Kondenswasser den Laser ernsthaft beschädigen kann, müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen ergreifen, um dies zu verhindern.
- ↪ Vermeiden Sie direkte oder indirekte Sonneneinstrahlung. Die Infrarotstrahlung des Sonnenlichts kann die IR-Strahlung des Laserscanners stören und das Ergebnis beeinträchtigen.



WARNUNG



Gefahren bei Verwendung des Geräts in nicht vorgesehenen Bereichen

Die Verwendung des Laserscanners in Bereichen, die nicht durch die bestimmungsgemäße Verwendung abgedeckt sind, kann zu gefährlichen Situationen führen.

- ↪ Stellen Sie die Anwendung der einschlägigen Sicherheitsnormen für Maschinen, z. B. der Maschinenrichtlinie, sicher, wenn ein Gerät für eine Sicherheitsanwendung eingesetzt wird.
- ↪ Installieren Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten oder korrosiven Umgebungen.

6.2 Montage des Laserscanners

6.2.1 Befestigungsbohrungen an der Geräteunterseite

An der Unterseite des Laserscanners befinden sich vier Befestigungsbohrungen mit Gewinde M5, die jeweils 10 mm tief sind.

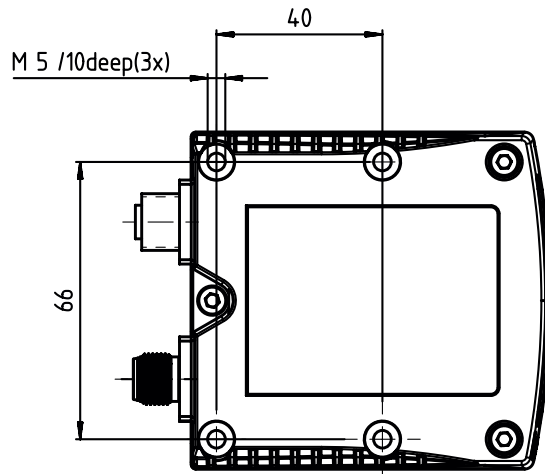


Bild 6.1: Befestigungsbohrungen an der Geräteunterseite

↪ Verwenden Sie alle vier Gewindebohrungen für die Direktmontage, damit die in den technischen Parametern angegebenen Werte für Stoßfestigkeit und Vibration erreicht werden.

- Maximale Einschraubtiefe: 8 mm
- Empfohlenes Anzugsdrehmoment: 4,5 – 5 Nm

HINWEIS



Wenn Sie das Gerät ohne Halterung direkt an der Maschine montieren, müssen Sie sicherstellen, dass es festsitzt. Verwenden Sie alle vier Gewindebohrungen für die Direktmontage, damit die in den technischen Parametern angegebenen Werte für Stoßfestigkeit und Vibration erreicht werden (siehe Kapitel 12.1 "Allgemeine Daten").

↪ Vergewissern Sie sich nach der Montage, dass die Statusanzeigen des Geräts gut sichtbar sind.

6.2.2 Befestigungsbohrungen an der Geräterückseite

Auf der Rückseite des Laserscanners befinden sich zwei Gewindebohrungen M5 mit einer Tiefe von jeweils 8 mm.

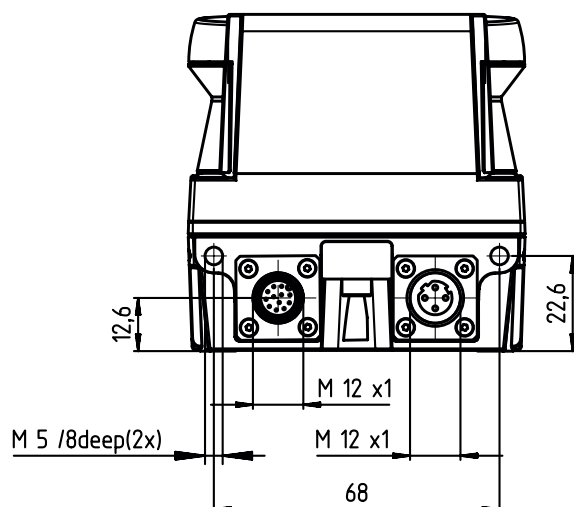


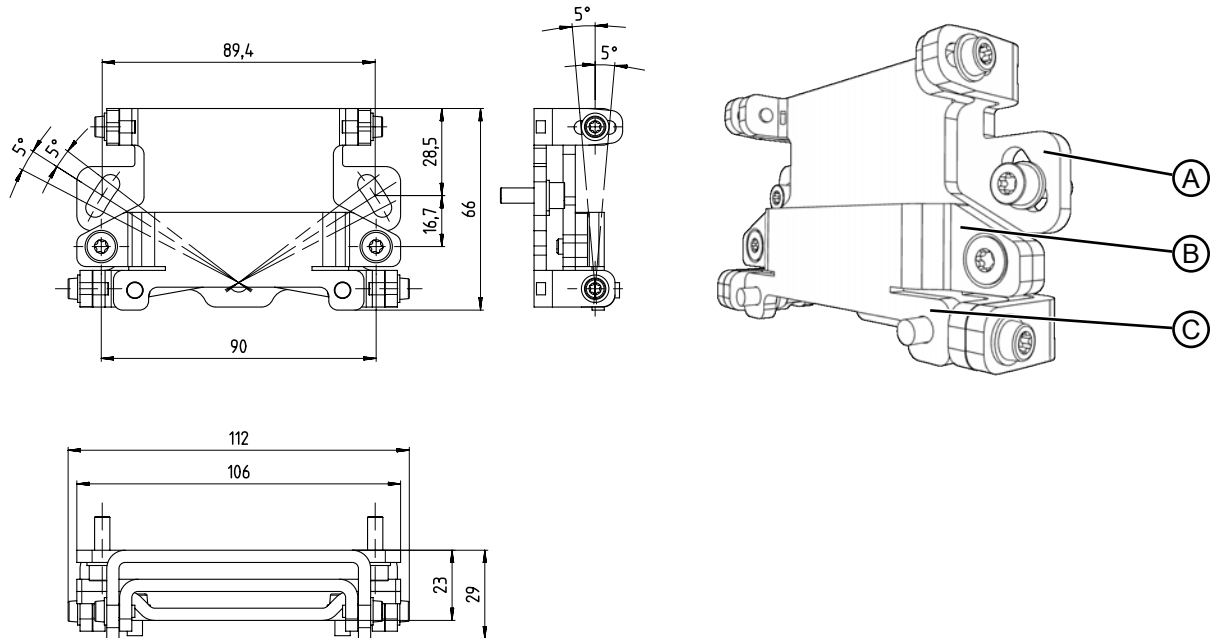
Bild 6.2: Befestigungsbohrungen an der Geräterückseite

Empfohlenes Anzugsdrehmoment: 4,5 - 5 Nm

6.2.3 Montage über Halterung BTU 510M

Für die Montage und Justierung des Laserscanners können Sie auch die Halterung BTU 510M verwenden. Die Bestelldaten für den Montagesatz und das benötigte Zubehör siehe Kapitel 13 "Bestellhinweise und Zubehör".

Mit dem Montagesystem können Sie den Laserscanner bei der Montage horizontal und vertikal um ± 5 Grad verstellen.



Alle Maße in mm



- A Wandhalter
- B Montagesystem
- C Befestigungsadapter

Bild 6.3: 3-teilige Montagehalterung BTU 510M

Montageschritte

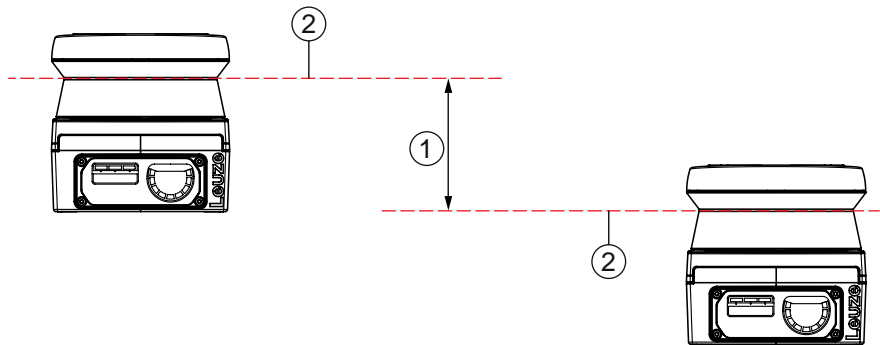
- ↳ Montieren Sie den Wandhalter anlagenseitig. Hierfür liegen zwei Zylinderkopfschrauben M5x16 mit Unterlegscheiben bei.
- ↳ Montieren Sie den Laserscanner mit den beigelegten Zylinderkopfschrauben M5x10 an den Befestigungsadapter (Anzugsmoment = 2,3 Nm).
- ↳ Montieren Sie den Laserscanner (mit dem Befestigungsadapter) an das Montagesystem. Befestigen Sie dabei die Senkkopfschraube mit 4,5 Nm.
- ↳ Richten Sie den Laserscanner am Montagesystem vertikal und horizontal aus:
 - über die Langlöcher im Wandteil mit den Zylinderkopfschrauben M5 sowie
 - die Neigung über die Langlöcher der Zylinderkopfschrauben M4.
- ↳ Fixieren Sie den Laserscanner nach dem Ausrichten durch Anziehen der vier Zylinderkopfschrauben M4 mit 3,0 Nm und der anlagenseitigen M5 Zylinderkopfschrauben.

6.2.4 Montage mehrerer Geräte

 WARNUNG	
	<p>Gefahr durch Störungen beeinträchtigter Geräte!</p> <p>Wenn mehrere Geräte angebracht werden, besteht die Gefahr von Störungen durch andere Geräte. Strahlungsquellen mit einer Wellenlänge von 905 nm können Störungen verursachen, wenn sie direkt auf ein Gerät einwirken.</p> <p>➔ Ordnen Sie die Geräte in den folgenden Ausrichtungsvarianten an.</p>

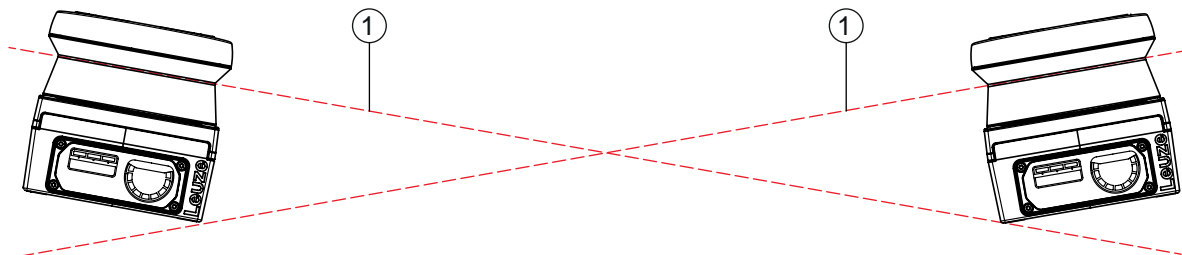
Montage mit Höhenversatz

Halten Sie bei einer Montage von zwei Geräten auf einer Achsebene ein Mindestabstand von 170 mm ein.



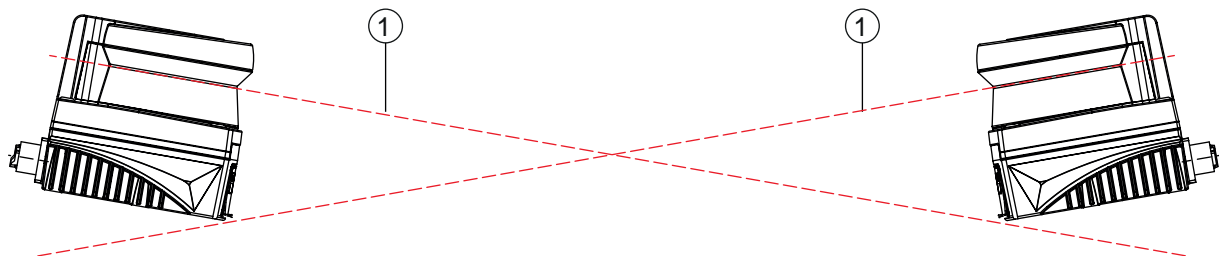
- 1 Mindestabstand 170 mm
- 2 Scanebene

Bild 6.4: Montage mit Höhenversatz, parallele Ausrichtung

Montage mit gekreuzter Ausrichtung

- 1 Scanebene




Bild 6.5: Montage nebeneinander, ohne Höhenversatz, gekreuzte Ausrichtung



- 1 Scanebene

Bild 6.6: Montage gegenüberliegend, ohne Höhenversatz, gekreuzte Ausrichtung

7 Elektrischer Anschluss

 VORSICHT	
	<p>UL-Applikationen!</p> <p>Bei UL-Applikationen ist die Benutzung ausschließlich in Class-2-Stromkreisen nach NEC (National Electric Code) zulässig.</p>
HINWEIS	
	<p>Protective Extra Low Voltage (PELV)!</p> <p>Das Gerät ist in Schutzklasse III zur Versorgung durch PELV (Protective Extra Low Voltage) ausgelegt (Schutzkleinspannung mit sicherer Trennung).</p>

7.1 Steckerbelegung für Steuerung und IO-Anschluss

Der Sensor ist mit einem 12-poligen M12-Rundsteckverbinder (A-kodiert) ausgestattet.

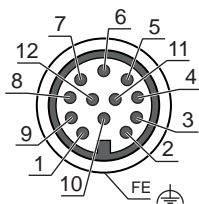


Bild 7.1: Anschlussbelegung M12-Stecker

Steckerbelegung ROD 100

Pin	Belegung	Erklärung	Aderfarbe
1	OUT 1	Warnausgang (*)	BRAUN
2	24 VDC	24 VDC	BLUE
3	OUT 2	Ausgang 2 – Zone 1 (*)	WEISS
4	OUT 3	Ausgang 3 – Zone 2 (*)	GRÜN
5	Störausgang	Störausgang	PINK
6	INGND	Eingangsmasse	GELB
7	0 VDC (GND)	0 VDC (GND)	SCHWARZ
8	OUT 4	Ausgang 4 – Zone 3 (*)	GRAU
9	IN 1	Eingang 1	ROT
10	IN 2	Eingang 2	VIOLETT
11	IN 3	Eingang 3	GRAU/ROSA
12	IN 4	Eingang 4	ROT/BLAU

(*) Werkseinstellung

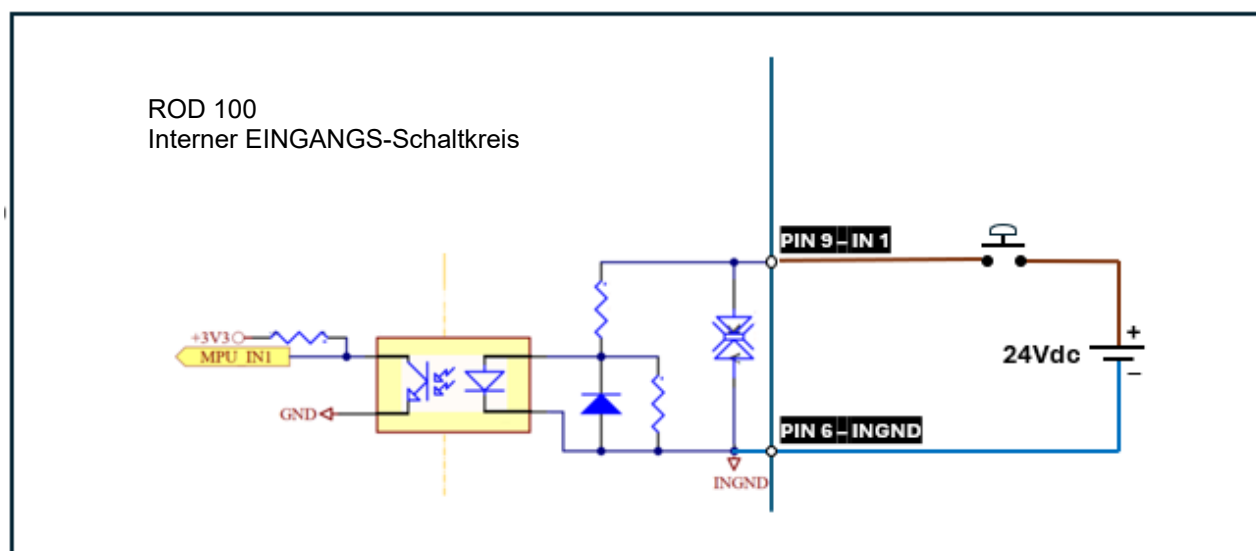


Bild 7.2: Elektrischer Eingangsanschluss – ROD 100

Steckerbelegung ROD 300/500

Pin	Belegung	Erklärung	Aderfarbe
1	Warnausgang	Warnausgang	Braun
2	24 VDC	24 VDC	Blau
3	unbelegt	unbelegt	Weiß
4	unbelegt	unbelegt	Grün
5	Störausgang	Störausgang	Rosa
6	unbelegt	unbelegt	Gelb
7	0 VDC	0 VDC	Schwarz
8	unbelegt	unbelegt	Grau
9	unbelegt	unbelegt	rot
10	unbelegt	unbelegt	Violett
11	unbelegt	unbelegt	Grau/Rosa
12	unbelegt	unbelegt	Rot/Blau

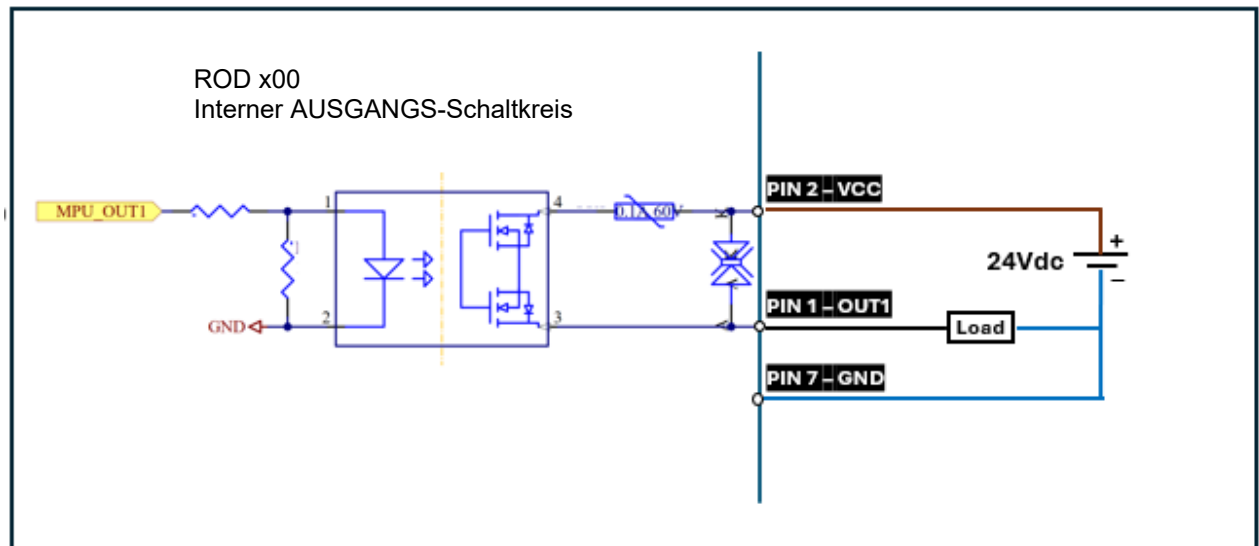


Bild 7.3: Elektrischer Ausgangsanschluss – ROD 100/300/500

7.2 Anschlussbelegung Ethernet-Schnittstelle (Kommunikation)

HINWEIS



Der Sensor darf nicht an Ethernetleitungen bzw. Ethernet-Netze angeschlossen werden, die im Freien verlegt sind.

Der Sensor ist mit einer 4-poligen M12-Buchse (D-kodiert) ausgestattet.

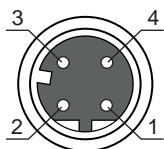


Bild 7.4: Anschlussbelegung Ethernet-Schnittstelle

Tabelle 7.1: Anschlussbelegung

PIN	Signal	Beschreibung
1	TX+	Datenkommunikation, Senden
2	RX+	Datenkommunikation, Empfangen
3	TX-	Datenkommunikation, Senden
4	RX-	Datenkommunikation, Empfangen

8 In Betrieb nehmen

Konfigurationssoftware ROD Config

Zur Konfiguration und Fehlerbehebung sowie Verschmutzungsüberwachung des Laserscanners ROD wird die Software *ROD Config* verwendet.

ROD Config ist eine Windows-Software, mit der Sie den Scanner konfigurieren und die Echtzeit-Erfassungspunktwolke visualisieren können. Sie dient in erster Linie dazu, die Einstellungen des Geräts anzupassen und den Scanner in Echtzeit zu beobachten.

In diesem Kapitel finden Sie Anleitungen zur Installation der Software, ihrer Funktionsweise, den Sensorparametern und mehr. Hier finden Sie Informationen darüber, wo Sie den ROS-Treiber und das SDK zur Erstellung autonomer Anwendungen herunterladen können.

Installation

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Konfigurationssoftware *ROD Config* herunterzuladen und auf Ihrem PC zu installieren:

- ↳ Rufen Sie die Leuze Website auf: **www.leuze.com**
- ↳ Geben Sie als Suchbegriff die Typenbezeichnung oder die Artikelnummer des Geräts ein.
- ↳ Die Konfigurationssoftware finden Sie auf der Produktseite des Geräts unter der Registerkarte *Downloads*.
- ↳ Klicken Sie auf das Softwarepaket.
 - ⇒ Das Paket wird auf Ihren PC heruntergeladen.
- ↳ Nach dem Herunterladen führen Sie das Installationsprogramm aus und folgen den Anweisungen. Sie müssen der Software erlauben, Änderungen an Ihrem PC vorzunehmen.
- ↳ Klicken Sie auf die Schaltfläche [Fertigstellen], um den Installationsvorgang abzuschließen.
- ↳ Sobald die Installation abgeschlossen ist, starten Sie die Software.

HINWEIS



Die Norm-IP-Adresse des Scanners ist 192.168.60.101. Er verwendet den Port 3050. Stellen Sie die Adresse auf dem PC entsprechend ein, um die Kommunikation zwischen dem Laserscanner und der Software herzustellen.

Funktion der Konfigurationssoftware

Mit der Konfigurationssoftware kann der Benutzer den Scanner konfigurieren und Erfassungspunktwolken in Echtzeit visualisieren. Zu den weiteren Hauptfunktionen der Software gehören:

- Sensorparameter konfigurieren
- Die Punktwolkenerfassung visualisieren
- Konfigurationen speichern und laden
- Fehlersuche mit Fehlerprotokollen und Scannerstatus

Dashboard ROD 300/500

Starten Sie die *ROD-Parametriersoftware* und wählen Sie den Scanner aus, den Sie verbinden möchten.



Bild 8.1: Gerät in Betrieb nehmen

Die *ROD-Parametriersoftware* enthält sieben Menüs im oberen Bereich des Dashboards. Diese Menüs helfen dem Benutzer, die Funktionen des Laserscanners zu organisieren. Abgesehen davon gibt es eine Reihe von Funktionen auf dem Dashboard der Software.

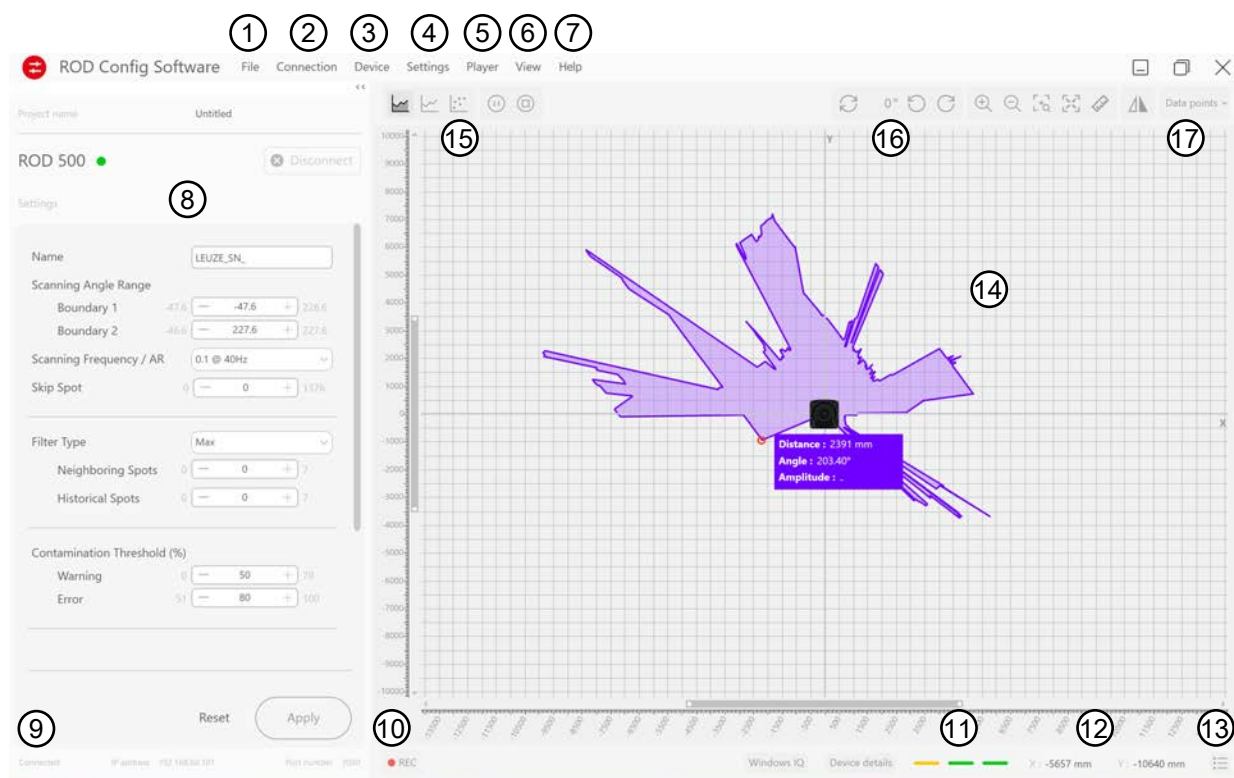


Bild 8.2: Parametrier-Dashboard ROD 300/500

Pos.	Bedienelement	Funktion
1	Menü Datei	Verwaltung von Dateien: <ul style="list-style-type: none"> • Neue Projekte erstellen • Speichern • Dateien oder Konfigurationen öffnen
2	Menü Anschluss	Verbindung zu einem oder mehreren Scannern herstellen oder unterbrechen.
3	Menü Einstellungen	Funktionsweise der Software anpassen: Sensorparameter ändern und mit Schaltfläche [Übernehmen] speichern.
4	Menü Gerät	Informationen über das/die mit der Software verbundene(n) Gerät(e)
5	Menü Player	Messdaten abspeichern
6	Menü Ansicht	Verschiedene Ansichten innerhalb des Koordinatensystems
7	Menü Hilfe	Informationen über die Software und Support-Möglichkeiten
8	Bedienfeld links	Im Feld <i>Name</i> Projektnamen eintragen. Im linken Bedienfeld können Sie das Sensormodell identifizieren und das Gerät anschließen oder trennen.
9	Anzeige Sensorstatus	Sensorstatus (Ethernet-Verbindung): <ul style="list-style-type: none"> • Angeschlossen/nicht angeschossen • IP-Adresse • Port
10	Schaltfläche [Aufzeichnung]	Schaltfläche [Start/Stopp], um eine Sitzung der Messdatenausgabe aufzuzeichnen, um sie wiederzugeben und zu analysieren, auch wenn Sie nicht mit dem Gerät verbunden sind.
11	LED-Statusleiste	Echtzeitbild der LED-Anzeige am Sensor (siehe Kapitel 3.3 "Anzeigeelemente")
12	Mauszeiger-Koordinaten	Koordinaten des Mauszeigers bei der Interaktion mit dem vom Sensor erfassten Bereich
13	Schaltfläche [Echtzeitmessung]	Echtzeitmessungen des Sensors
14	Koordinatensystem	Visualisierung der Laserpunktwolke des angeschlossenen Laserscanners
15	Symbol-Schaltflächen	Schaltflächen und Symbole zur Navigation
16	Symbol-Schaltflächen	Schaltflächen und Symbole zur Navigation
17	Datenansicht-Filter	Toolbox <i>Datenpunkt</i> zum Filtern oder Hervorheben bestimmter Datenpunkte in der Punktwolkenansicht, z. B. nach Entfernung, Amplitude, Punktindex.

Sensorparameter

Die Sensorparameter beziehen sich auf bestimmte Konfigurationen, die den Betrieb des angeschlossenen Laserscanners bestimmen. Dazu gehören Faktoren wie Datenfilterung, Abtastwinkelbereich, Auflösung usw. Diese Faktoren beeinflussen die Leistung des Sensors bei der Erfassung von Informationen aus seiner Umgebung.

Der Benutzer kann diese Parameter anpassen, um die Reaktion des Sensors auf bestimmte Bedingungen zuzuschneiden.

Haupt-Dashboard ROD 100

Die *ROD-100-Gerätekonfiguration* enthält sechs Menüs oben im Dashboard. Diese Menüs helfen dem Benutzer, die Funktionsweise des Laserscanners zu organisieren. Zusätzlich gibt es eine Reihe von Konfigurationsfunktionen auf dem Haupt- und Sub-Dashboard der Software.

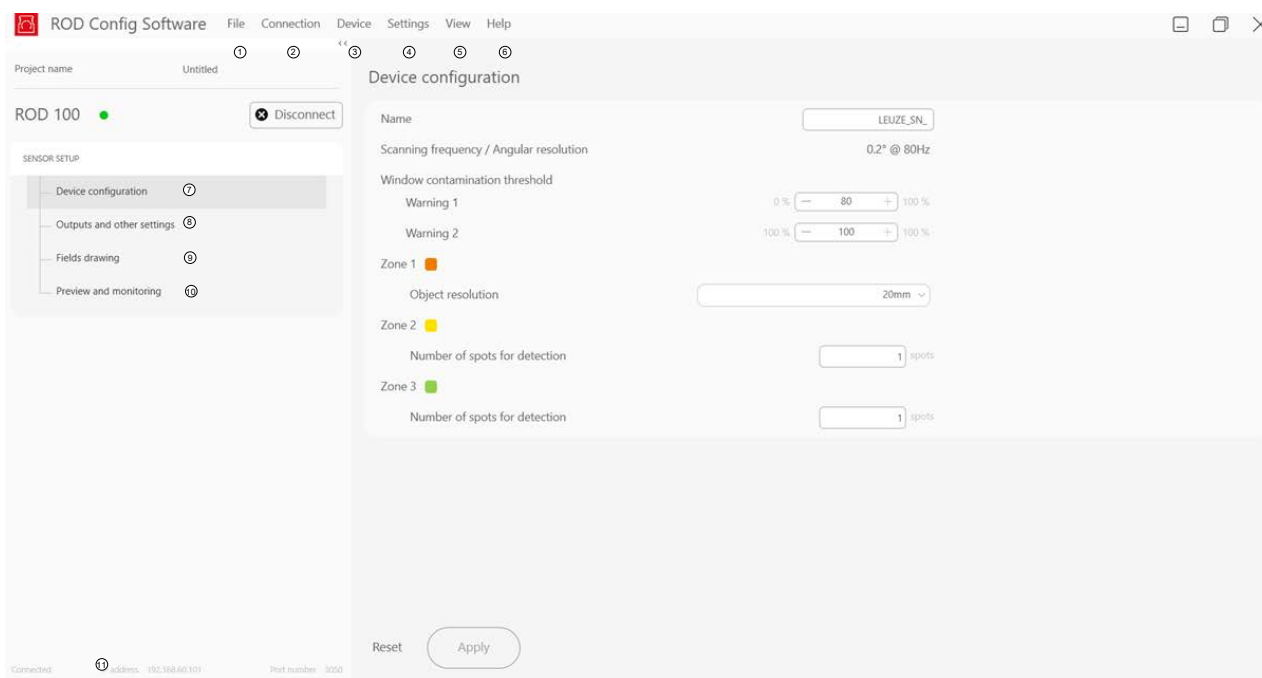


Bild 8.3: Haupt-Konfigurations-Dashboard ROD 100

Tabelle 8.1: Haupt-Konfigurations-Dashboard ROD 100

Pos.	Bedienelement	Funktion
1	Menü Datei	Verwaltung von Dateien: <ul style="list-style-type: none"> • Neue Projekte erstellen • Speichern • Dateien oder Konfigurationen öffnen
2	Menü Anschluss	Verbindung zu einem oder mehreren Scannern herstellen oder unterbrechen.
3	Menü Einstellungen	Funktionsweise der Software anpassen: Sensorparameter ändern und mit Schaltfläche [Übernehmen] speichern.
4	Menü Gerät	Informationen über das/die mit der Software verbundene(n) Gerät(e)
5	Menü Ansicht	Verschiedene Ansichten innerhalb des Koordinatensystems
6	Menü Hilfe	Informationen zur Software und Support-Möglichkeiten
7	Gerätekonfiguration	Hauptkonfigurationsseite: <ul style="list-style-type: none"> • Projektnamen im Namensfeld eintragen. • Scanbereiche (Randgrenzen) definieren. • Die drei Bereichsparameter definieren.
8	Ausgänge & sonstige Einstellungen	Zuweisung der Ausgänge und Zustände: <ul style="list-style-type: none"> • Definition der Ausgangsnummern, die den jeweiligen Bereichen und Verschmutzungswarnungen entsprechen. • Den Ausgangszustand entweder 'aktiv-high' oder 'aktiv-low' definieren. • Ausgangs-LED-Status am Scanner aktivieren und deaktivieren.

Pos.	Bedienelement	Funktion
9	Feldzeichnung	Einrichtung der auszuwertenden Felder: Konfigurieren Sie die Bereiche (bis zu 3 Bereiche) in jedem Feld (bis zu 16 Felder) mit den 'Zeichentools'.
10	Vorschau und Überwachung	Überblick über die Konfigurations- und Parametrierungseinstellungen: <ul style="list-style-type: none"> Durch Aktivieren und Deaktivieren der Eingangsschaltung kann die Feldauswahl direkt über die Software geändert werden, ohne physische Eingangsanschlüsse zu verwenden. Statusüberwachung der Ausgangsschaltung in jedem Bereich im entsprechenden Feld sowie dessen Warn-/Störausgang.
11	Anzeige Sensorstatus	Sensorstatus (Ethernet-Verbindung): <ul style="list-style-type: none"> Angeschlossen/nicht angeschlossen IP-Adresse Port

ROD 100 Sub-Dashboard

Zuweisung der Ausgänge und Zustände:

- Definition der Ausgangsnummern, die den jeweiligen Bereichen und Verschmutzungswarnungen entsprechen.
- Den Ausgangszustand entweder 'aktiv-high' oder 'aktiv-low' definieren.
- Status der Ausgänge-LED am Scanner aktivieren und deaktivieren.

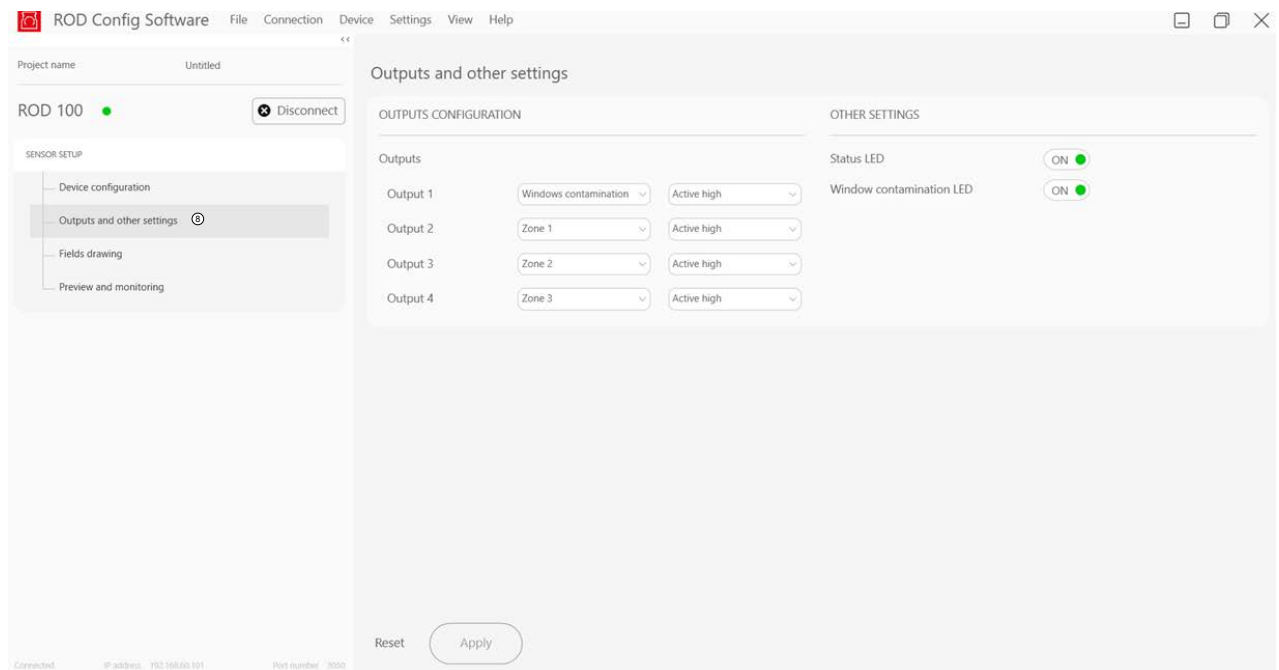


Bild 8.4: Ausgänge & andere Einstellungen

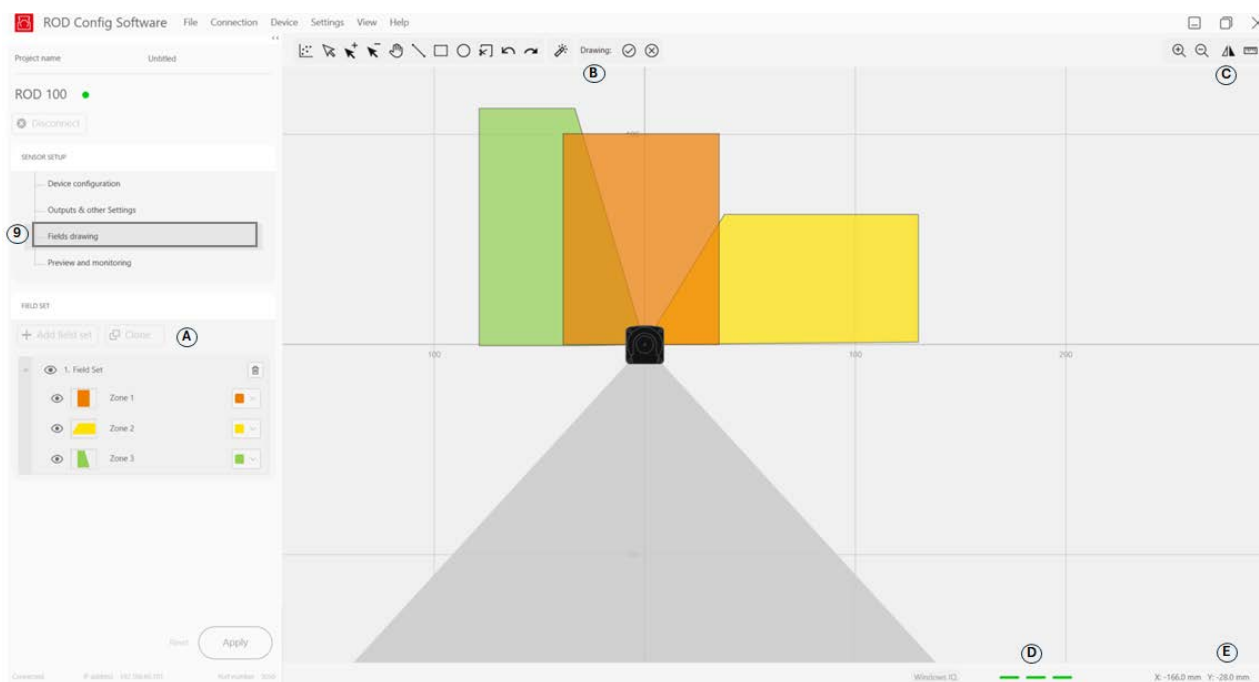


Bild 8.5: Feldzeichnung

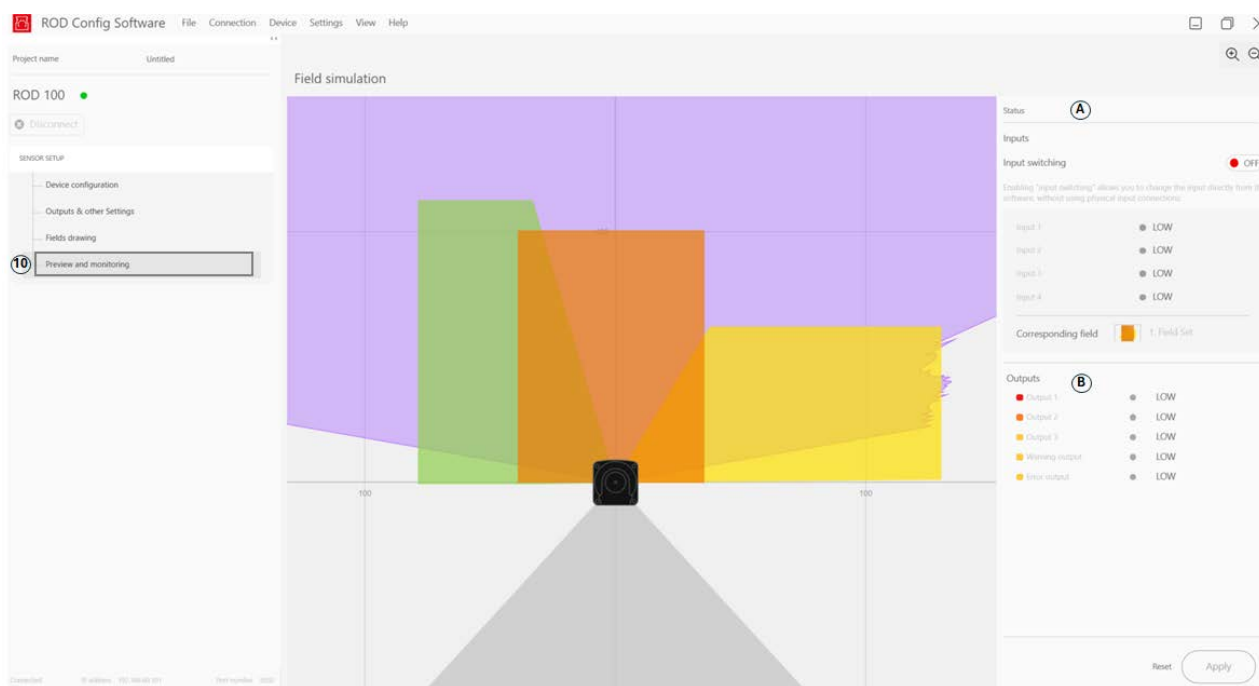


Bild 8.6: Vorschau und Überwachung

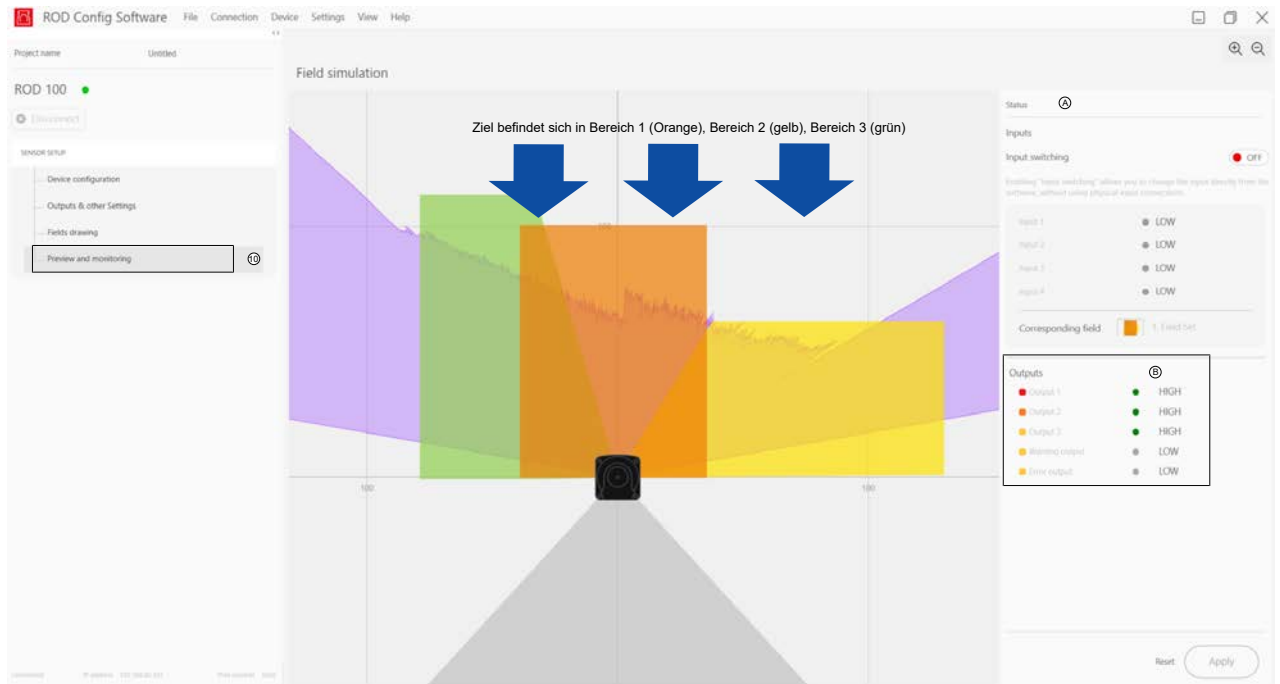


Bild 8.7: Vorschau und Überwachung

9 Diagnose und Fehler beheben

9.1 Was tun im Fehlerfall?

Informationen zum Gerätestatus sowie zur Diagnose und Fehlerbehebung des Laserscanners können über die LED-Anzeige und über die Konfigurationssoftware angezeigt werden.

LED-Anzeige

Zeigen die LEDs auf der Gerätevorderseite einen Fehler an, können über die Konfigurationssoftware detaillierte Fehlerbeschreibungen eingesehen werden (siehe Kapitel 3.3 "Anzeigeelemente").

9.2 Fehlerprotokoll

Das Fehlerprotokoll kann über die Software abgerufen werden. Sie können auch die Fehlerart und die empfohlenen Abhilfemaßnahmen für diese Fehlerart überprüfen.

Tabelle 9.1: Fehlerprotokoll

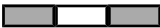
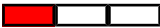



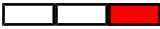
Art des Fehlers	Empfehlung
Stromversorgungsfehler	Überprüfen Sie die Stromversorgung (Spannung und Kapazität); stellen Sie sicher, dass sie innerhalb der zulässigen Grenzen liegt.
Interner Spannungsfehler	
Temperaturfehler	Prüfen Sie die Umgebungstemperatur am Einbauort des Sensors; stellen Sie sicher, dass sie innerhalb der zulässigen Grenzen liegt.
Interner Fehler	Starten Sie den Sensor neu. Bleibt der Fehler bestehen, tauschen Sie den Sensor aus und senden Sie ihn zur Überprüfung ein.
Interner Kommunikationsfehler	Überprüfen Sie die Ethernet-Verbindung.
Ethernet-Kommunikationsfehler	
Systemfehler	Starten Sie den Sensor neu. Bleibt der Fehler bestehen, tauschen Sie den Sensor aus und senden Sie ihn zur Überprüfung ein.
Externer Fehler	Überprüfen Sie das Fenster, um festzustellen, ob es verschmutzt oder verdeckt ist.
Unbekannter Fehler	Starten Sie den Sensor neu. Bleibt der Fehler bestehen, tauschen Sie den Sensor aus und senden Sie ihn zur Überprüfung ein.

Bei Fehlern, die nicht aufgeführt sind und nicht behoben werden können, wenden Sie sich bitte an den Leuze Service (siehe Kapitel 11 "Service und Support"). Bitte notieren Sie sich die Angaben auf dem Produktetikett, damit wir Ihre Anfrage schnellstmöglich bearbeiten können.

9.3 Fehlerbehebung LED-Anzeigen

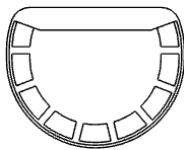
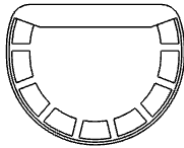
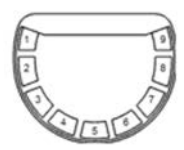
Status-LEDs

Tabelle 9.2: Fehleranzeige LEDs

LEDs 1-3	Zustand LEDs	Fehlerursache	Fehler beheben
	LED 1 ist aus. LED 3 ist aus.	Keine Stromversorgung	Leitung und Anschlüsse prüfen.
	LED 1 leuchtet rot.	Stromversorgung außerhalb der zulässigen Grenzen	Überprüfen Sie die Stromversorgung (Spannung und Kapazität); stellen Sie sicher, dass sie innerhalb der zulässigen Grenzen liegt.
	LED 2 ist aus.	Keine Ethernet-Verbindung	Ethernet-Leitung und -Verbindung prüfen.
	LED 2 leuchtet grün.	Ethernet-Verbindung verfügbar, aber keine Datenübertragung	Datenübertragung starten
	LED 3 leuchtet orange.	Interne Fehler	Sensor neu starten.
	LED 3 leuchtet rot.	Fataler Fehler	Sensor zur Überprüfung einsenden.

LED-Kreissegment

Tabelle 9.3: Fehleranzeige LED-Kreissegment

LEDs 1-9	Zustand LEDs	Fehlerursache	Fehler beheben
	LED blinkt orange mit 0,5 Hz	Verschmutzungswarnung im angezeigten Winkelsegment	Reinigen Sie die Optikhaube.
	LED leuchtet rot.	Verschmutzungsfehler im angezeigten Winkelsegment	Reinigen Sie die Optikhaube.
	LED1 bis 3 = Ausgang 1 LED 4 bis 6 = Ausgang 2 LED 7 bis 9 = Ausgang 3	Keine LED-Anzeige, wenn ein Objekt vorhanden ist.	Überprüfen Sie, ob Geräte- und Ausgangskonfigurationen/-bedingungen korrekt eingestellt sind.

9.4 Ethernet-Kommunikation

Die Messdaten werden über Ethernet übertragen. Diese können in Form von UDP oder TCP/IP bereitgestellt werden.

Für weitere Details und den kompletten Befehlssatz des Laserscaners ROD 300/500 nutzen Sie bitte das Zusatzdokument „Ethernet Protokoll ROD x00“. Dort finden Sie auch Hinweise zu Fehlern der Ethernet-Kommunikation.




10 Pflegen, Instand halten und Entsorgen

10.1 Optikhaube reinigen

Abhängig von der applikationsbedingten Belastung müssen Sie die Optikhaube reinigen.

Verwenden Sie ausschließlich für die Reinigung der Optikhaube fusselfreie Reinigungstücher und einen Reiniger auf Isopropanol-Basis. Der Reiniger sollte nur für die Scheibe verwendet werden.

Die Vorgehensweise der Reinigung ist abhängig von der Verschmutzung.

HINWEIS	
	Falsche Reinigungsmittel oder Tücher beschädigen die Optikhaube! ↳ Verwenden Sie keine scharfen Reinigungsmittel oder kratzende Tücher. ↳ Verwenden Sie Reinigungsmittel auf Isopropanolbasis mit einer Konzentration $\geq 99\%$.
HINWEIS	
	Reinigungsprozedur: ↳ Reinigen Sie die Optikhaube über den gesamten Bereich. ↳ Tränken Sie ein Tuch mit Reinigungsmittel. ↳ Wischen Sie die Optikhaube in einem Zug frei.
HINWEIS	
	Interne Überwachung der Optikhaube! Der überwachte Bereich hängt von der Konfiguration ab und kann kleiner sein als der gesamte Scanbereich von 275° .

10.2 Gerät tauschen

Wenn die Prüfung des Laserscanners oder eine Fehlermeldung einen defekten Sensor anzeigt, tauschen Sie das Gerät. Nur eine unterwiesene und befähigte Person darf den Sensor tauschen. Das Tauschen des Sensors erfolgt in folgenden Schritten:

- ↳ Defektes Gerät von den Anschlussleitungen trennen.
- ↳ Neuen Sensor anschließen.
- ↳ Neuen Sensor in Betrieb nehmen.

10.3 Instandhaltung

Das Gerät erfordert im Normalfall keine Wartung durch den Betreiber.

Reparaturen an den Geräten dürfen nur durch den Hersteller erfolgen.

- ↳ Wenden Sie sich für Reparaturen an Ihre zuständige Leuze Niederlassung oder an den Leuze Kundendienst (siehe Kapitel 11 "Service und Support").

10.4 Außerbetriebnahme und Entsorgen

Außer Betrieb nehmen

- ↪ Schalten Sie die Stromzufuhr aus.
- ↪ Trennen Sie die an das Gerät angeschlossene Strom- und Ethernetleitung.
- ↪ Nehmen Sie das Gerät aus der Halterung/Maschine.

HINWEIS



Wenn Sie das Produkt austauschen, können Sie den Wert der Parameter mit Hilfe der Software *ROD Config* auf das Ersatzgerät übertragen.

Entsorgen

HINWEIS



Beachten Sie bei der Entsorgung die national gültigen Bestimmungen für elektronische Bauteile.

11 Service und Support

Service-Hotline

Die Kontaktdaten der Hotline Ihres Landes finden Sie auf unserer Website **www.leuze.com** unter **Kontakt & Support**.

Reparaturservice und Rücksendung

Defekte Geräte werden in unseren Servicecentern kompetent und schnell instand gesetzt. Wir bieten Ihnen ein umfassendes Servicepaket, um eventuelle Anlagenstillstandszeiten auf ein Minimum zu reduzieren. Unser Servicecenter benötigt folgende Angaben:

- Ihre Kundennummer
- Die Produktbeschreibung oder Artikelbeschreibung
- Seriennummer bzw. Chargennummer
- Grund für die Supportanfrage mit Beschreibung

Bitte melden Sie die betroffene Ware an. Die Rücksendung kann auf unserer Website **www.leuze.com** unter **Kontakt & Support > Reparaturservice & Rücksendung** einfach angemeldet werden.

Für einen einfachen und schnellen Durchlauf senden wir Ihnen einen Rücksendeauftrag mit der Rücksendeadresse digital zu.

12 Technische Daten

12.1 Allgemeine Daten

Tabelle 12.1: Optische Daten

Technologie	Lichtlaufzeitmessung (ToF)
Laserklasse nach IEC 60825-1:2014 / EN 60825-1:2024 + A11:2021	Klasse 1
Wellenlänge	905 nm (infrarot)
Abtastwinkel	275°
Abtastfrequenz	80 Hz / 50 Hz / 40 Hz (einstellbar)
Winkelauflösung:	0,2° bei 80 Hz (ROD 500/ROD 300, ROD 100) 0,2° bei 50 Hz (ROD 500/ROD 300) 0,1° bei 40 Hz (ROD 500/ROD 300) 0,05° bei 20 Hz (nur bei ROD 500) 0,025° bei 10 Hz (nur bei ROD 500)
Abtastbereich	0,08 – 25 m 7 m bei 1,8 % Reflexionsgrad 15 m bei 10 % Reflexionsgrad 25 m bei 90 % Reflexionsgrad
Größe des Lichtflecks <ul style="list-style-type: none"> Durchmesser des Lichtflecks Strahldivergenz 	<ul style="list-style-type: none"> 11 mm × 7 mm 8 mm/m (in Längsrichtung) × 2 mm/m (in Querrichtung)
Höhe / Ebenheit der Abtastebene	±0,2°
Messgenauigkeit <ul style="list-style-type: none"> Messgeschwindigkeit Systematischer Fehler Statistischer Fehler (1σ) 	<ul style="list-style-type: none"> 110 080 Messungen pro Sekunde ± 10 mm ≤ 6 mm (0,08 – 7 m) ≤ 10 mm (7 – 15 m) ≤ 6 mm (0,08 – 25 m) für Reflektoren

Tabelle 12.2: Elektrische Daten

Versorgungsspannung	12 – 24 V DC -10 % / +30 %
Leistungsaufnahme	< 6 W

Tabelle 12.3: Schnittstellen

Ethernet	TCP/IP, UDP/IP
Default IP-Adresse	192.168.61.100
Port	3050
Digitale Ausgänge	Digitale Ausgänge: 2 × PNP (ROD 300/500), 5 × PNP (nur ROD 100), maximal 30 V Gleichstrom / 50 mA Digitale Eingänge: 4 × PNP; normal 3,5 mA bei 24 V Gleichstrom; Anzahl definierter Felder: Es können 16 Felder à 3 Bereichen konfiguriert werden.

Anzeigen	3 x Status-LEDs (dreifarbig) 9 x LEDs zur Verschmutzungsanzeige
----------	--

Tabelle 12.4: Mechanische Daten

Abmessungen (H x B x T)	80 mm x 80 mm x 85 mm (ohne Anschlüsse)
Gewicht	Ca. 640 g
Gehäusematerial	Zink / Kunststoff
Material optisches Fenster	Kunststoff / PC
Anschlüsse	1 x Strom/Ausgang, 12-polig, M12-Stecker, A-kodiert 1 x Ethernet, 4-polig, M12-Buchse, D-kodiert

Tabelle 12.5: Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur Betrieb	-30 °C ... +60 °C
Umgebungstemperatur Lagerung	-40 °C ... +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	<95 %, nicht kondensierend
Immunität gegen Umgebungslicht	100 000 Lux (Umgebungslicht) 3 000 Lux (IEC 61496-3)
Höhe über NHN (Betrieb)	≤ 2000 m

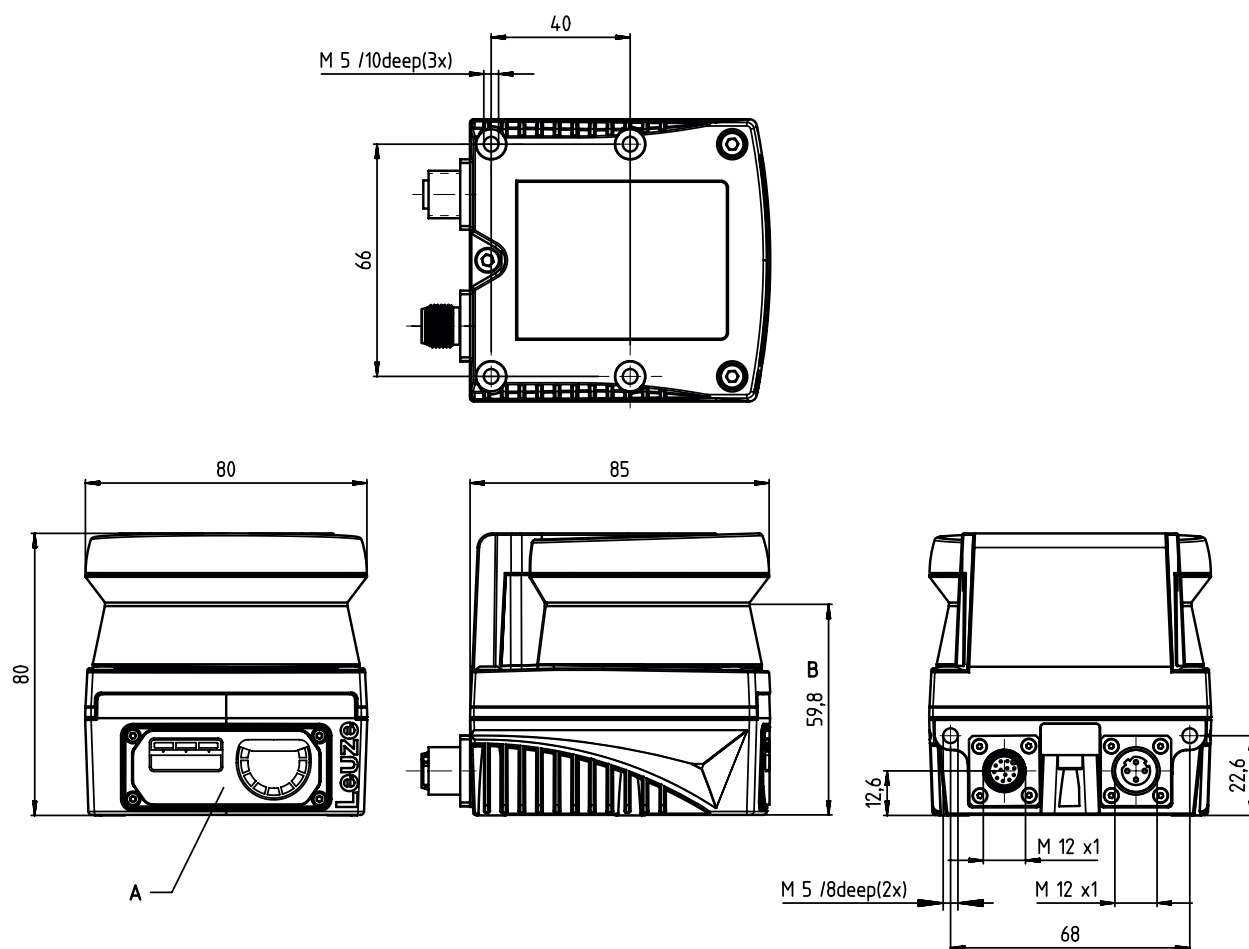
Tabelle 12.6: Allgemeine Systemdaten

Schutzart (IEC 60529)	IP67 (nur mit aufgesetzter USB-Anschluss-Abdeckung)
Schutzklasse (IEC 61140)	III
Klasse der Immunität (IEC 61000-6-2)	Industrielle Umgebungen
Klasse der Emission (IEC 61000-6-4)	Industrielle Umgebungen
Schwingfestigkeit	Sinusförmige Schwingungen: 3,5 mm, 5 – 9 Hz (IEC 60721-3-5) 1,0 g, 9 – 200 Hz (IEC 60721-3-5) 1,5 g, 200 – 500 Hz (IEC 60721-3-5) 0,35 mm, 10 – 55 Hz (IEC 60068-2-6)
Schockfestigkeit <ul style="list-style-type: none"> • Klasse (IEC 60721-3-5) • Einzelner Schock (IEC 60721-3-5) • Dauerschock (IEC 60068-2-27) 	<ul style="list-style-type: none"> • 5M2 • 15 g, 11 ms, 3 Stöße pro Achse • 10 g, 16 ms, 1000 Stöße pro Achse

**VORSICHT****UL-Applikationen!**

Bei UL-Applikationen ist die Benutzung ausschließlich in Class-2-Stromkreisen nach NEC (National Electric Code) zulässig.

12.2 Maße und Abmessungen



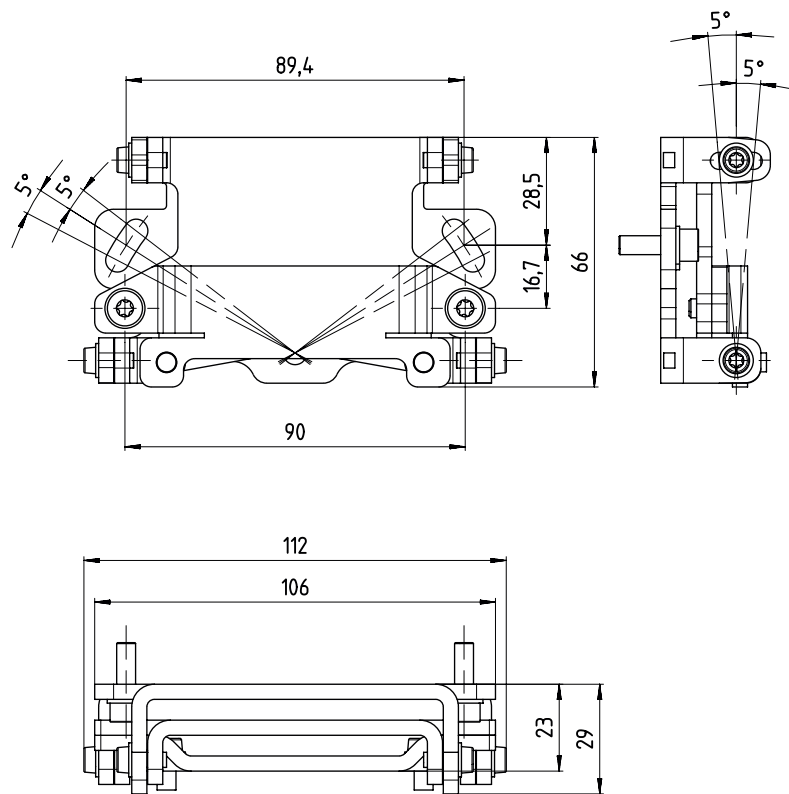
alle Maße in mm

A LED-Anzeigen

B optische Achse

Bild 12.1: Abmessungen ROD 100/300/ROD 500

12.3 Maßzeichnungen Zubehör



alle Maße in mm

Bild 12.2: Abmessungen BTU 510M

13 Bestellhinweise und Zubehör

Typenschlüssel

ROD xyy -ccc.dd-FFFF

ROD	Laserscanner
x	Serie: 1: ROD 100 3: ROD 300 5: ROD 500
y	Schnittstelle: 08: Ethernet
ccc	Stecker: optional 12: M12-Stecker
dd	Belegung: optional 5: 5-polig 12: 12-polig
FFFF	Sonderoption: Individuelle Ansicht Werks-Preset

Laserscanner

Tabelle 13.1: Typenübersicht

Art.-Nr	Artikel	Beschreibung
50153045	ROD 108	Optischer 2D-Laserscanner, schaltend
50153046	ROD 308	Optischer 2D-Laserscanner, messend
50153047	ROD 508	Optischer 2D-Laserscanner, hochgenaue Variante

Anschlussstechnik

Tabelle 13.2: Anschlussleitungen

Art.-Nr	Artikel	Beschreibung
50130281	KD S-M12-CA-P1-020	Anschlussleitung M12, axial, 12-polig, A-kodiert, 2 m
50130282	KD S-M12-CA-P1-050	Anschlussleitung M12, axial, 12-polig, A-kodiert, 5 m
50130283	KD S-M12-CA-P1-100	Anschlussleitung M12, axial, 12-polig, A-kodiert, 10 m
50149620	KD S-M12-CA-P1-150	Anschlussleitung M12, axial, 12-polig, A-kodiert, 15 m
50149621	KD S-M12-CA-P1-250	Anschlussleitung M12, axial, 12-polig, A-kodiert, 25 m
50134943	KD S-M12-CW-P1-050	Anschlussleitung M12, gewinkelt, 12-polig, A-kodiert, 5 m

Tabelle 13.3: Verbindungsleitungen

Art.-Nr	Artikel	Beschreibung
50135080	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-020	Verbindungsleitung RJ45, M12, axial, 4-polig, D-kodiert, 2 m

Art.-Nr	Artikel	Beschreibung
50135081	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-050	Verbindungsleitung RJ45, M12, axial, 4-polig, D-kodiert, 5 m
50135082	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-100	Verbindungsleitung RJ45, M12, axial, 4-polig, D-kodiert, 10 m
50135083	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-150	Verbindungsleitung RJ45, M12, axial, 4-polig, D-kodiert, 15 m
50135084	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-300	Verbindungsleitung RJ45, M12, axial, 4-polig, D-kodiert, 30 m
50138106	KSS ET-M12-4W-RJ45-A-P7-030	Verbindungsleitung RJ45, M12, gewinkelt, 4-polig, D-kodiert, 3 m
50136183	KSS ET-M12-4W-RJ45-A-P7-050	Verbindungsleitung RJ45, M12, gewinkelt, 4-polig, D-kodiert, 5 m
50136185	KSS ET-M12-4W-RJ45-A-P7-150	Verbindungsleitung RJ45, M12, gewinkelt, 4-polig, D-kodiert, 15 m

Tabelle 13.4: Zubehör – Adapter und Netzteil

Art.-Nr	Artikel	Beschreibung
50149892	D U-M12-CA-K PWR27	Adapter für Spannungsversorgung
50110748	NT 24-24W	Netzteil


Befestigungstechnik

Tabelle 13.5: Zubehör – Befestigungstechnik

Art.-Nr	Artikel	Beschreibung
50153212	BTU 510M-set	Montagesystem Laserscanner zum vertikalen und horizontalen Ausrichten inkl. Befestigungsadapter

14 Konformitätserklärung

Die Laserscanner der Serien ROD 100/300/500 wurden unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.

HINWEIS	
	<p>Sie können die EU-Konformitätserklärung von der Leuze Website downloaden.</p> <ul style="list-style-type: none">↪ Rufen Sie die Leuze Website auf: <i>www.leuze.com</i>↪ Geben Sie als Suchbegriff die Typenbezeichnung oder die Artikelnummer des Gerätes ein. Die Artikelnummer finden Sie auf dem Typenschild des Gerätes unter dem Eintrag „Part. No.“.↪ Die Unterlagen finden Sie auf der Produktseite des Gerätes unter der Registerkarte <i>Downloads</i>.