

Original-Betriebsanleitung

## ROD 300 / ROD 500 Laserscanner



© 2024

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](http://www.leuze.com)

[info@leuze.com](mailto:info@leuze.com)

<b>1</b>	<b>Zu diesem Dokument.....</b>	<b>5</b>
1.1	Mitgeltende Dokumente .....	5
1.2	Verwendete Darstellungsmittel .....	5
<b>2</b>	<b>Sicherheit.....</b>	<b>7</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
2.2	Vorhersehbare Fehlanwendung.....	7
2.3	Befähigte Personen .....	8
2.4	Haftungsausschluss.....	8
2.5	Lasersicherheitshinweise .....	9
<b>3</b>	<b>Gerätebeschreibung .....</b>	<b>10</b>
3.1	Geräteübersicht .....	11
3.2	Geräteanschlüsse .....	11
3.3	Anzeigeelemente .....	12
<b>4</b>	<b>Funktionen.....</b>	<b>14</b>
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
<b>5</b>	<b>Applikationen .....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Montage .....</b>	<b>21</b>
6.1	Installationsumgebung .....	21
6.2	Montage des Laserscanners.....	22
6.2.1	Befestigungsbohrungen an der Geräteunterseite .....	22
6.2.2	Befestigungsbohrungen an der Geräterückseite.....	22
6.2.3	Montage über Halterung BTU 510M.....	23
6.2.4	Montage mehrerer Geräte .....	24
<b>7</b>	<b>Elektrischer Anschluss .....</b>	<b>25</b>
7.1	Anschlussbelegung Steuerung .....	25
7.2	Anschlussbelegung Ethernet-Schnittstelle (Kommunikation) .....	26
<b>8</b>	<b>In Betrieb nehmen.....</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Diagnose und Fehler beheben.....</b>	<b>30</b>
9.1	Was tun im Fehlerfall? .....	30
9.2	Fehlerprotokoll .....	30
9.3	Fehlerbehebung LED-Anzeigen.....	31
9.4	Ethernet-Kommunikation .....	31

<b>10</b>	<b>Pflegen, Instand halten und Entsorgen .....</b>	<b>32</b>
10.1	Optikhaube reinigen.....	32
10.2	Gerät tauschen .....	32
10.3	Instandhaltung .....	32
10.4	Außerbetriebnahme und Entsorgen .....	33
<b>11</b>	<b>Service und Support.....</b>	<b>34</b>
<b>12</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>35</b>
12.1	Allgemeine Daten.....	35
12.2	Maße und Abmessungen.....	37
12.3	Maßzeichnungen Zubehör .....	38
<b>13</b>	<b>Bestellhinweise und Zubehör .....</b>	<b>39</b>
<b>14</b>	<b>Konformitätserklärung .....</b>	<b>41</b>

## 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 300/500 (dieses Dokument)	Gebrauchsanweisung für die Bedienung des Geräts und Hinweise für den Konstrukteur der Maschine	
Anwenderhinweise ROD 300/500	Hinweise zu Montage, Ausrichten und Verbinden des Laserscanners	Print-Dokument, im Lieferumfang des Laserscanners
Ethernet Protokoll ROD x00	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](http://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
<b>HINWEIS</b>	Signalwort für Sachschaden Gibt Gefahren an, durch die Sachschaden entstehen kann, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
<b>VORSICHT</b>	Signalwort für leichte Verletzungen Gibt Gefahren an, die leichte Verletzungen verursachen können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
<b>WARNUNG</b>	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 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 Einsatzgebiete konzipiert:

- Profilvermessung
- Konturerkennung
- Navigation

#### 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



#### Keine Eingriffe und Veränderungen am Gerät!

- ↪ 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

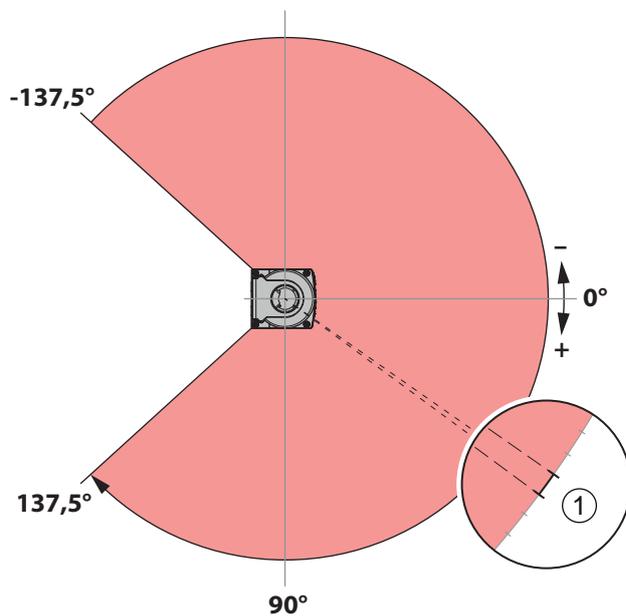
 <b>ACHTUNG</b>	
	<p><b>LASERSTRAHLUNG – LASER KLASSE 1</b></p> <p>Das Gerät erfüllt die Anforderungen gemäß IEC 60825-1:2014 / EN 60825-1:2014+A11:2021 für ein Produkt der <b>Laserklasse 1</b> sowie die Bestimmungen gemäß U.S. 21 CFR 1040.10 mit den Abweichungen entsprechend der Laser Notice No. 56 vom 08.05.2019.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ Beachten Sie die geltenden gesetzlichen und örtlichen Laserschutzbestimmungen.</li><li>↳ Eingriffe und Veränderungen am Gerät sind nicht zulässig. Das Gerät enthält keine durch den Benutzer einzustellenden oder zu wartenden Teile. <b>VORSICHT!</b> Das Öffnen des Gerätes kann zu gefährlicher Strahlungsexposition führen! Eine Reparatur darf ausschließlich von Leuze electronic GmbH + Co. KG durchgeführt werden.</li></ul>

### 3 Gerätebeschreibung

Der ROD 300/500 ist ein 2D-Laserscanner, der einen einzelnen Vorhang über einen Winkel von  $275^\circ$  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. Es werden Objekte im Scanbereich von maximal  $275^\circ$  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 300 und ROD 500 sind optoelektronische, zweidimensional messende Sensoren. Sie sind mit folgenden Merkmalen ausgestattet:

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

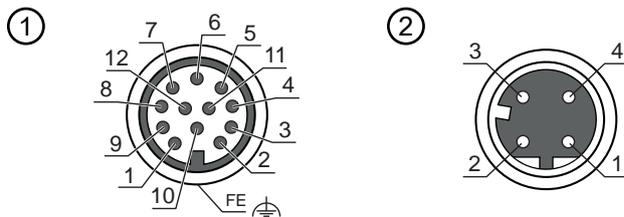


- 1 Kompass und Mittelpunkt
- 2 Sende- und Empfangseinheit
- 3 Status-LEDs
- 4 Verschmutzungsanzeige
- 5 Typenschild (auf der Unterseite des Scanners)

Bild 3.2: Geräteübersicht ROD 300/500

### 3.2 Geräteanschlüsse

Die Laserscanner der Serien ROD 300 und ROD 500 verfügen über die folgenden Geräteanschlüsse:



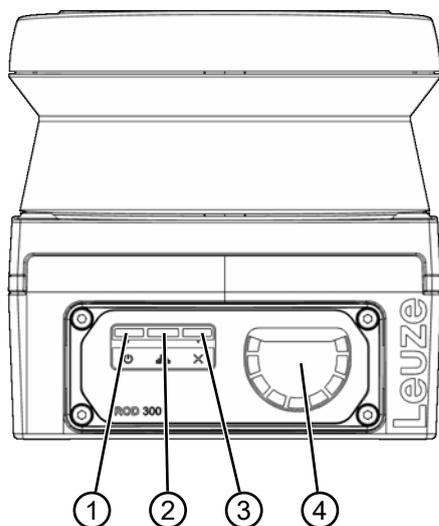
- |                       |                                      |
|-----------------------|--------------------------------------|
| 1 Spannungsversorgung | M12-Rundstecker, 12-polig, A-kodiert |
| 2 Ethernetanschluss   | M12-Buchse, 4-polig, D-kodiert       |

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             |

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.

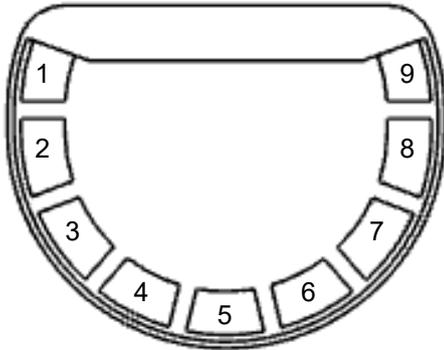
Tabelle 3.1: LED-Statusanzeige

LED	Farbe/Zustand	Gerätestatus
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	Interner 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	0°-32,5°	2	32,5°-62,5°	3	62,5°-92,5°
4	92,5°-122,5°	5	122,5°-152,5°	6	152,5°-182,5°
7	182,5°-212,5°	8	212,5°-242,5°	9	242,5°-275°

Bild 3.5: Anordnung der 9 Winkelsegmente der Verschmutzungsanzeige

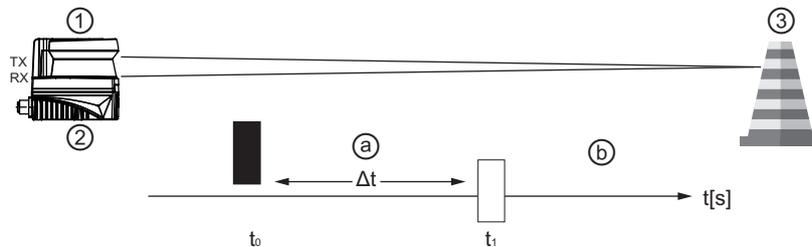
Die 9 Segmente stehen für den Winkelbereich von 275°, unterteilt in einzelne Abschnitte. Die aufleuchtende LED zeigt die Position und Stärke der Verschmutzung an:

- LED blinkt orange mit 0,5 Hz: Verschmutzungs-Warnung
- LED leuchtet permanent rot: Verschmutzungs-Fehler, die Messfunktionalität ist an dieser Stelle gestört.

## 4 Funktionen

### 4.1 Messprinzip

Die Laserscanner der Serien ROD 300 und ROD 500 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 (Receiver)
- 3 Objekt
- a Ausgesendete Lichtimpulse
- b Reflektiertes Laserlicht
- $\Delta t$  Lichtlaufzeit

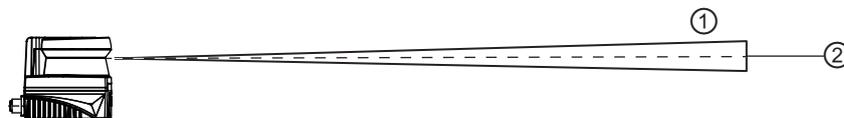
Bild 4.1: Messprinzip Time-of-Flight

### 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:

- Durchmesser des Lichtflecks: 12,5 mm x 1,5 mm bei 1 Meter Entfernung  
Diese Messung wird dort vorgenommen, wo 90 % der Energie des Flecks konzentriert sind.
- Strahldivergenz: Die Veränderung des Durchmessers des Lichtflecks über eine bestimmte Entfernung  
Die Längsstrahldivergenz beträgt 12,5 mm/m, die Querstrahldivergenz 1,5 mm/m.



- 1 Weitung des Laserstrahls
- 2 Optische Achse

Bild 4.2: Strahlweitung

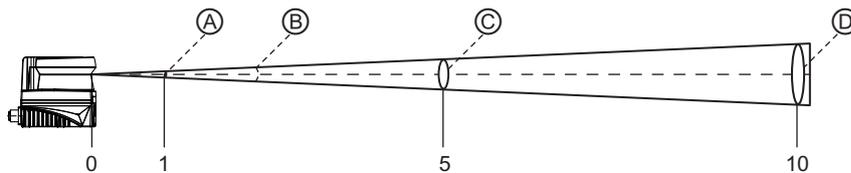


Bild 4.3: Lichtfleckgröße gegenüber Entfernung

Pos.	Entfernung	Größe des Lichtflecks
A	1 m	12,5 mm
C	5 m	62,5 mm
D	10 m	125 mm
B	Öffnungswinkel des Laserstrahls: 0,72°	

### 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 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:  $\pm 20$  mm
- Statistischer Fehler ( $1\sigma$ ) in Abhängigkeit der Reichweite:
  - $\leq 6$  mm (0,08 – 7 m)
  - $\leq 10$  mm (7 – 10 m)
  - $\leq 15$  mm (10 – 15 m) \*
- Statistischer Fehler für Reflektoren:  $\leq 6$  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 0° bis 275,2° 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 Lebensdauer 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.

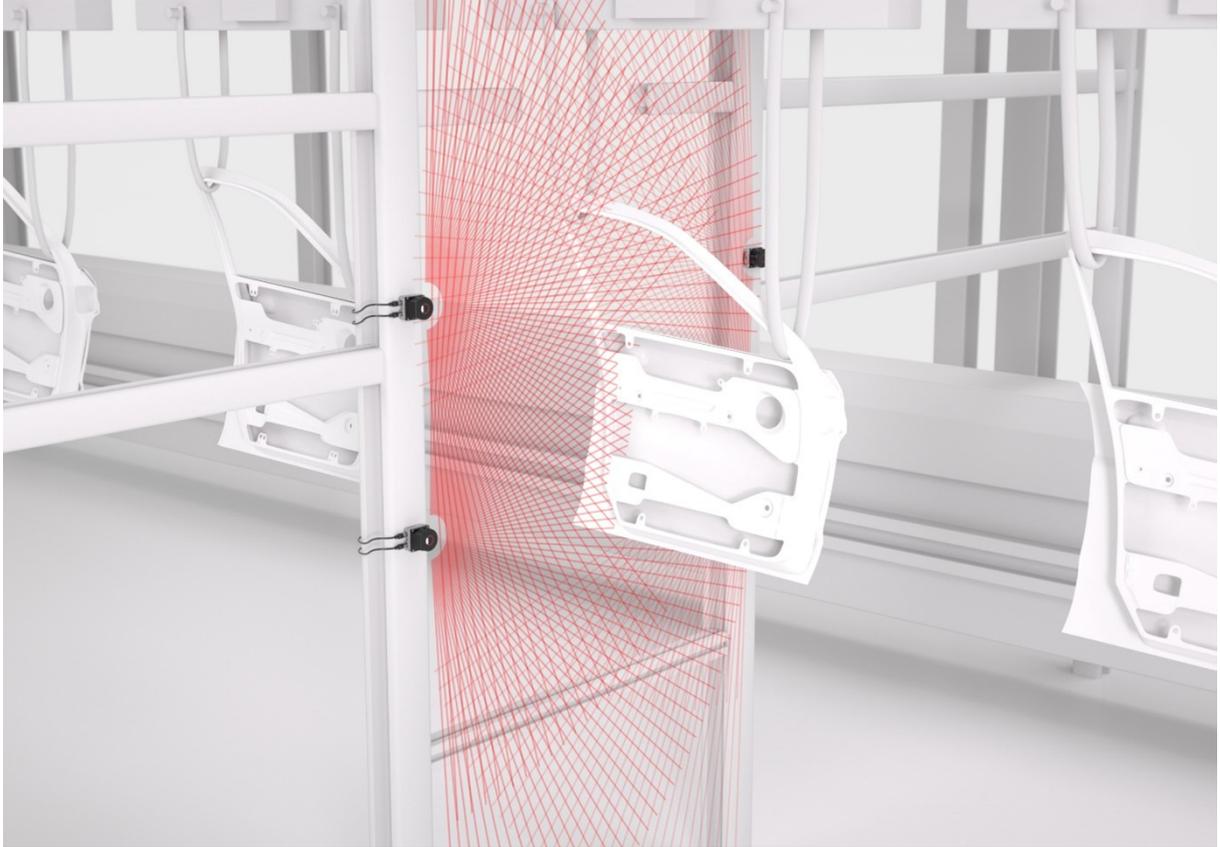


Bild 5.1: Konturvermessung

**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.

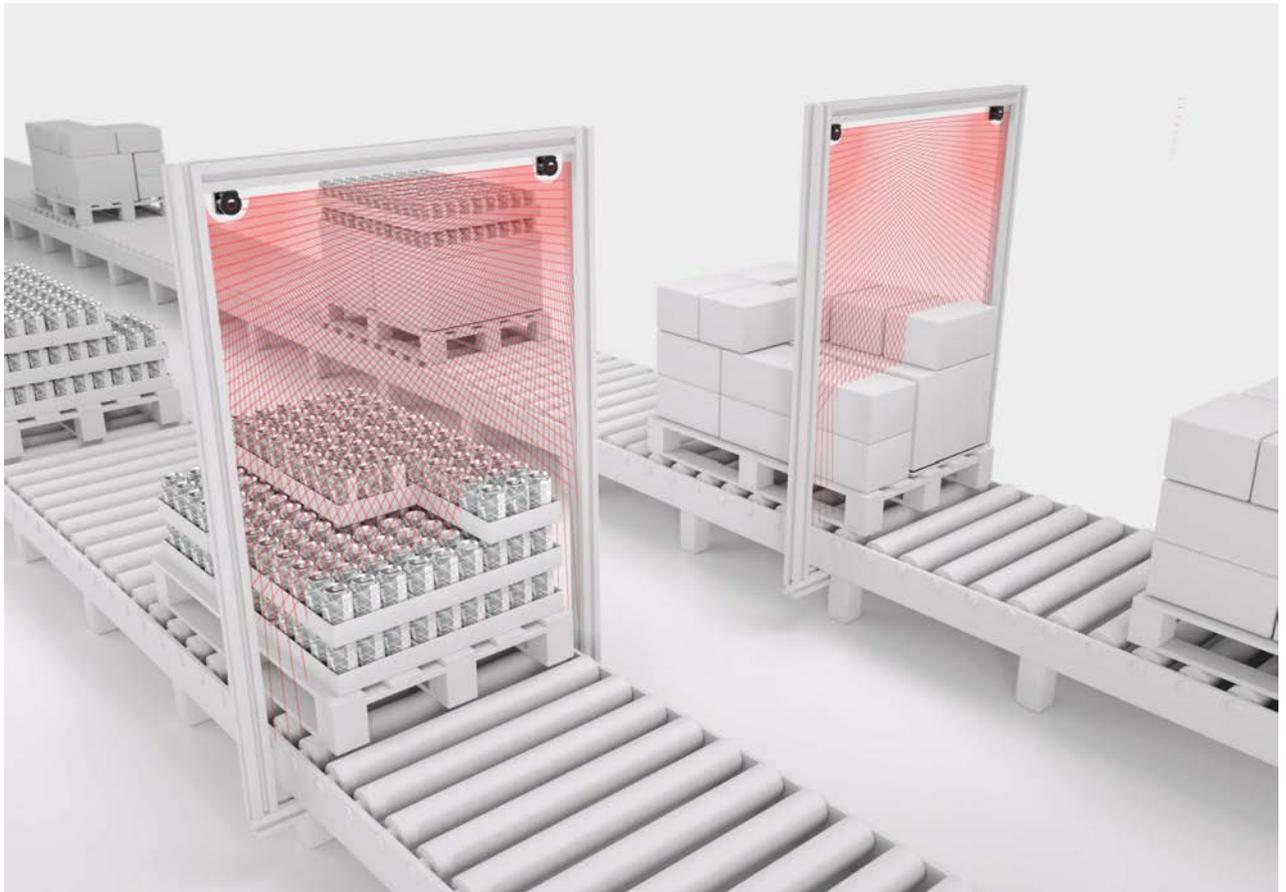


Bild 5.2: Palettenkontrolle

**Navigation**

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

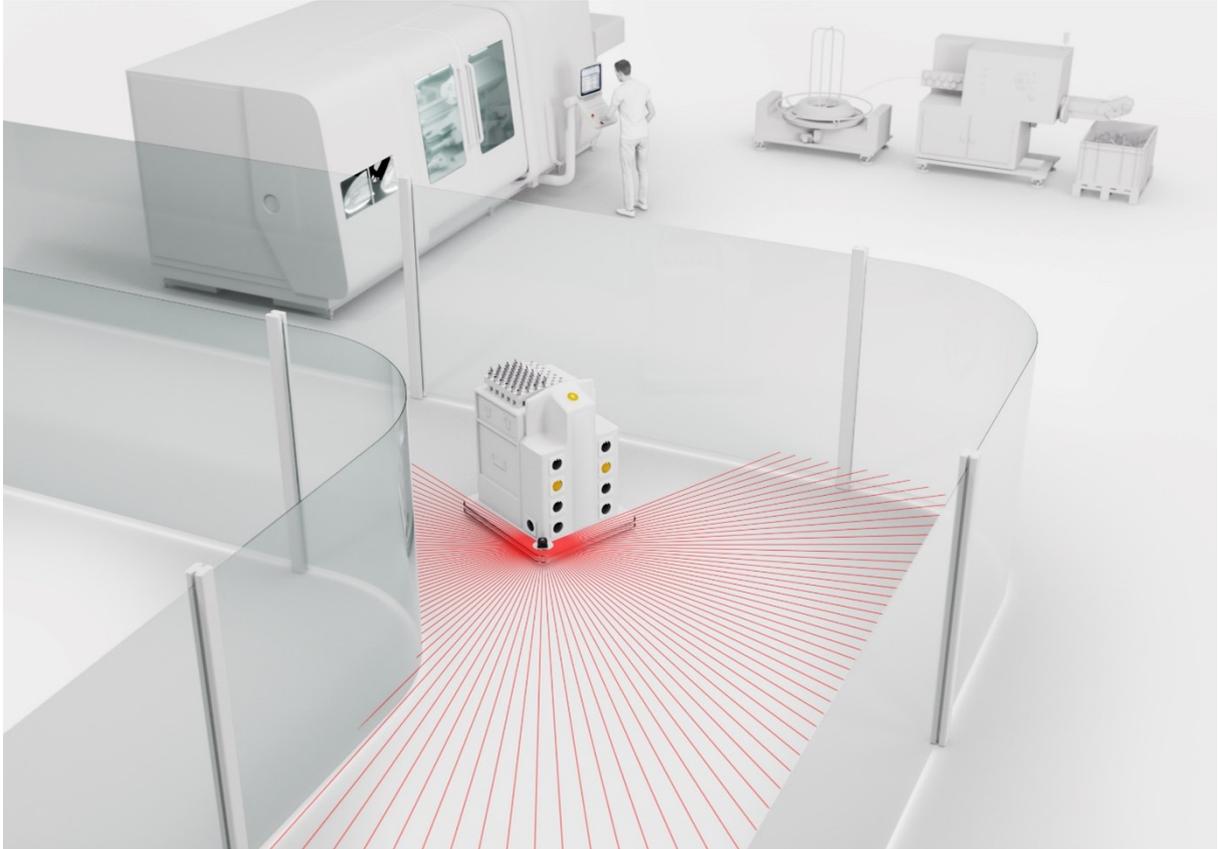


Bild 5.3: Navigation

### 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

Weitere Einsatzmöglichkeiten:

- Auffahrtsschutz
- Zutrittskontrolle
- Volumenmessung

## 6 Montage

### HINWEIS



#### Schutzart IP67

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

### 6.1 Installationsumgebung

Die Laserscanner der Serien ROD 300 und ROD 500 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 schwingungsisoliert 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 versperrern, 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.

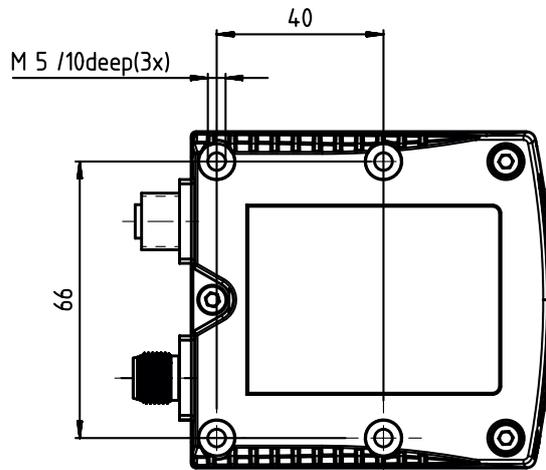


Bild 6.1: Befestigungsbohrungen an der Geräteunterseite

↪ 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.

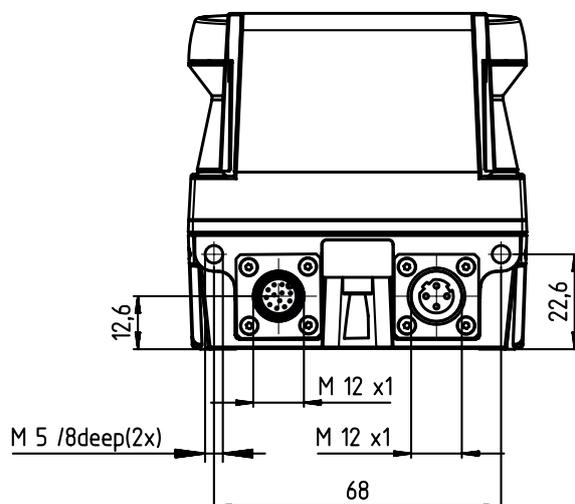


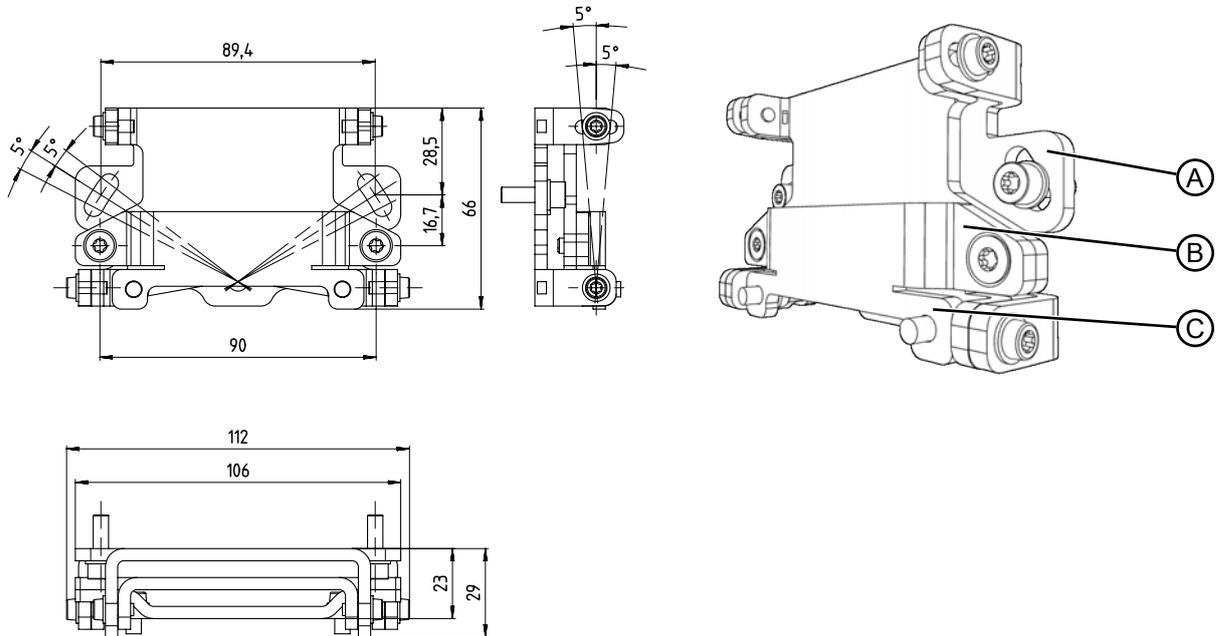
Bild 6.2: Befestigungsbohrungen an der Geräterückseite

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  $\pm 5$  Grad verstellen.



Alle Maße in mm

- A Wandhalter
- B Montagesystem
- C Befestigungsadapter

Bild 6.3: 3-teilige Montagehalterung BTU 510M

#### Montageschritte

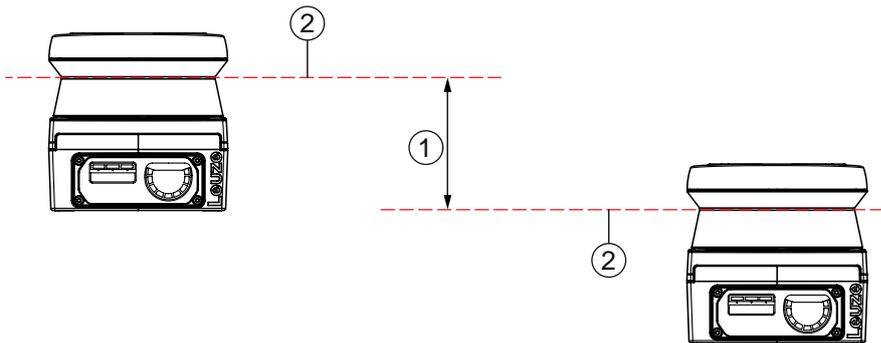
- ↪ Montieren Sie den Wandhalter anlagenseitig. Hierfür liegen zwei Zylinderkopfschrauben M5x16 mit Unterlegscheiben bei.
- ↪ Montieren Sie den Laserscanner mit den beigelegten Zylinderkopfschrauben M5x10 an den Befestigungsadapter (Anzugsmoment = 2,3 Nm).
- ↪ Montieren Sie den Laserscanner (mit dem 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

 <b>WARNUNG</b>	
	<p><b>Gefahr durch Störungen beeinträchtiger Geräte!</b></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**

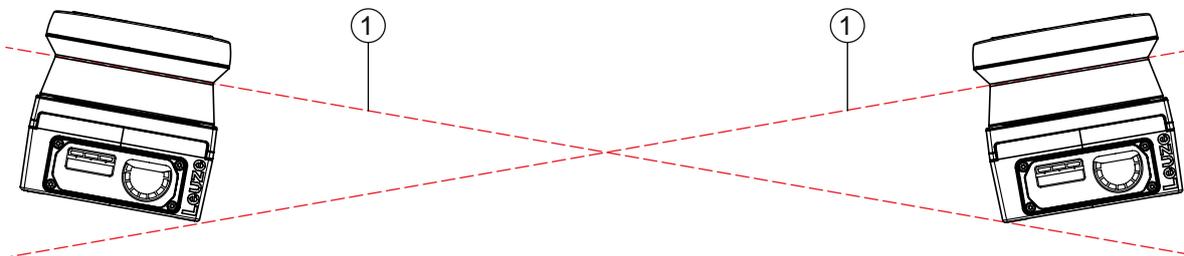
Halten Sie bei einer Montage von zwei Geräten auf einer Achsebene ein Mindestabstand von 170 mm ein.



- 1 Mindestabstand 170 mm
- 2 Scanebene

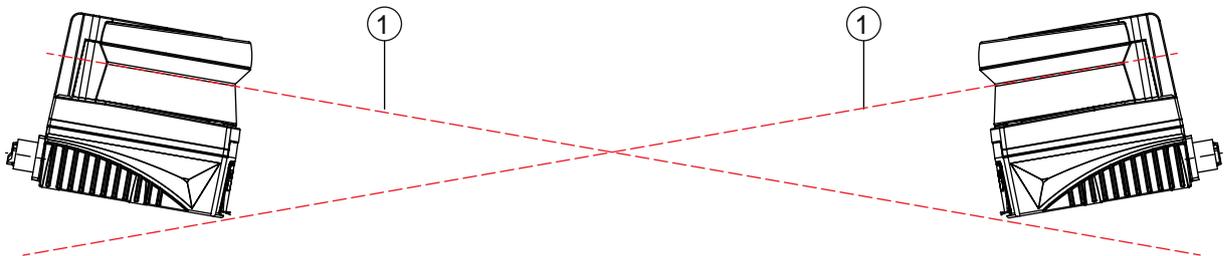
Bild 6.4: Montage mit Höhenversatz, parallele Ausrichtung

**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

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

### 7.1 Anschlussbelegung Steuerung

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

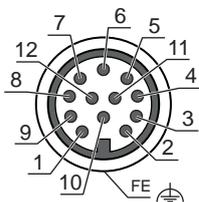


Bild 7.1: Anschlussbelegung M12-Stecker

Tabelle 7.1: Anschlussbelegung

Pin	Signal	Funktion	Aderfarbe
1	Out1	Warnausgang	Braun
2	24V	Spannungsversorgung	Blau
3	n.c.	-	Weiß
4	n.c.	-	Grün
5	Err	Warn-/Fehlerausgang	Rosa
6	n.c.	-	Gelb
7	0V	Spannungsversorgung	Schwarz
8	n.c.	-	Grau
9	n.c.	-	Rot
10	n.c.	-	Violett
11	n.c.	-	Grau/Rosa
12	n.c.	-	Rot/Blau

## 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.

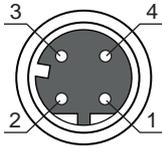


Bild 7.2: Anschlussbelegung Ethernet-Schnittstelle

Tabelle 7.2: 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 Standard-IP-Adresse des Scanners ist 192.168.61.100. 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

Die Konfigurationssoftware *ROD Config* 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.

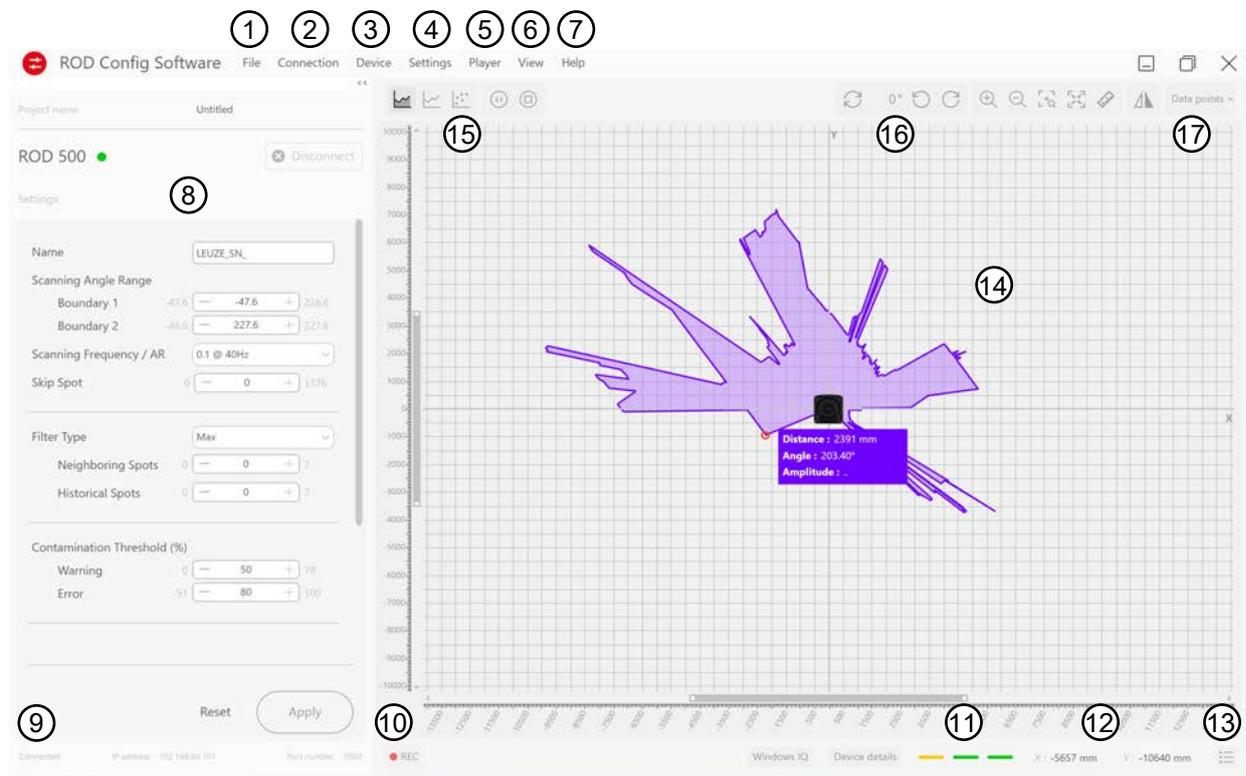


Bild 8.1: Dashboard ROD Config

Pos.	Bedienelement	Funktion
1	Menü <b>Datei</b>	Verwaltung von Dateien: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Projekte erstellen</li> <li>• Speichern</li> <li>• Dateien oder Konfigurationen öffnen</li> </ul>
2	Menü <b>Anschluss</b>	Verbindung zu einem oder mehreren Scannern herstellen oder unterbrechen.
3	Menü <b>Einstellungen</b>	Funktionsweise der Software anpassen: Sensorparameter ändern und mit Schaltfläche [Übernehmen] speichern.
4	Menü <b>Gerät</b>	Informationen über das/die mit der Software verbundene(n) Gerät(e)
5	Menü <b>Player</b>	Messdaten abspeichern
6	Menü <b>Ansicht</b>	Verschiedene Ansichten innerhalb des Koordinatensystems
7	Menü <b>Hilfe</b>	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 <b>Sensorstatus</b>	Sensorstatus (Ethernet-Verbindung): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angeschlossen/nicht angeschlossen</li> <li>• IP-Adresse</li> <li>• Port</li> </ul>

Pos.	Bedienelement	Funktion
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.

## 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

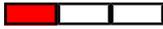
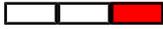
Art des Fehlers	Empfehlung
Stromversorgungsfehler	Überprüfen Sie die Stromversorgung (Spannung und Kapazität); stellen Sie sicher, dass sie innerhalb der zulässigen Grenzen liegt.
Interner Spannungsfehler	
Temperaturfehler	Prüfen Sie die Umgebungstemperatur am Einbauort des Sensors; stellen Sie sicher, 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

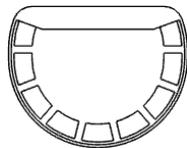
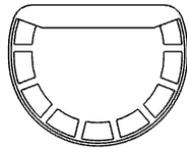
#### Status-LEDs

Tabelle 9.2: Fehleranzeige LEDs

LEDs 1-3	Zustand LEDs	Fehlerursache	Fehlerbehebung
	LED 1 ist aus. LED 3 ist aus.	Keine Stromversorgung	Leitung und Anschlüsse prüfen.
	LED 1 leuchtet rot.	Stromversorgung außerhalb der zulässigen Grenzen	Stromversorgung prüfen (Spannung und Kapazität); sicherstellen, 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 an, aber kein Datentransfer	Datentransfer starten.
	LED 3 leuchtet orange.	Interner Fehler	Sensor neu starten.
	LED 3 leuchtet rot.	Fataler Fehler	Sensor zur Überprüfung einschicken.

#### LED-Kreissegment

Tabelle 9.3: Fehleranzeige LED-Kreissegment

LEDs 1-9	Zustand LEDs	Fehlerursache	Fehlerbehebung
	LED blinkt orange mit 0,5 Hz	Verschmutzungswarnung im angezeigten Winkelsegment	Optikhaube reinigen.
	LED leuchtet rot.	Verschmutzungsfehler im angezeigten Winkelsegment	Optikhaube reinigen.

### 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 Laserscanners 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 für die Reinigung das Reinigungs-Set, bestehend aus speziellem Reinigungsmittel und Reinigungstüchern (siehe Kapitel 13 "Bestellhinweise und Zubehör").

Die Vorgehensweise der Reinigung ist abhängig von der Verschmutzung.

<b>HINWEIS</b>	
	<p><b>Falsche Reinigungsmittel oder Tücher beschädigen die Optikhaube!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Verwenden Sie keine scharfen Reinigungsmittel oder kratzende Tücher.</li> <li>↳ Verwenden Sie das Leuze Reinigungs-Set (siehe Kapitel 13 "Bestellhinweise und Zubehör").</li> </ul>
<b>HINWEIS</b>	
	<p>Dauert die Reinigung länger als vier Sekunden, z. B. bei Fingerabdrücken, zeigt der Sensor eine Störung der Optikhaubenüberwachung an. Nach der Reinigung setzt sich der Sensor selbst zurück.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Reinigen Sie die Optikhaube über den gesamten Bereich.</li> <li>↳ Tränken Sie ein Tuch mit Reinigungsmittel.</li> <li>↳ Wischen Sie die Optikhaube in einem Zug frei.</li> </ul>
<b>HINWEIS</b>	
	<p><b>Interne Überwachung der Optikhaube!</b></p> <p>Der überwachte Bereich hängt von der Konfiguration ab und kann kleiner sein als der gesamte Scanbereich von 275°.</p> <p>Aufgrund der Gerätesicherheit überwacht die interne Überwachung der Optikhaube einen größeren Bereich als den vom konfigurierten Schutzfeld vorgegebenen Bereich.</p>

### 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](http://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](http://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)
Maximale Ausgangsleistung	28 W
Abtastwinkel	275°
Abtastfrequenz	80 Hz / 50 Hz / 40 Hz (einstellbar)
Winkelauflösung	0,2° bei 80 Hz 0,2° bei 50 Hz 0,1° bei 40 Hz 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
Lichtfleckgröße <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchmesser des Lichtflecks</li> <li>• Strahldivergenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12,5 mm x 1,5 mm bei 1 m (bei 90 % Fleckenenergie)</li> <li>• 12,5 mm/m (in Längsrichtung) x 1,5 mm/m (in Querrichtung)</li> </ul>
Höhe / Ebenheit der Abtastebene	±0,2°
Messgenauigkeit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messgeschwindigkeit</li> <li>• Systematischer Fehler</li> <li>• Statistischer Fehler (1σ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 110 080 Messungen pro Sekunde</li> <li>• ±20 mm</li> <li>• ≤6 mm (0,08 – 7 m)</li> <li>• ≤10 mm (7 – 10 m)</li> <li>• ≤15 mm (10 – 15 m)</li> <li>• ≤6 mm (0,08 – 25 m) für Reflektoren</li> </ul>

Tabelle 12.2: Elektrische Daten

Versorgungsspannung	12 – 24 V DC -10 % / +30 %
Leistungsaufnahme	<5,5 W

Tabelle 12.3: Schnittstellen

Ethernet	TCP/IP, UDP/IP
Default IP-Adresse	192.168.61.100
Port	3050
Digitale Ausgänge	2 x PNP (Max. 30 V DC / 100 mA)
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. 630 g
Werkstoff Gehäuse	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

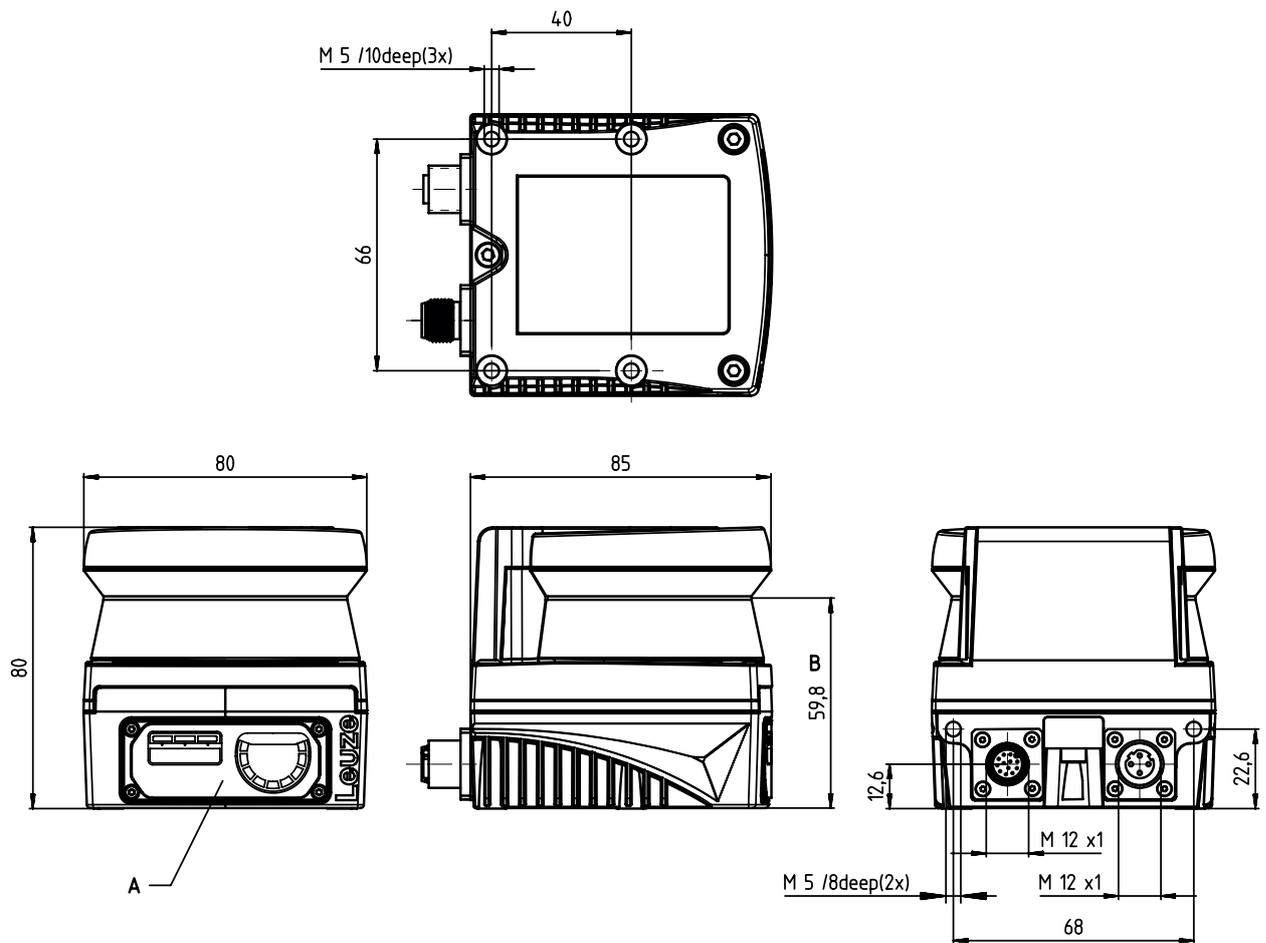
Umgebungstemperatur Betrieb	-30 °C ... +60 °C
Umgebungstemperatur Lagerung	-40 °C ... +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	<95 %, nicht kondensierend
Immunität gegen Umgebungslicht	100 000 Lux (Umgebungslicht) 3 000 Lux (IEC 61496-3)

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 • Klasse (IEC 60721-3-5) • Einzelner Schock (IEC 60721-3-5) • Dauerschock (IEC 60068-2-27)	• 5M2 • 15 g, 11 ms, 3 Stöße pro Achse • 10 g, 16 ms, 1000 Stöße pro Achse

 <b>VORSICHT</b>	
	<p><b>UL-Applikationen!</b> Bei UL-Applikationen ist die Benutzung ausschließlich in Class-2-Stromkreisen nach NEC (National Electric Code) zulässig.</p>

12.2 Maße und Abmessungen

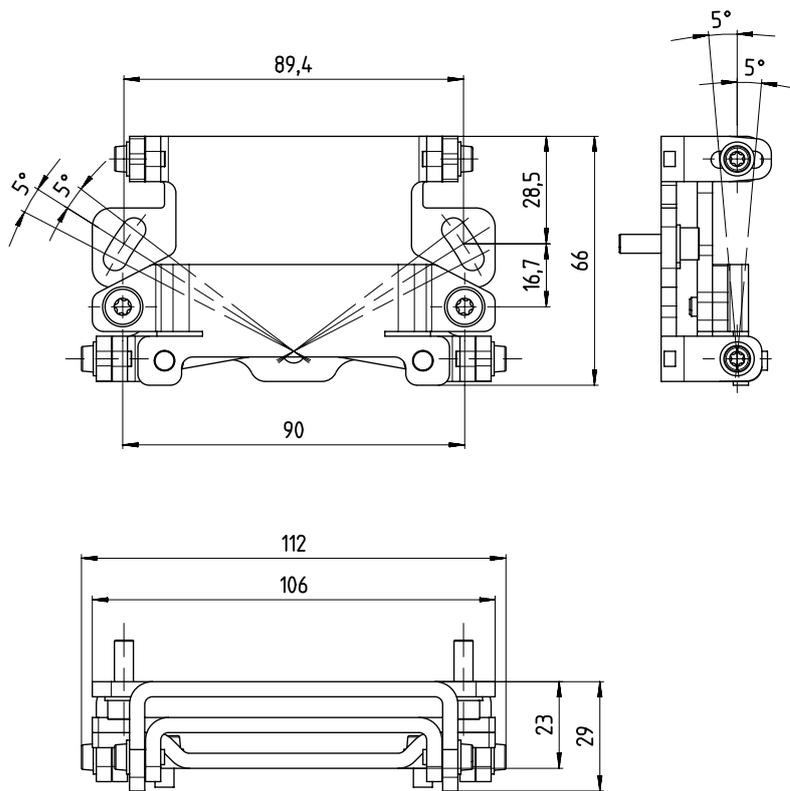


alle Maße in mm

- A LED-Anzeigen
- B Optische Achse

Bild 12.1: Abmessungen ROD 300/ROD 500

12.3 Maßzeichnungen Zubehör



alle Maße in mm

Bild 12.2: Abmessungen BTU 510M

## 13 Bestellhinweise und Zubehör

### Typenschlüssel

Artikelbezeichnung: **ROD xyy**

ROD	Optischer 2D-Laserscanner
x	Serie: 3: ROD 300 5: ROD 500
y	Schnittstelle: 08: Ethernet

### Laserscanner

Tabelle 13.1: Typenübersicht

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

### Anschlusstechnik

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
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

### Weiteres Zubehör

Tabelle 13.6: Weiteres Zubehör

Art.-Nr	Artikel	Beschreibung
430400	RS4-clean-Set1	Set Reinigung mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigungsfluid für Kunststoffe, 150 ml</li> <li>• Reinigungstücher, 25 Stück, soft, fusselfrei</li> </ul>

## 14 Konformitätserklärung

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

<b>HINWEIS</b>	
	<p>Sie können die EU-Konformitätserklärung von der Leuze Website downloaden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>↪ Rufen Sie die Leuze Website auf: <i>www.leuze.com</i></li><li>↪ 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.“.</li><li>↪ Die Unterlagen finden Sie auf der Produktseite des Gerätes unter der Registerkarte <i>Downloads</i>.</li></ul>