

Original-Betriebsanleitung

## LPS - Line Profile Sensor Lichtschnittsensoren



© 2025

Leuze electronic GmbH & Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

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

	<b>Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b>	<b>6</b>
<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>8</b>
1.1	Zeichenerklärung	8
1.2	Konformitätserklärung	8
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>9</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.2	Vorhersehbare Fehlanwendung	9
2.3	Befähigte Personen	10
2.4	Haftungsausschluss	10
2.5	Lasersicherheitshinweise	11
<b>3</b>	<b>Funktionsprinzip</b>	<b>13</b>
3.1	Generierung von 2D-Profilen	13
3.2	Grenzen der Lichtschnittsensorik	14
3.2.1	Abschattung	14
3.2.2	Auflösung	15
<b>4</b>	<b>Gerätebeschreibung</b>	<b>16</b>
4.1	Lichtschnittsensoren im Überblick	16
4.1.1	Mechanischer Aufbau	16
4.1.2	Generelle Leistungsmerkmale	16
4.1.3	Line Profile Sensor - LPS	17
4.2	Betrieb des Sensors	17
4.2.1	Anbindung an PC / Prozess-Steuerung	17
4.2.2	Aktivierung - Laser ein/aus	17
4.2.3	Triggerung - Free Running	18
4.2.4	Kaskadierung	19
4.3	Inspection Task	20
<b>5</b>	<b>Installation und Montage</b>	<b>21</b>
5.1	Lagern, transportieren	21
5.2	Montage des LPS 36	22
5.2.1	Befestigungsteil BT 56	23
5.2.2	Befestigungsteil BT 59	23
5.3	Geräteanordnung	24
5.3.1	Wahl des Montageortes	24
5.3.2	Ausrichtung des Sensors	24
5.4	Lasernwarnschild anbringen	25
5.5	Reinigen	25
<b>6</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b>	<b>26</b>
6.1	Sicherheitshinweise	27
6.2	Schirmung und Leitungslängen	27
6.3	Anschließen	30
6.3.1	Anschluss X1 - Logik und Power	30
6.3.2	Anschluss X2 - Ethernet	31
6.3.3	Anschluss X3 - Inkremental-Encoder	31
<b>7</b>	<b>Display und Bedienfeld</b>	<b>35</b>
7.1	Anzeige- und Bedienelemente	35
7.1.1	LED-Statusanzeigen	35

7.1.2	Bedientasten	35
7.1.3	Anzeigen im Display	35
7.2	Menübeschreibung	36
7.2.1	Aufbau/Struktur	36
7.2.2	Bedienung/Navigation	38
7.3	Rücksetzen auf Werkseinstellungen	39
<b>8</b>	<b>Inbetriebnahme und Parametrierung</b>	<b>40</b>
8.1	Einschalten	40
8.2	Verbindung zum PC herstellen	40
8.3	Inbetriebnahme	41
<b>9</b>	<b>Parametriersoftware LPSsoft</b>	<b>42</b>
9.1	Systemanforderungen	42
9.2	Installation	42
9.2.1	Mögliche Fehlermeldung	47
9.2.2	Aktualisierung der Geräteliste	48
9.3	Start von LPSsoft/Reiter Communication	49
9.4	Parametereinstellungen/Reiter Parameters	50
9.4.1	Reiter Standard - Bereich Task Parameters	50
9.4.2	Reiter Encoder - Bereich Encoder Parameters	52
9.5	Messfunktion/Reiter Visualisierung	53
9.5.1	Gespeicherte Messdaten auswerten	54
9.6	Menübefehle	55
9.6.1	Parametereinstellungen speichern/Menü File	55
9.6.2	Parametereinstellungen übertragen/Menü Configuration	55
9.6.3	Messdaten speichern/Menü Measure Records	55
9.6.4	Zoom und Pan/Werkzeugleiste	56
9.7	Definition von Inspektionsaufgaben	56
<b>10</b>	<b>Einbindung des LPS 36 in die Prozess-Steuerung (Ethernet)</b>	<b>57</b>
10.1	Allgemeines	57
10.2	Protokollaufbau	57
10.2.1	Befehlsnummer	58
10.2.2	Paketnummer	58
10.2.3	Transaktionsnummer	58
10.2.4	Status	59
10.2.5	Encoder High / Low	59
10.2.6	Scannummer	59
10.2.7	Typ	59
10.2.8	Anzahl Nutzdatenworte	59
10.2.9	Nutzdaten	60
10.3	Ethernet-Befehle	60
10.3.1	Elementare Befehle	61
10.3.2	Befehle im Befehlsmodus	62
10.3.3	Erläuterung der Nutzdaten im Befehlsmodus (Befehlsparameter)	63
10.3.4	Befehle im Messmodus	68
10.3.5	Erläuterung der Nutzdaten im Messmodus (Befehlsparameter)	69
10.4	Arbeiten mit dem Protokoll	69
10.5	Betrieb mit LxS_Lib.dll	70
10.6	Betrieb mit Native C++ DLL	70
10.7	Betrieb mit Bildverarbeitungssoftware HALCON®	70
10.8	Weitergehende Unterstützung bei der Sensoreinbindung	71

<b>11</b>	<b>Pflegen, Instand halten und Entsorgen</b> .....	<b>72</b>
11.1	Allgemeine Wartungshinweise .....	72
11.2	Reparatur, Instandhaltung .....	72
11.3	Abbauen, Verpacken, Entsorgen .....	72
<b>12</b>	<b>Diagnose und Fehlerbehebung</b> .....	<b>73</b>
12.1	Allgemeine Fehlerursachen .....	73
12.2	Schnittstellenfehler .....	74
12.3	Fehlermeldungen im Display (ab Firmware V01.40) .....	74
<b>13</b>	<b>Service und Support</b> .....	<b>76</b>
13.1	Was tun im Servicefall? .....	76
<b>14</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>77</b>
14.1	Allgemeine technische Daten .....	77
14.2	Typischer Messbereich .....	78
14.3	Maßzeichnung .....	80
<b>15</b>	<b>Typenübersicht und Zubehör</b> .....	<b>81</b>
15.1	Typenübersicht .....	81
15.1.1	LPS .....	81
15.1.2	LRS .....	81
15.1.3	LES .....	82
15.2	Zubehör .....	82
15.2.1	Befestigung .....	82
15.2.2	Zubehör vorkonfektionierte Leitungen zur Spannungsversorgung X1 .....	83
15.2.3	Zubehör für die Ethernet-Schnittstelle X2 .....	83
15.2.4	Zubehör vorkonfektionierte Leitungen für X3 .....	85
15.2.5	Parametriersoftware .....	86
15.2.6	Konfigurationsspeicher .....	86
<b>16</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>87</b>
16.1	Glossar .....	87
16.2	Revision History / Feature list .....	88
16.2.1	Firmware .....	88
16.2.2	Parametriersoftware .....	89
	<b>Index</b> .....	<b>91</b>

## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Bild 2.1:	Laseraustrittsöffnungen, Laserwarnschilder .....	12
Bild 2.2:	Laserwarn- und Laserhinweisschilder – beigelegte Aufkleber .....	12
Bild 3.1:	Aufbau von Lichtschnittsensoren .....	13
Bild 3.2:	Abschattung .....	14
Bild 3.3:	Typische Auflösung LPS 36 .....	15
Bild 3.4:	Typische Auflösung LPS 36Hi .....	15
Bild 4.1:	Mechanischer Aufbau der Leuze-Lichtschnittsensoren .....	16
Bild 4.2:	Signalfolge Aktivierungseingang .....	18
Bild 4.3:	Signalfolge Triggereingang .....	18
Bild 4.4:	Applikationsbeispiel Kaskadierung .....	19
Bild 4.5:	Signalfolge bei Kaskadierung .....	19
Bild 4.6:	Signalfolge bei Kaskadierung .....	19
Bild 5.1:	Gerätetypenschild LPS 36 .....	21
Bild 5.2:	Befestigungsmöglichkeiten .....	22
Bild 5.3:	Befestigungsbeispiel LPS 36 .....	22
Bild 5.4:	Befestigungsteil BT 56 .....	23
Bild 5.5:	Befestigungsteil BT 59 .....	23
Bild 5.6:	Ausrichtung zur Messebene .....	24
Bild 6.1:	Lage der elektrischen Anschlüsse .....	26
Bild 6.2:	Anschlüsse des LPS 36 .....	26
Tabelle 6.1:	Schnittstellenausführung von X3 und X4 .....	27
Tabelle 6.2:	Leitungslängen und Schirmung .....	27
Bild 6.3:	Auflegen des Erdpotenzials am Lichtschnittsensor .....	29
Bild 6.4:	Auflegen des Kabelschirms im Schaltschrank .....	29
Bild 6.5:	Auflegen des Kabelschirms an der SPS .....	29
Tabelle 6.3:	Anschlussbelegung X1 .....	30
Bild 6.6:	Interne Beschaltung an X1 .....	30
Tabelle 6.4:	Anschlussbelegung X2 .....	31
Bild 6.7:	Leitungsbelegung HOST / BUS IN auf RJ-45 .....	31
Tabelle 6.5:	Anschlussbelegung X3 .....	32
Bild 6.8:	Zweikanal-Inkremental-Encoderanschluss: Beispiel mit NPN/PNP-Open-Collector .....	33
Bild 6.9:	Zweikanal-Inkremental-Encoderanschluss: Beispiel Single-Ended .....	33
Bild 6.10:	Zweikanal-Inkremental-Encoderanschluss: Beispiel differentiell - RS 422 .....	33
Bild 6.11:	Einkanal-Inkremental-Encoderanschluss: Beispiel Single-Ended (schematische Darstellung) ..	34
Bild 7.1:	Anzeige- und Bedienelemente LPS 36 .....	35
Tabelle 7.1:	LED Funktionsanzeige .....	35
Tabelle 7.2:	Menüstruktur .....	36
Tabelle 8.1:	Adressvergabe im Ethernet .....	40
Bild 9.1:	Startbildschirm LPSsoft .....	49
Bild 9.2:	Parametereinstellungen LPSsoft bei angeschlossenem LPS 36Hi .....	50
Bild 9.3:	Encodereinstellungen .....	52
Bild 9.4:	3D-Visualisierung LPSsoft .....	53
Bild 9.5:	Auswertung von gespeicherten 3D-Daten .....	54
Bild 9.6:	Zoom-Funktion .....	56
Tabelle 10.1:	Verbindungsbefehle .....	61
Tabelle 10.2:	Verbindungsbefehle .....	61
Tabelle 10.3:	Befehlsmodus-Steuerungsbefehle .....	61
Tabelle 10.4:	Sensorsteuerungsbefehle .....	62
Tabelle 10.5:	Befehle im Messmodus .....	68
Tabelle 12.1:	Allgemeine Fehlerursachen .....	73
Tabelle 12.2:	Schnittstellenfehler .....	74

Tabelle 12.3:	Fehlermeldungen im Display .....	74
Bild 14.1:	Typischer Messbereich LPS 36 .....	78
Bild 14.2:	Typischer Messbereich LPS 36HI .....	79
Bild 14.3:	Maßzeichnung LPS 36 .....	80
Tabelle 15.1:	Typenübersicht LPS .....	81
Tabelle 15.2:	Typenübersicht LRS .....	81
Tabelle 15.3:	Typenübersicht LES .....	82
Tabelle 15.4:	Befestigungsteile für den LPS 36 .....	82
Tabelle 15.5:	Leistungsbelegung KD S-M12-8A-P1- .....	83
Tabelle 15.6:	X1-Leitungen für den LPS 36 .....	83
Tabelle 15.7:	Leistungsbelegung KS ET-M12-4A-P7- .....	83
Tabelle 15.8:	Ethernet-Anschlussleitungen M12-Stecker/offenes Leitungsende .....	84
Tabelle 15.9:	Leistungsbelegung KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7- .....	84
Tabelle 15.10:	Ethernet-Anschlussleitungen M12-Stecker/RJ-45 .....	84
Tabelle 15.11:	Leistungsbelegung KSS ET-M12-4A-M12-4A-P7- .....	84
Tabelle 15.12:	Ethernet-Anschlussleitungen M12-Stecker/M12-Stecker .....	85
Tabelle 15.13:	Steckverbinder für den LPS 36 .....	85
Tabelle 15.14:	Leistungsbelegung KS S-M12-8A-P1- .....	85
Tabelle 15.15:	X3-Leitungen für den LPS 36/6 .....	85
Tabelle 15.16:	Konfigurationsspeicher für LxS 36 .....	86
Tabelle 16.1:	Revision History - Firmware .....	88
Tabelle 16.2:	Revision History - Parametriersoftware .....	89

## 1 Allgemeines

### 1.1 Zeichenerklärung

Nachfolgend finden Sie die Erklärung der in dieser technischen Beschreibung verwendeten Symbole.

<b>⚠ ACHTUNG!</b>	
	Dieses Symbol steht vor Textstellen, die unbedingt zu beachten sind. Nichtbeachtung führt zu Verletzungen von Personen oder zu Sachbeschädigungen.

<b>⚠ ACHTUNG LASER!</b>	
	Dieses Symbol warnt vor Gefahren durch gesundheitsschädliche Laserstrahlung. Die Lichtschnittsensoren der Baureihe LPS 36 verwenden einen Laser der Klasse 2M: Das Betrachten des Laserausgangs mit bestimmten optischen Instrumenten wie z. B. Lupen, Mikroskopen oder Ferngläsern kann zu Augengefährdungen führen.

<b>HINWEIS</b>	
	Dieses Symbol kennzeichnet Textstellen, die wichtige Informationen enthalten.

### 1.2 Konformitätserklärung

Die Laserlichtschnittsensoren der Baureihen 36 und 36HI wurden unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt. Sie entsprechen den Sicherheitsstandards UL508 und CSA C22.2 No. 14 (Industrial Control Equipment).

<b>HINWEIS</b>	
	Die CE-Konformitätserklärung der Geräte können Sie beim Hersteller anfordern.

Der Hersteller der Produkte, die Leuze electronic GmbH & Co KG in D-73277 Owen, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.



## 2 Sicherheit

Der vorliegende Sensor ist unter Beachtung der geltenden Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt und geprüft worden. Er entspricht dem Stand der Technik.

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Lichtschnittsensoren der Baureihe LPS 36 sind Laser-Distanzsensoren zur Ermittlung von 2D-Profilen.

#### Einsatzgebiete

Die Lichtschnittsensoren der Baureihe LPS 36 sind insbesondere für folgende Einsatzgebiete konzipiert:

- 3D-Vermessung von bewegten Objekten
- Greifersteuerung
- Vermessung von Freiformflächen
- Behälterkommissionierung

 <b>VORSICHT</b>	
	<p><b>Bestimmungsgemäße Verwendung beachten!</b></p> <p>Der Schutz von Betriebspersonal und Gerät ist nicht gewährleistet, wenn das Gerät nicht entsprechend seiner bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Setzen Sie das Gerät nur entsprechend der bestimmungsgemäßen Verwendung ein.</li> <li>↳ Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht für Schäden, die durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung entstehen.</li> <li>↳ Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor der Inbetriebnahme des Geräts. Die Kenntnis dieses Dokuments gehört zur bestimmungsgemäßen Verwendung.</li> </ul>

<b>HINWEIS</b>	
	<p><b>Bestimmungen und Vorschriften einhalten!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Beachten Sie die örtlich geltenden gesetzlichen Bestimmungen und die Vorschriften der Berufsgenossenschaften.</li> </ul>

 <b>ANWENDUNGSHINWEIS GEMÄß UL-ZERTIFIZIERUNG</b>	
	<p><b>CAUTION – Use of controls or adjustments or performance of procedures other than specified herein may result in hazardous light exposure.</b></p>

 <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>

### 2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

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

Unzulässig ist die Verwendung des Gerätes insbesondere in folgenden Fällen:

- in Räumen mit explosiver Atmosphäre
- als eigenständiges Sicherheitsbauteil im Sinn der Maschinenrichtlinie <sup>1</sup>
- zu medizinischen Zwecken

1. Bei entsprechender Konzeption der Bauteilekombination durch den Maschinenhersteller ist der Einsatz als sicherheitsbezogene Komponente innerhalb einer Sicherheitsfunktion möglich.

HINWEIS	
	<p><b>Keine Eingriffe und Veränderungen am Gerät!</b></p> <p>↳ Nehmen Sie keine Eingriffe und Veränderungen am Gerät vor.</p> <p>Eingriffe und Veränderungen am Gerät sind nicht zulässig.</p> <p>Das Gerät darf nicht geöffnet werden. Es enthält keine durch den Benutzer einzustellenden oder zu wartenden Teile.</p> <p>Eine Reparatur darf ausschließlich von Leuze electronic GmbH + Co. KG durchgeführt werden.</p>

### 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 Technische Beschreibung des Gerätes.
- Sie wurden vom Verantwortlichen in die Montage und Bedienung des Gerätes eingewiesen.

#### 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 BGV A3 erfüllen (z. B. Elektroinstallateur-Meister). In anderen Ländern gelten entsprechende Vorschriften, die zu beachten sind.

### 2.4 Haftungsausschluss

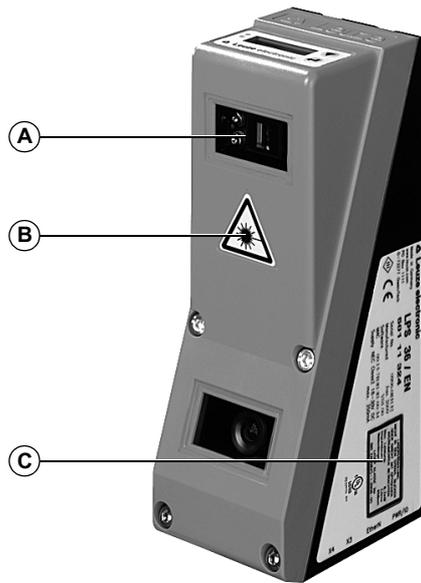
Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht in folgenden Fällen:

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

## 2.5 Lasersicherheitshinweise

 <b>ACHTUNG LASER!</b>	
	<p><b>LASERSTRAHLUNG – LASER KLASSE 2M</b></p> <p><b>Nicht in den Strahl blicken oder Anwender von Teleskopoptiken bestrahlen!</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 2M</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>↪ Schauen Sie niemals direkt in den Laserstrahl oder in die Richtung von reflektierten Laserstrahlen! Bei länger andauerndem Blick in den Strahlengang besteht die Gefahr von Netzhautverletzungen.</li> <li>↪ Richten Sie den Laserstrahl des Geräts nicht auf Personen!</li> <li>↪ Unterbrechen Sie den Laserstrahl mit einem undurchsichtigen, nicht reflektierenden Objekt, wenn der Laserstrahl versehentlich auf einen Menschen gerichtet wird.</li> <li>↪ Vermeiden Sie bei Montage und Ausrichtung des Geräts Reflexionen des Laserstrahls durch spiegelnde Oberflächen!</li> <li>↪ <b>VORSICHT!</b> Wenn andere als die hier angegebenen Bedienungs- oder Justiereinrichtungen benutzt oder andere Verfahrensweisen ausgeführt werden, kann dies zu gefährlicher Strahlungsexposition führen.</li> </ul> <p>Die Verwendung optischer Instrumente oder Einrichtungen (z. B. Lupen, Ferngläser) mit dem Gerät erhöht die Gefahr von Augenschäden.</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.</li> </ul> <p>Das Gerät enthält keine durch den Benutzer einzustellenden oder zu wartenden Teile.</p> <p><b>VORSICHT!</b> Das Öffnen des Gerätes kann zu gefährlicher Strahlungsexposition führen!</p> <p>Eine Reparatur darf ausschließlich von Leuze electronic GmbH + Co. KG durchgeführt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Das Gerät emittiert einen divergenten, gepulsten Laserstrahl. Laserleistung, Pulsdauer und Wellenlänge siehe technische Daten.</li> </ul>

<b>HINWEIS</b>	
	<p><b>Laserwarn- und Laserhinweisschilder anbringen!</b></p> <p>Auf dem Gerät sind Laserwarn- und Laserhinweisschilder angebracht (siehe Bild 2.1): Zusätzlich sind dem Gerät selbstklebende Laserwarn- und Laserhinweisschilder (Aufkleber) in mehreren Sprachen beigelegt (siehe Bild 2.2).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Bringen Sie das sprachlich zum Verwendungsort passende Laserhinweisschild am Gerät an. Bei Verwendung des Geräts in den U.S.A. verwenden Sie den Aufkleber mit dem Hinweis "Complies with 21 CFR 1040.10".</li> <li>↪ Bringen Sie die Laserwarn- und Laserhinweisschilder in der Nähe des Geräts an, falls auf dem Gerät keine Schilder angebracht sind (z. B. weil das Gerät zu klein dafür ist) oder falls die auf dem Gerät angebrachten Laserwarn- und Laserhinweisschilder aufgrund der Einbausituation verdeckt werden.</li> </ul> <p>Bringen Sie die Laserwarn- und Laserhinweisschilder so an, dass man sie lesen kann, ohne dass es notwendig ist, sich der Laserstrahlung des Geräts oder sonstiger optischer Strahlung auszusetzen.</p>



- A Laseraustrittsöffnung
- B Laserwarnschild
- C Laserhinweisschild mit Laserparametern

Bild 2.1: Laseraustrittsöffnungen, Laserwarnschilder

**50111877-03**

<p style="text-align: center;">LASERSTRAHLUNG NICHT IN DEN STRAHL BLICKEN ODER ANWENDER VON TELESKOPOPTIKEN BESTRAHLEN</p> <p>Max. Leistung (peak): 8,7 mW Impulsdauer: 3 ms Wellenlänge: 658 nm</p> <p style="text-align: center;">LASER KLASSE 2M EN 60825-1:2014+A11:2021</p>	<p style="text-align: center;">RADIACIONE LASER NON FISSARE IL FASCIO O IRRADIARE GLI UTENTI DI OTTICHE TELESCOPICHE</p> <p>Potenza max. (peak): 8,7 mW Durata dell'impulso: 3 ms Lunghezza d'onda: 658 nm</p> <p style="text-align: center;">APPARECCHIO LASER DI CLASSE 2M EN 60825-1:2014+A11:2021</p>
<p style="text-align: center;">LASER RADIATION DO NOT STARE INTO BEAM OR EXPOSE USERS OF TELESCOPIC OPTICS</p> <p>Maximum Output (peak): 8,7 mW Pulse duration: 3 ms Wavelength: 658 nm</p> <p style="text-align: center;">CLASS 2M LASER PRODUCT EN 60825-1:2014+A11:2021</p>	<p style="text-align: center;">RAYONNEMENT LASER NE PAS REGARDER DANS LE FAISCEAU NI EXPOSER LES UTILISATEURS DE DISPOSITIF OPTIQUE TELESCOPIQUE</p> <p>Puissance max. (crête): 8,7 mW Durée d'impulsion: 3 ms Longueur d'onde: 658 nm</p> <p style="text-align: center;">APPAREIL A LASER DE CLASSE 2M EN 60825-1:2014+A11:2021</p>

---

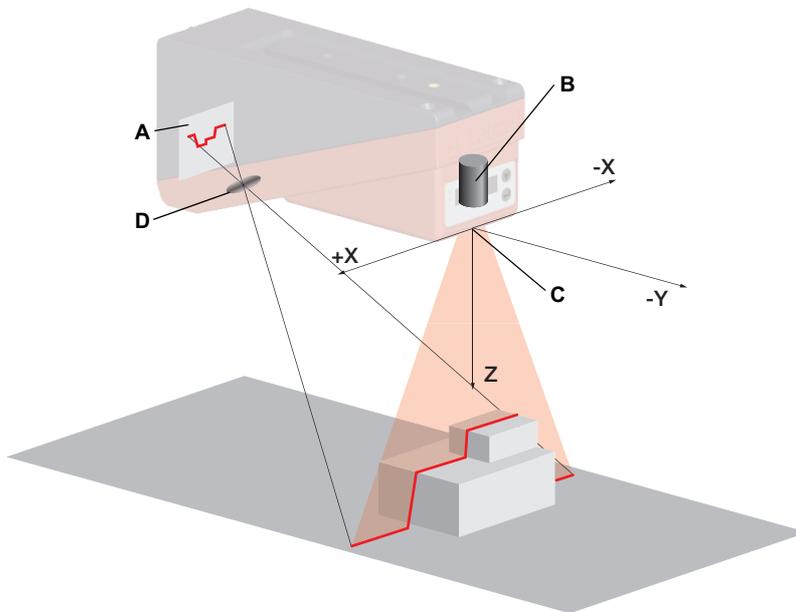
<p style="text-align: center;">RADIACIÓN LÁSER NO MIRE DIRECTAMENTE AL HAZ NI LO DIRIJA HACIA USUARIOS DE ÓPTICAS TELESCÓPICAS</p> <p>Potencia máx. (peak): 8,7 mW Duración del impulso: 3 ms Longitud de onda: 658 nm</p> <p style="text-align: center;">PRODUCTO LASER DE CLASE 2M EN 60825-1:2014+A11:2021</p>	<p style="text-align: center;">RADIACÃO LASER NÃO OLHAR FIXAMENTE O FEIXE NEM IRRADIAR UTILIZADORES DE INSTRUMENTOS ÓTICOS</p> <p>Potência máx. (peak): 8,7 mW Período de pulso: 3 ms Comprimento de onda: 658 nm</p> <p style="text-align: center;">EQUIPAMENTO LASER CLASSE 2M EN 60825-1:2014+A11:2021</p>
<p style="text-align: center;">LASER RADIATION DO NOT STARE INTO BEAM OR EXPOSE USERS OF TELESCOPIC OPTICS</p> <p>Maximum Output (peak): 8,7 mW Pulse duration: 3 ms Wavelength: 658 nm</p> <p style="text-align: center;">CLASS 2M LASER PRODUCT IEC 60825-1:2014 Complies with 21 CFR 1040.10</p>	<p style="text-align: center;">激光辐射 请勿直视光束或用光束 照射望远镜的使用者</p> <p>最大输出 (峰值): 8.7 mW 脉冲持续时间: 3 ms 波长: 658 nm</p> <p style="text-align: center;">2M 类激光产品 IEC 60825-1:2014</p>

Bild 2.2: Laserwarn- und Laserhinweisschilder – beigelegte Aufkleber

### 3 Funktionsprinzip

#### 3.1 Generierung von 2D-Profilen

Lichtschnittsensoren arbeiten nach dem Triangulationsprinzip. Ein Laserstrahl wird mit einer Sendeoptik zu einer Linie aufgeweitet und auf ein Objekt gerichtet. Das vom Objekt remittierte Licht wird von einer Kamera, besteht aus einer Empfangsoptik und dem CMOS-Flächendetektor, empfangen.



- A** CMOS-Flächendetektor
- B** Laser mit Aufweitungsoptik
- C** Nullpunkt des Koordinatensystems ist der Schnittpunkt von optischer Achse und Gehäusevorderkante.
- D** Empfangsoptik

Bild 3.1: Aufbau von Lichtschnittsensoren

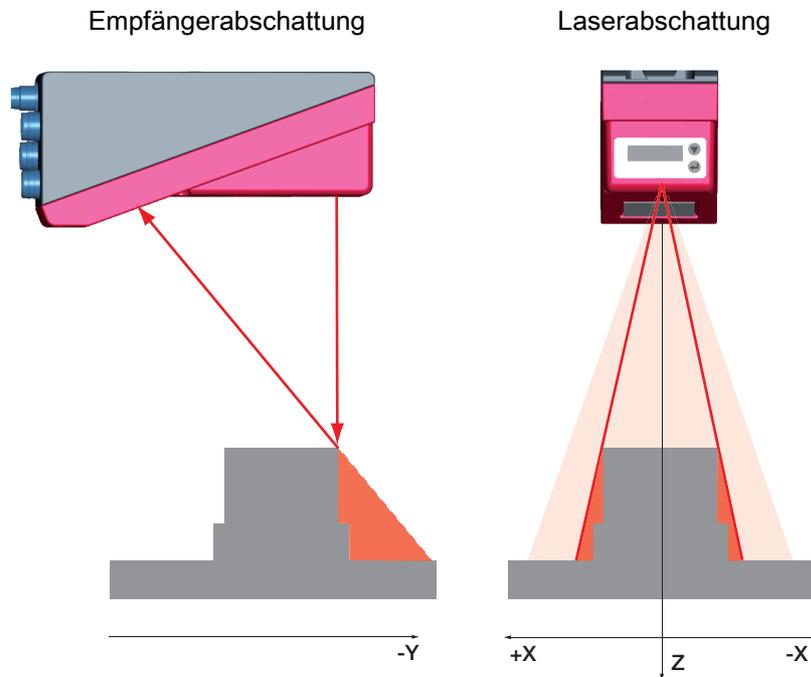
Je nach Abstand des Objekts wird die Laserlinie an einer anderen Position auf dem CMOS-Flächendetektor abgebildet, wie in Bild 3.1 zu sehen ist. Anhand dieser Position kann man den Abstand des Objekts berechnen.

### 3.2 Grenzen der Lichtschnittsensoren

#### 3.2.1 Abschattung

Die Erfassung von hohen und ausgedehnten Objekten von nur einem Punkt aus bringt prinzipiell das Problem mit sich, dass je nach Objektkontur Teile des Objekts von anderen verdeckt werden können. Diesen Effekt nennt man Abschattung.

Das Bild 3.2 verdeutlicht die Problematik:



Der Empfänger "sieht" im rot markierten Bereich keine Objektkonturen, weil sie durch die obere rechte Kante des Objekts verdeckt werden. Beim Verschieben des Objekts nach links wird die Objektkontur zwar vom Laser erfasst, aber die Laserlinie liegt dort nicht im Sichtbereich des Empfängers und somit können keine Messwerte ermittelt werden.

Der Laser trifft in den rot markierten Bereichen nicht auf das Objekt. Folglich können hier auch keine Daten ermittelt werden.

Bild 3.2: Abschattung

#### Mögliche Maßnahme gegen Laserabschattung

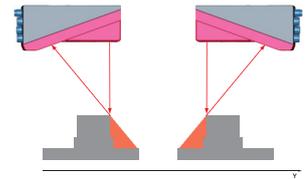
- Verwendung mehrerer Lichtschnittsensoren mit gedrehter Blickrichtung. Im Applikationsbeispiel rechts kann man gut erkennen, dass die Blickfelder der drei Sensoren sich ergänzen und ineinander übergehen. Der erste der Sensoren wird als Master betrieben, die beiden anderen werden kaskadiert angesteuert (siehe "Kaskadierung" auf Seite 19). Damit wird die gegenseitige Beeinflussung der Sensoren sicher ausgeschlossen.



#### Mögliche Maßnahmen gegen Empfängerabschattung

- Ausrichtung der Messobjekte, so dass alle Profildaten die vermessen werden sollen, vom Empfänger gesehen werden.  
Oder:

- Anbringen eines zweiten Sensors mit um 180° um die Z-Achse gedrehter Blickrichtung, so dass die Objekte von 2 Seiten aus gesehen werden.  
Der linke Sensor erkennt im Beispiel rechts die Profildaten auf der linken Seite des Produkts und der rechte Sensor die Profildaten auf der rechten Seite. Der zweite Sensor wird dann kaskadiert angesteuert. Siehe "Kaskadierung" auf Seite 19.



## 3.2.2 Auflösung

Unter Auflösung verstehen wir hier die kleinstmögliche Abstandsänderung des Messobjekts, welche eine eindeutige Änderung des Ausgangssignals bewirkt. Die Auflösung ist im Nahbereich höher als im Fernbereich. Kleine Objekte können im Nahbereich besser erkannt werden.

Die Länge der Laserlinie in X-Richtung ist vom Abstand Z des Messobjektes vom Sensor abhängig. Es wird immer die gleiche Anzahl an Messpunkten gemessen. Daraus folgt, dass die Auflösung in X-Richtung mit zunehmendem Abstand in Z-Richtung abnimmt.

Die folgende Darstellung zeigt diesen Zusammenhang:

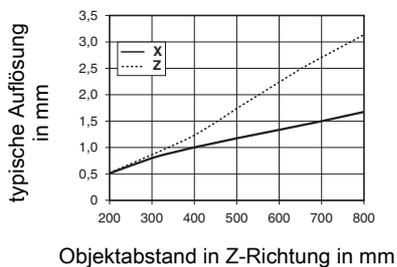


Bild 3.3: Typische Auflösung LPS 36...

Die Ausgabeauflösung der Messwerte an der Prozess-Schnittstelle beträgt bei Standard-Connect 1/10mm, bei HI-Connect (nur bei LPS 36HI/EN) beträgt sie 1/100mm.

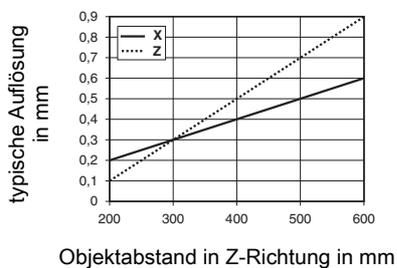
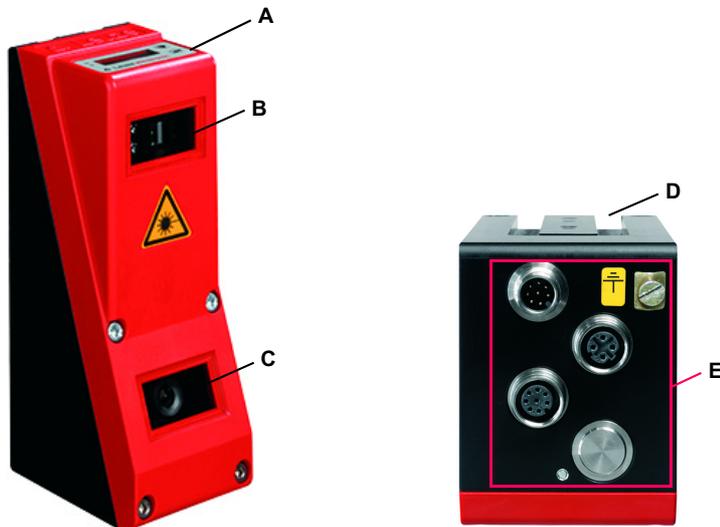


Bild 3.4: Typische Auflösung LPS 36HI...

## 4 Gerätebeschreibung

### 4.1 Lichtschnittsensoren im Überblick

#### 4.1.1 Mechanischer Aufbau



- A Display mit Folientastatur
- B Laser-Sender
- C Empfänger (CMOS-Kamera)
- D Nut zur Schwalbenschwanzbefestigung und Befestigungsbohrungen
- E Elektrische Anschlüsse und Erdungsklemme

#### HINWEIS



Hier ist beispielhaft ein Lichtschnittsensor dargestellt.  
Eine Übersicht der erhältlichen Typen finden Sie in Kapitel 15.1.

Bild 4.1: Mechanischer Aufbau der Leuze-Lichtschnittsensoren

#### 4.1.2 Generelle Leistungsmerkmale

- Lichtschnittsensor für die Objekt-/Konturvermessung
- Messzeit/Ansprechzeit: 10ms
- Messbereich/Erkennungsbereich: 200 ... 800mm
- Messbereich/Erkennungsbereich: LPS 36...: 200 bis 800mm, LPS 36HI...: 200 bis 600mm
- Länge der Laserlinie: max. 600mm
- Länge der Laserlinie: LPS 36...: max. 600mm, LPS 36HI...: max. 140mm
- Parametrierung und Übertragung von Prozessdaten über Fast Ethernet
- OLED-Display mit Folientastatur
- Messwertanzeige in mm auf OLED-Display als Ausrichthilfe
- Bis zu 16 Inspektionsaufgaben
- Kompakte Baugröße
- Robuste Bauweise und einfache Bedienung
- Aktivierungseingang, Triggereingang, Kaskadierausgang

4.1.3 Line Profile Sensor - LPS

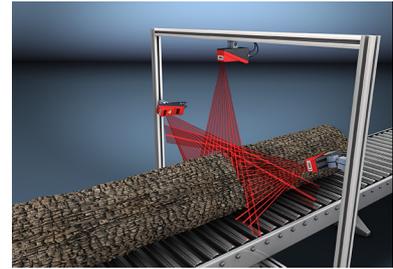
Überall dort, wo stationäre oder bewegte Objekte unterschiedlicher Dimension und Lage vermessen oder erkannt werden sollen, findet der Sensor LPS seinen Einsatz. Durch eine präzise Messung von 2D-Profilen in Verbindung mit einer bewegten Abtastung werden zuverlässig 3D Daten zur Verfügung gestellt. Damit sind zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten von Lage- Flächen- und Inhaltsbestimmungen möglich.

**Spezifische Leistungsmerkmale**

- Messdatenübertragung über Ethernet
- Parametriersoftware LPSsoft
- Optional: Interface für Inkremental-Encoder

**Typische Einsatzgebiete**

- Behälterkommissionierung
- Greifersteuerung
- Vermessung von Freiformflächen
- 3D Vermessung von bewegten Objekten



Vermessung von Freiformflächen



Greifersteuerung

4.2 Betrieb des Sensors

4.2.1 Anbindung an PC / Prozess-Steuerung

**Parametrierung**

Zur Inbetriebnahme werden die Lichtschnittsensoren über die Ethernetschnittstelle (siehe "Anschluss X2 - Ethernet" auf Seite 31) an einen PC angeschlossen und über die mitgelieferte Parametriersoftware LPSsoft eingestellt.

**Messbetrieb**

Im Messbetrieb sind die Lichtschnittsensoren über dieselbe Schnittstelle X2 mit einer Prozess-Steuerung verbunden und kommunizieren mit dieser per Ethernet-UDP, siehe Kapitel 10 "Einbindung des LPS 36 in die Prozess-Steuerung (Ethernet)".

4.2.2 Aktivierung - Laser ein/aus

Über den Aktivierungseingang **InAct** (Pin 2 an X1) oder den Befehl 'Ethernet Trigger' kann der Laser und die Datenübertragung gezielt ein- und ausgeschaltet werden. Damit kann eine mögliche Blendung durch Laserstrahlung in den Zeiten verhindert werden, in denen nicht gemessen wird.

<b>HINWEIS</b>	
	<p>Ab Werk wird der Sensor in der Einstellung <code>Activation Input Disregard</code> ausgeliefert. Die möglichen Aktivierungsquellen (Aktivierungseingang und Ethernet-Aktivierung) werden ignoriert - die Messfunktion des Sensors ist freigegeben.</p> <p>Über die Parametriersoftware kann die Aktivierungsfunktion eingeschaltet werden. Dazu muss der Parameter <code>Activation Input</code> auf <code>Regard</code> gestellt werden. Der Sensor misst dann nur, wenn eine der Aktivierungsquellen aktiviert ist. Wartet der Sensor auf die Aktivierung, so zeigt er im Display <code>!Act an</code>.</p>

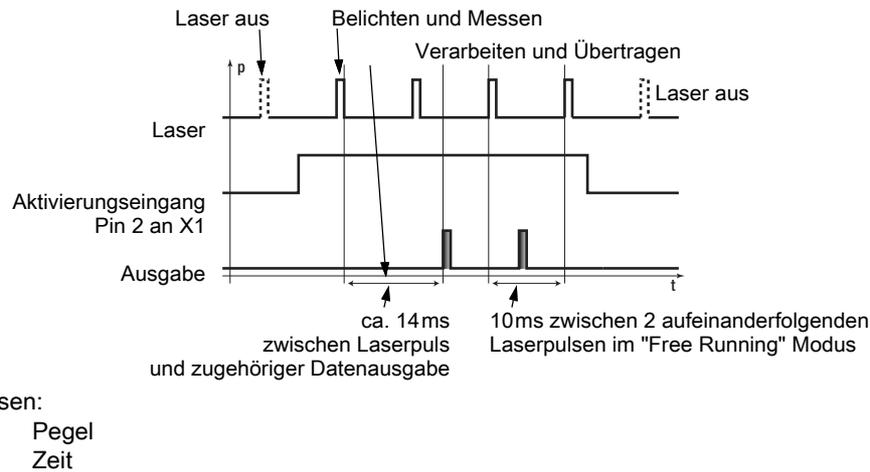


Bild 4.2: Signalfolge Aktivierungseingang

Das Bild 4.2 zeigt die Auswirkung der Aktivierung auf Laser und Messwertausgabe im "Free Running" Modus.

### 4.2.3 Triggerung - Free Running

Die Lichtschnittsensoren können in zwei Modi messen:

- Im "Free Running"-Betrieb ermittelt der Lichtschnittsensor Messergebnisse mit einer Frequenz von 100Hz und gibt diese kontinuierlich über die Schnittstelle X2 aus.
- Alternativ dazu können auch Einzelmessungen durchgeführt werden. Dazu benötigt der Lichtschnittsensor entweder ein Triggersignal am Triggereingang (Pin 5 an X1) oder den Befehl Ethernet Trigger im Messmodus (siehe Kapitel 10.3.4 "Befehle im Messmodus" auf Seite 68).

Bei der Triggerung über Pin 5 an X1 ist zu beachten:

- es wird auf die steigende Flanke getriggert.
- der Triggerimpuls muss mindestens 100µs lang sein.
- vor dem nächsten Trigger muss die Triggerleitung mindestens 1ms auf low-Pegel sein.
- Aktivierung muss mindestens 100µs vor der Triggerflanke erfolgen.
- Der kürzestmögliche zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Triggerflanken beträgt 10ms.

<b>HINWEIS</b>	
	Ab Werk ist der LPS 36 auf Free Running eingestellt (Anzeige am Display: fRun). Damit er auf Signale am Triggereingang reagiert muss die Betriebsart über die Parametriersoftware LPSSoft auf Input Triggered eingestellt werden (Anzeige am Display: Trig).

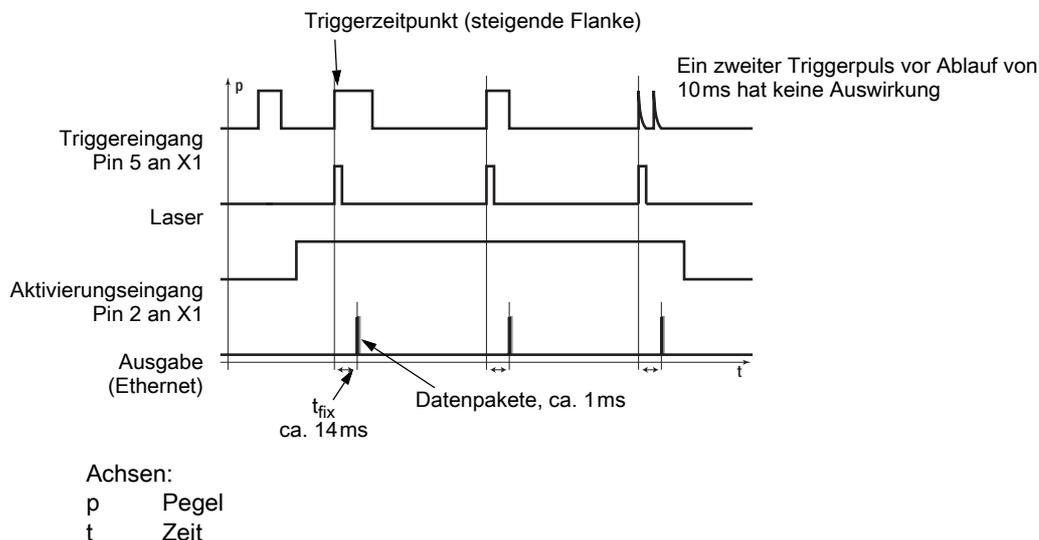


Bild 4.3: Signalfolge Triggereingang

## 4.2.4 Kaskadierung

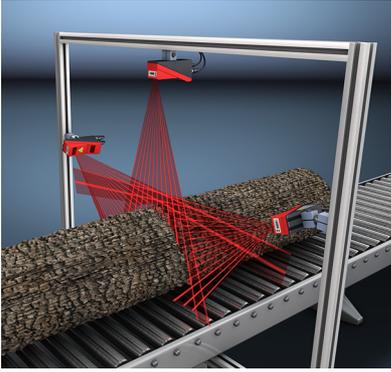


Bild 4.4: Applikationsbeispiel Kaskadierung

Beim Betrieb mehrerer Lichtschnittsensoren besteht die Gefahr der gegenseitigen Beeinflussung, wenn der reflektierte Laserstrahl eines Sensors vom Empfänger eines weiteren Sensors zum Lesezeitpunkt empfangen werden kann.

Das ist in Bild 4.4 gut zu erkennen. Hier werden drei Lichtschnittsensoren eingesetzt, um die Stammdicke von allen Seiten zuverlässig zu ermitteln.

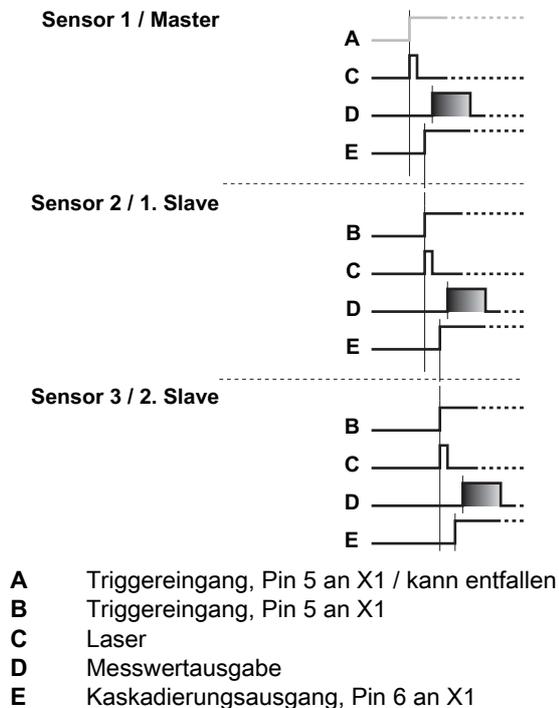


Bild 4.5: Signalfolge bei Kaskadierung

Bild 4.6: Signalfolge bei Kaskadierung

Um die gegenseitige Beeinflussung zu verhindern, können die Lichtschnittsensoren kaskadiert betrieben werden: Die Belichtung des zweiten Sensors wird nach Abschluss der Belichtung des ersten Sensors gestartet. Dazu muss der Kaskadierungsausgang des ersten Sensors mit dem Triggereingang des zweiten Sensors verbunden werden. Bis zu 6 Sensoren können so kaskadiert betrieben werden.

**Triggereinstellungen**

Der Sensor 1, bzw. der Master, kann dabei sowohl getriggert als auch freilaufend betrieben werden. Alle anderen Sensoren müssen getriggert betrieben werden.

**Kaskadierungseinstellungen**

Bei allen Sensoren bis auf den letzten Slave muss der Kaskadierungsausgang per Parametriersoftware freigeschaltet werden: `Cascading Output: Enable`.

### 4.3 Inspection Task

Der LPS unterstützt bis zu 16 einzelne Inspektionsaufgaben (Inspection Tasks). In einer Inspection Task werden alle für eine Applikation relevanten Parametereinstellungen zusammengefasst:

- Operation Mode (Free Running, Input Triggered)
- Activation Input (Laser ein- und ausschalten)
- Cascading Output
- Light Exposure (Belichtungsdauer des Lasers)
- Field of View (Erfassungsbereich Sensor)

Die Auswahl der Inspection Tasks erfolgt:

- über LPSsoft (an einem über X2 angeschlossenen PC)
- über Ethernet (an einer über X2 angeschlossenen Prozesssteuerung)
- ab Firmware V01.40 über das Bedienfeld am Sensor.

## 5 Installation und Montage

### 5.1 Lagern, transportieren

<b>⚠ ACHTUNG!</b>	
	Verpacken Sie den Lichtschnittsensor für Transport und Lagerung stoßsicher und geschützt gegen Feuchtigkeit. Optimalen Schutz bietet die Originalverpackung. Achten Sie auf die Einhaltung der in den technischen Daten spezifizierten zulässigen Umgebungsbedingungen.

#### Auspacken

- ↪ Achten Sie auf unbeschädigten Packungsinhalt. Benachrichtigen Sie im Fall einer Beschädigung den Postdienst bzw. den Spediteur und verständigen Sie den Lieferanten.
- ↪ Überprüfen Sie den Lieferumfang anhand Ihrer Bestellung und der Lieferpapiere auf:
  - Liefermenge
  - Gerätetyp und Ausführung laut Typenschild
  - Laser-Warnschilder
  - Kurzanleitung

Das Typenschild gibt Auskunft, um welchen Lichtschnittsensor-Typ es sich bei Ihrem Gerät handelt. Genaue Informationen hierzu entnehmen Sie bitte dem Kapitel 15.



<b>HINWEIS</b>	
	Hier ist beispielhaft ein Lichtschnittsensor dargestellt. Eine Übersicht der erhältlichen Typen finden Sie in Kapitel 15.1.

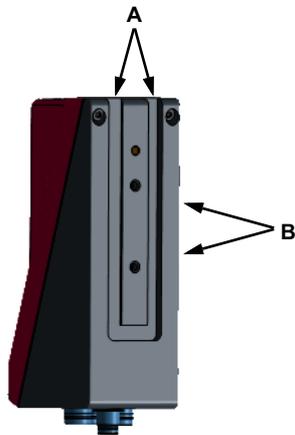
Bild 5.1: Gerätetypenschild LPS 36

- ↪ Bewahren Sie die Originalverpackung für den Fall einer späteren Einlagerung oder Verschickung auf. Bei auftretenden Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten bzw. das für Sie zuständige Leuze electronic Vertriebsbüro.
- ↪ Beachten Sie bei der Entsorgung von Verpackungsmaterial die örtlich geltenden Vorschriften.

## 5.2 Montage des LPS 36

Die Lichtschnittsensoren können auf unterschiedliche Arten montiert werden:

- Über zwei M4x6 Schrauben auf der Geräterückseite
- Über ein Befestigungsteil BT 56 an den beiden Befestigungsnuten.
- Über ein Befestigungsteil BT 59 an den beiden Befestigungsnuten.



- A** Schwalbenschwanz-Befestigungsnuten  
**B** M4-Gewindebohrungen

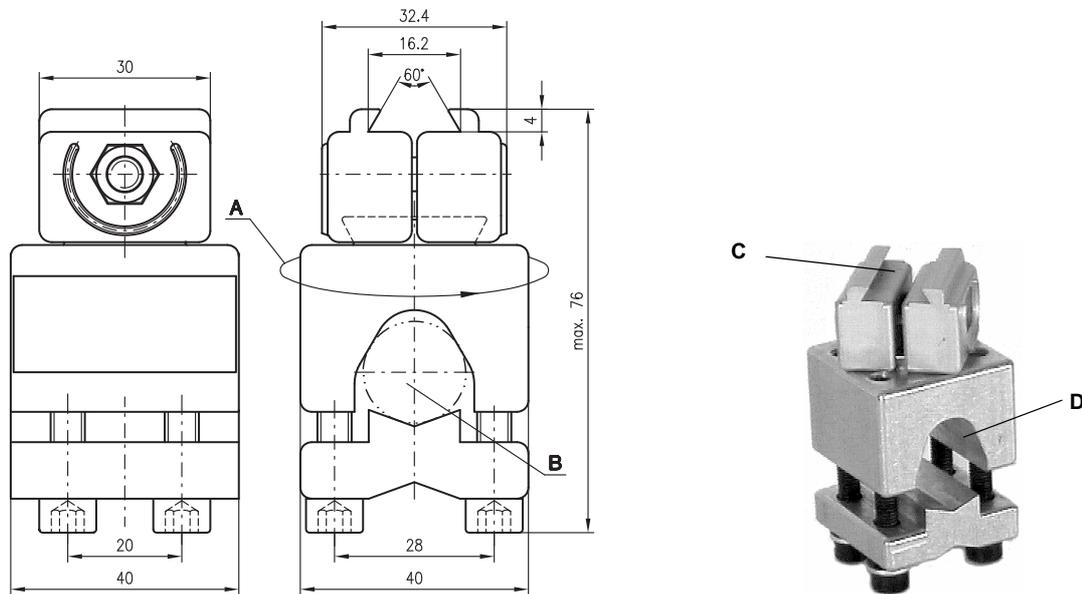
Bild 5.2: Befestigungsmöglichkeiten



Bild 5.3: Befestigungsbeispiel LPS 36

## 5.2.1 Befestigungsteil BT 56

Zur Befestigung des LPS 36 über die Befestigungsnuten steht Ihnen das Befestigungsteil BT 56 zur Verfügung. Es ist für eine Stangenbefestigung ( $\varnothing$  16mm bis 20mm) vorgesehen. Bestellhinweise entnehmen Sie bitte dem Kapitel "Typenübersicht und Zubehör" auf Seite 81.

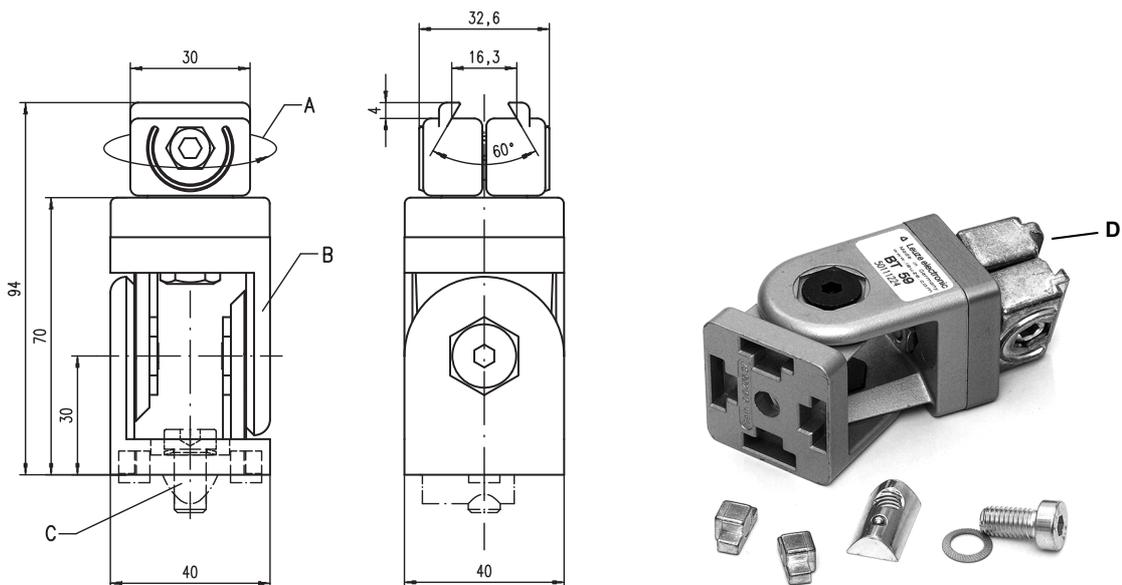


- A** Stangenhalter um 360° drehbar
  - B** Rundstangen  $\varnothing$  16 ... 20mm
  - C** Klemmbacken zur Befestigung am LPS 36
  - D** Klemmprofil zur Befestigung an runden oder ovalen Röhren  $\varnothing$  16 ... 20 mm
- alle Maße in mm

Bild 5.4: Befestigungsteil BT 56

## 5.2.2 Befestigungsteil BT 59

Zur Befestigung des LPS 36 über die Befestigungsnuten an ITEM-Profilen steht Ihnen das Befestigungsteil BT 59 zur Verfügung. Bestellhinweise entnehmen Sie bitte dem Kapitel "Typenübersicht und Zubehör" auf Seite 81.



- A** Halterung um 360° drehbar
  - B** ITEM-Gelenk, Winkel  $\pm 90^\circ$  einstellbar
  - C** Schraube-Zylinder M8x16, Rippenscheibe M8, Nutenstein M8, Verbinder für ITEM-Profil (2x)
  - D** Klemmbacken zur Befestigung am LPS 36
- alle Maße in mm

Bild 5.5: Befestigungsteil BT 59

## 5.3 Geräteanordnung

### 5.3.1 Wahl des Montageortes

Für die Auswahl des richtigen Montageortes müssen Sie eine Reihe von Faktoren berücksichtigen:

- Die gewünschte Auflösung. Diese ergibt sich aus dem Abstand und der daraus resultierenden Linienlänge.
- Die zulässigen Leitungslängen zwischen LPS 36 und dem Host-System je nach verwendeter Schnittstelle.
- Das Display und Bedienfeld sollte gut sichtbar und zugänglich sein.

☞ Achten Sie bei der Wahl des Montageortes weiterhin auf:

- Die Einhaltung der zulässigen Umgebungsbedingungen (Feuchte, Temperatur).
- Mögliche Verschmutzung der Optikabdeckungen von Sender und Empfänger durch austretende Flüssigkeiten, Abrieb von Kartonagen oder Rückstände von Verpackungsmaterial.
- Geringstmögliche Gefährdung des LPS 36 durch mechanische Zusammenstöße oder sich verklemmende Teile.
- Möglichen Fremdlichteinfluss (kein direktes bzw. über das Messobjekt reflektiertes Sonnenlicht).
- Die optimale Perspektive zur Erkennung der relevanten Objektkonturen, siehe Kapitel 3.2.1 "Abschattung".

<b>⚠ ACHTUNG LASERSTRAHLUNG!</b>	
	Vermeiden Sie bei der Montage und Ausrichtung des LPS 36 Reflexionen des Laserstrahls durch spiegelnde Oberflächen!

<b>HINWEIS</b>	
	<p>Die Vermeidung von Fremdlicht durch z.B. Abschirmung des Sensors sorgt für stabile und genaue Messwerte. Sekundärreflexionen der Laserlinie an spiegelnden Gegenständen sind zu vermeiden, da diese zu Fehlmessungen führen können.</p> <p>Sie erzielen die besten Messergebnisse wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie den Betriebsmodus (hell/dunkel) auf die Applikation anpassen</li> <li>• Sie keine hochglänzenden Objekte detektieren.</li> <li>• Keine direkte Sonneneinstrahlung vorliegt.</li> </ul>

### 5.3.2 Ausrichtung des Sensors

Nullpunkt des Sensor-Koordinatensystems ist der Schnittpunkt von optischer Achse und Gehäusevorderkante. Generell gilt, dass der Lichtschnittsensor so ausgerichtet sein sollte, dass die Sensorrückseite parallel zum Förderband bzw. zur Messebene ausgerichtet ist. Eine Verdrehung um die Y-Achse ist unerwünscht, da dann eine Koordinatentransformation der Messwerte erfolgen muss.

Das Bild 5.6 verdeutlicht die Problematik:

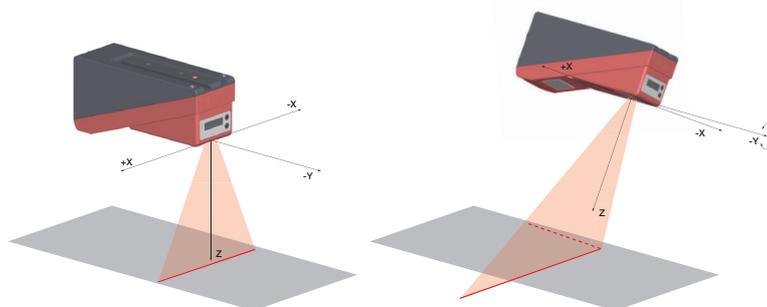


Bild 5.6: Ausrichtung zur Messebene

Eine Verdrehung des Sensors um die Y-Achse dreht das gesamte Koordinatensystem, auf das die Messwerte bezogen sind. Der Sensor misst entlang der durchgezogenen Linie im rechten Bild, die Messebene befindet sich aber auf der gestrichelten Linie und eine Messung auf das grau dargestellte Förderband würde eine schräge Ebene ergeben.

Eine Umrechnung in korrekte X/Z-Koordinaten ist zwar möglich, aber dazu muss dann der Anwender in der Prozess-Steuerung eine Koordinatentransformation durchführen. Der Lichtschnittsensor bietet intern keine Möglichkeit zur Umrechnung.

Beim Einrichten einer Applikation sollte daher unbedingt auf korrekte Ausrichtung geachtet werden und die integrierte Ausrichthilfe am Display verwendet werden.

## 5.4 Laserwarnschild anbringen

 <b>ACHTUNG LASER!</b>	
	<p>Beachten Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 2.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>↪ Bringen Sie die dem Lichtschnittsensor beigegefügte Aufkleber (Laserwarnschilder und Laseraustrittssymbol) unbedingt am Lichtschnittsensor an! Sollten die Schilder aufgrund der Einbausituation des LPS 36 verdeckt werden, so bringen Sie die Schilder statt dessen in der Nähe des LPS 36 so an, dass beim Lesen der Hinweise nicht in den Laserstrahl geblickt werden kann!</li><li>↪ Verwenden Sie bei Installation des LPS 36 in Nordamerika den Aufkleber mit dem Satz "Complies with 21 CFR 1040.10"</li></ul>

## 5.5 Reinigen

↪ Reinigen Sie nach der Montage die Optikabdeckungen des LPS 36 mit einem weichen Tuch. Entfernen Sie alle Verpackungsreste, wie z.B. Kartonfasern oder Styroporkugeln. Vermeiden Sie dabei Fingerabdrücke auf den Optikabdeckungen des LPS 36.

 <b>ACHTUNG!</b>	
	<p>Verwenden Sie zur Reinigung der Geräte keine aggressiven Reinigungsmittel wie Verdüner oder Aceton.</p>

6 Elektrischer Anschluss

Die Lichtschnittsensoren werden über unterschiedlich kodierte M12-Rundsteckverbinder angeschlossen. Somit ist eine eindeutige Anschlusszuordnung gewährleistet.

Die generelle Position der einzelnen Geräteanschlüsse entnehmen sie bitte unten dargestelltem Geräteausschnitt.

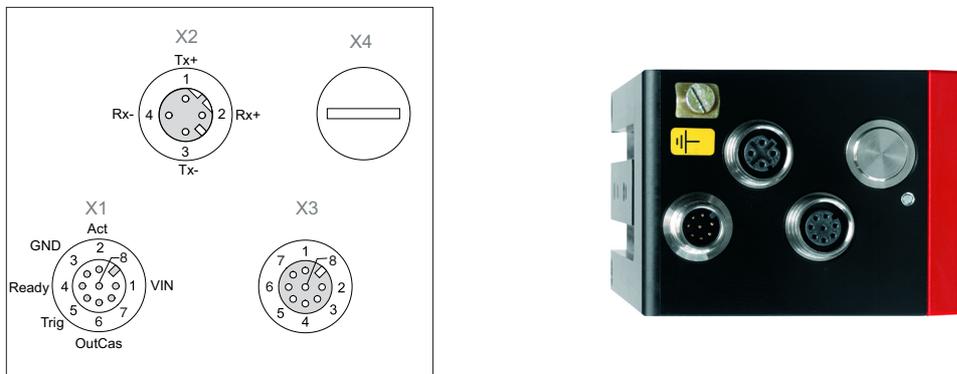
<b>HINWEIS</b>	
<b>i</b>	Sie erhalten zu allen Anschlüssen die entsprechenden Gegenstecker bzw. vorkonfektionierten Leitungen. Näheres hierzu finden Sie in Kapitel 15.



Bild 6.1: Lage der elektrischen Anschlüsse

<b>HINWEIS</b>	
<b>i</b>	Hier ist beispielhaft ein Lichtschnittsensor dargestellt. Eine Übersicht der erhältlichen Typen finden Sie in Kapitel 15.1.

Alle Lichtschnittsensoren verfügen über mindestens zwei M12 Stecker/Buchsen die A- und D-kodiert sind.



<b>HINWEIS</b>	
<b>i</b>	Hier ist beispielhaft ein Lichtschnittsensor dargestellt. Eine Übersicht der erhältlichen Typen finden Sie in Kapitel 15.1.

Bild 6.2: Anschlüsse des LPS 36

Die Steckerbelegung von X1 und X2 ist bei allen Lichtschnittsensoren identisch, X3 und X4 sind je nach Gerätetyp unterschiedlich.

☞ Kontrollieren Sie anhand des Typenschilds die genaue Typenbezeichnung. Die Ausführung von X3/X4 können Sie nachfolgender Tabelle entnehmen:

Typenbezeichnung	X3	X4	zutreffendes Kapitel
LPS 36/EN	Encoder	nicht belegt	siehe Kapitel 6.3.3
LPS 36HI/EN	Encoder	nicht belegt	siehe Kapitel 6.3.3
LPS 36	nicht belegt	nicht belegt	-

Tabelle 6.1: Schnittstellenausführung von X3 und X4

6.1 Sicherheitshinweise

**⚠ ACHTUNG!**

 Öffnen Sie den Lichtschnittsensor in keinem Fall selbst! Es besteht ansonsten die Gefahr, dass Laserstrahlung aus dem Lichtschnittsensor unkontrolliert austritt. Das Gehäuse des LPS 36 enthält keine durch den Benutzer einzustellenden oder zu wartenden Teile.

Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen, dass die Versorgungsspannung mit dem angegebenen Wert auf dem Typenschild übereinstimmt.

Der Anschluss des Gerätes und die Reinigung dürfen nur durch eine elektrotechnische Fachkraft erfolgen.

Können Störungen nicht beseitigt werden, ist der LPS 36 außer Betrieb zu setzen und gegen versehentliche Inbetriebnahme zu schützen.

 Die Lichtschnittsensoren der Baureihe LPS 36 sind in Schutzklasse III zur Versorgung durch PELV (Protective Extra Low Voltage) ausgelegt (Schutzkleinspannung mit sicherer Trennung).

**HINWEIS**

 Die Schutzart IP 67 wird nur mit verschraubten Steckverbindern bzw. mit verschraubten Abdeckkappen erreicht! Die verwendeten Steckverbinder müssen mit O-Ring-Dichtungen ausgestattet sein. Verwenden Sie daher vorzugsweise die vorkonfektionierten Leitungen von Leuze electronic.

6.2 Schirmung und Leitungslängen

Die Lichtschnittsensoren der Baureihe 36/36HI besitzen eine moderne Elektronik, die für den industriellen Einsatz entwickelt wurde. Im industriellen Umfeld kann eine Vielzahl an Störungen auf die Sensoren einwirken. Im Folgenden werden Hinweise zur EMV-gerechten Verdrahtung der Sensoren und der anderen Komponenten im Schaltschrank und an der Maschine gegeben.

↳ Beachten Sie folgende maximale Leitungslängen:

Verbindung zum Sensor	Schnittstelle	max. Leitungslänge	Schirmung
Netzteil	X1	50m	erforderlich
Aktivierung / Kaskadierung / Trigger	X1	50m	erforderlich
PC/Host	X2	50m	erforderlich
Encoder	X3	50m	erforderlich

Tabelle 6.2: Leitungslängen und Schirmung

**Schirmung:**

1. **Erden des LPS 36 Gehäuses:**

Verbinden Sie das Gehäuse des LPS 36 über die dafür vorgesehene Funktionserde (FE)-Schraube (siehe Bild 6.3, Geräte ab April 2011) mit dem Schutzleiter am Maschinensternpunkt. Die Leitung soll eine möglichst niedrige Impedanz für hochfrequente Signale haben, d. h. möglichst kurz sein und eine große Querschnittsfläche (Erdungsband, ...) besitzen.

Hat der LPS 36 noch keine eigene FE-Schraube, so verwenden Sie bitte eine der M4-Bohrungen am Schwalbenschwanz.

HINWEIS	
	<p><b>Wichtig:</b> Legen Sie eine Zahnscheibe unter und kontrollieren Sie die Durchdringung der Eloxalschicht des LPS 36-Gehäuses, indem Sie die elektrische Verbindung vom FE-Sternpunkt zu den Steckerhülsen bei nicht angeschlossenen Sensorleitungen durchmessen, damit auch andere FE-Unterbrechungen am Maschinenbett und Profilschienen erkannt werden.</p>

2. **Alle Anschlussleitungen zum LPS 36 schirmen:**  
 Legen Sie den Schirm beidseitig auf FE. Auf der LPS 36-Seite ist dies gewährleistet, wenn das LPS 36 Gehäuse wie unter 1. beschrieben auf FE (PE) gelegt ist (Schirm geht über die Steckerhülsen zum Gehäuse).  
 Klemmen Sie den Schirm im Schaltschrank flächig auf FE. Verwenden Sie dazu spezielle **Schirmklemmen** (z. B. Wago, Weidmüller, ...).  
 Halten Sie die Länge des schirmfreien Kabelendes soll so kurz wie möglich.  
 Der Schirm soll nicht zusammengedrillt an eine Klemme geführt werden (kein "HF-Zopf").
3. **Trennen von Leistungs- und Steuerleitungen:**  
 Führen Sie die Leitungen der Leistungsteile (Motorkabel, Hubmagnete, Frequenzumrichter, ...) möglichst weit von den Sensorleitungen entfernt (Abstand > 30cm). Vermeiden Sie die Parallelführung von Leistungs- und Sensorleitungen.  
 Führen Sie Leitungskreuzungen möglichst senkrecht aus.
4. **Leitungen dicht an geerdeten Metallflächen verlegen:**  
 Durch diese Maßnahme verringern sich die Störeinkopplungen in die Leitungen.
5. **Ableitströme im Kabelschirm vermeiden:**  
 Ableitströme im Kabelschirm entstehen durch einen nicht korrekt ausgeführten Potenzialausgleich. Erden Sie daher alle Teile der Maschine sorgfältig.

HINWEIS	
	<p>Ableitströme können Sie mit einem Zangenstrommesser messen.</p>

6. **Sternförmige Kabelverbindungen:**  
 Achten Sie auf eine sternförmige Verbindung der Geräte, um Beeinflussungen verschiedener Verbraucher untereinander zu vermeiden. Dadurch werden Kabelschleifen vermieden.

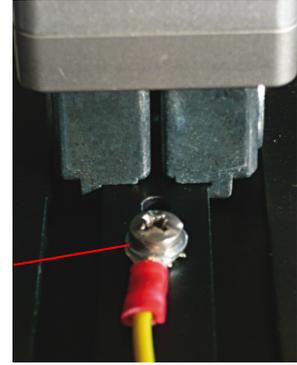
HINWEIS	
	<p><b>Allgemeine Schirmhinweise:</b>                  Vermeiden Sie bei der Verwendung von Leistungsteilen (Frequenzumrichter, ...) Störemissionen. Die Technischen Beschreibungen der Leistungsteile geben dazu die notwendigen Vorgaben, unter denen der Leistungsteil seine CE-Konformität erfüllt.                  In der Praxis haben sich die folgenden Maßnahmen bewährt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzfilter, Frequenzumrichter flächig auf die verzinkte Montageplatte schrauben.</li> <li>• Montageplatte im Schaltschrank aus verzinktem Stahlblech, Dicke <math>\geq 3\text{mm}</math></li> <li>• Leitung zwischen Netzfilter und Umrichter so kurz wie möglich halten und Leitungen verdrillen.</li> <li>• Motorkabel beidseitig schirmen.</li> <li>• Das Gesamtsystem gut erden.</li> </ul> <p>Erden Sie alle Teile der Maschine und des Schaltschranks sorgfältig unter Verwendung von Kupferband, Erdungsschienen oder Erdleitungen mit großem Querschnitt.</p>

Im Folgenden ist beispielhaft der EMV-gerechte Anschluss der Lichtschnittsensoren LPS 36 in der Praxis mit Bildern beschrieben.

## Auflegen des Erdpotenzials an die Lichtschnittsensoren



<b>⚠ ACHTUNG!</b>	
<b>⚠</b>	Zahnscheibe unterlegen und die Durchdringung der Eloxalschicht kontrollieren!

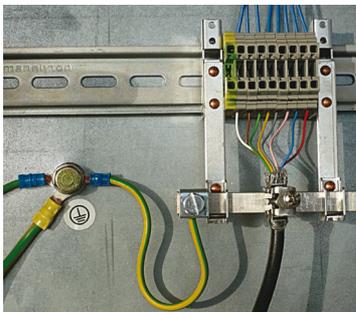


Geräte ab Stand April 2011 sind mit einer zusätzlichen Erdungsklemme ausgestattet.

Alle Geräte können auch an der M4-Gewindebohrung am Schwalbenschwanz auf Erdpotential gelegt werden.

Bild 6.3: Auflegen des Erdpotenzials am Lichtschnittsensor

## Auflegen des Kabelschirms im Schaltschrank



- Schirm flächig an PE gelegt
- PE-Sternpunkt mit kurzen Leitungen anschließen
- verzinktes Montageblech

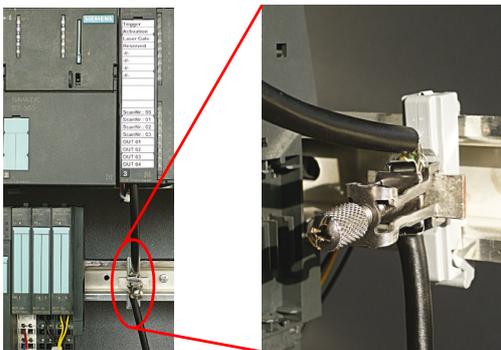
### Anmerkung:

abgebildete Schirmkomponenten von Wago, Serie 790 ...:

- 790-108 Schirmklemmbügel 11mm
- 790-300 Sammelschienenhalter für TS35

Bild 6.4: Auflegen des Kabelschirms im Schaltschrank

## Auflegen des Kabelschirms an der SPS



- Sensorleitungen so weit wie möglich geschirmt verle-gen
- Schirm mittels Schirmklemmsystem flächig an PE gelegt
- Tragschiene muss gut geerdet sein

### Anmerkung:

abgebildete Schirmkomponenten von Wago, Serie 790 ...:

- 790-108 Schirmklemmbügel 11mm
- 790-112 Träger mit Ableitfuß für TS35

Bild 6.5: Auflegen des Kabelschirms an der SPS

6.3 Anschließen

6.3.1 Anschluss X1 - Logik und Power

**⚠ ACHTUNG!**

**⚠** Alle Leitungen müssen geschirmt sein!

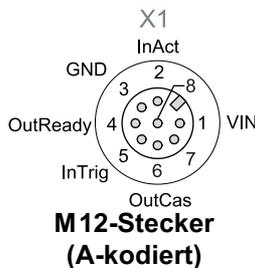
X1 (8-pol. Stecker, A-kodiert)				
	Pin	Name	Aderfarbe	Bemerkung
	1	VIN	ws	+24VDC Versorgungsspannung
	2	InAct	br	Aktivierungseingang
	3	GND	gn	Masse
	4	OutReady	ge	Ausgang "betriebsbereit"
	5	InTrig	gr	Triggereingang
	6	OutCas	rs	Kaskadierungsausgang
	7		bl	nicht verbinden
	8		rt	nicht verbinden

Tabelle 6.3: Anschlussbelegung X1

↳ Verwenden Sie vorzugsweise die vorkonfektionierten Leitungen "KD S-M12-8A-P1-...", siehe Kapitel 15.2.2.

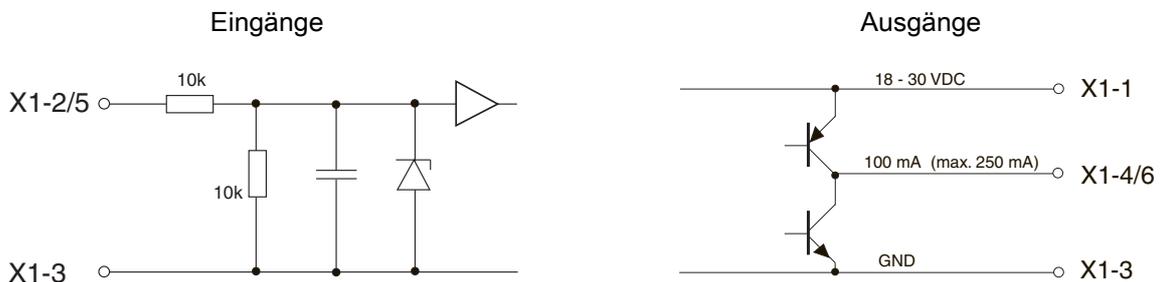


Bild 6.6: Interne Beschaltung an X1

**Stromversorgung**

Die technischen Daten zur Stromversorgung finden Sie in Kapitel 14.

**Aktivierungseingang InAct**

Der Aktivierungseingang dient zum Ein- und Ausschalten des Lasers durch die Prozess-Steuerung. Der Sensor gibt keine Daten mehr aus und reagiert nicht auf Triggerkommandos sowie den Triggereingang. Die Ersatzschaltung der Eingänge an X1 wird in Bild 6.6 gezeigt.

**Triggereingang InTrig**

Der Triggereingang dient zum Synchronisieren der Messung mit dem Prozess und der Synchronisierung kaskadierter Sensoren. Nähere Informationen finden Sie in Kapitel 4.2.3 und Kapitel 4.2.4. Die interne Ersatzschaltung wird in Bild 6.6 gezeigt.

**Kaskadierungsausgang OutCas**

Um mehrere Lichtschnittsensoren kaskadiert zu betreiben, muss dieser Ausgang direkt mit dem Triggereingang des nachfolgenden Sensors verbunden werden. Nähere Informationen hierzu finden Sie in Kapitel 4.2.4. Die interne Ersatzschaltung wird in Bild 6.6 gezeigt.

**Ausgang "betriebsbereit" OutReady**

Dieser Ausgang signalisiert Betriebsbereitschaft des Sensors. Der Zustand des Ausgangs entspricht dem Zustand der grünen LED (siehe "LED-Statusanzeigen" auf Seite 35).

6.3.2 Anschluss X2 - Ethernet

**⚠ ACHTUNG!**

**⚠** Alle Leitungen müssen geschirmt sein!

Der LPS 36 stellt eine Ethernet-Schnittstelle als Host-Schnittstelle zur Verfügung.

X2 (4-pol. Buchse, D-kodiert)				
	Pin	Name	Aderfarbe	°
<p><b>M12-Buchse (D-kodiert)</b></p>	1	Tx+	ge	Transmit Data +
	2	Rx+	ws	Receive Data +
	3	Tx-	or	Transmit Data -
	4	Rx-	bl	Receive Data -
	Gewinde	FE	-	Funktionserde (Gehäuse)

Tabelle 6.4: Anschlussbelegung X2

↳ Verwenden Sie vorzugsweise die vorkonfektionierten Leitungen "KS(S) ET-M12-4A-...", siehe Kapitel 15.2.3.

**Ethernet-Leitungsbelegung**

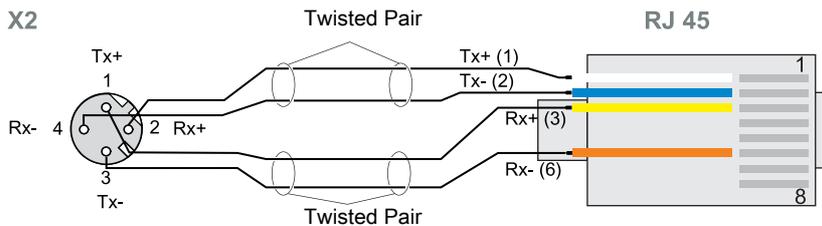


Bild 6.7: Leitungsbelegung HOST / BUS IN auf RJ-45

**HINWEIS ZUM ANSCHLUSS DER ETHERNET-SCHNITTSTELLE**

**i** Achten Sie auf ausreichende Schirmung. Die gesamte Verbindungsleitung muss geschirmt und geerdet sein. Die Adern Rx+/Rx- und Tx+/Tx- müssen paarig verseilt sein. Verwenden Sie CAT 5 Leitungen zur Verbindung.

6.3.3 Anschluss X3 - Inkremental-Encoder

Die LPS 36/EN und LPS 36 36HI/EN verfügen über ein Interface für Inkremental-Encoder. Es lassen sich differentielle Signale (5V) oder 24V-Signale gegen GND verarbeitet. Empfohlen wird aus Gründen der Störfestigkeit der differentielle Anschluss.

**⚠ ACHTUNG!**

**⚠** Alle Leitungen müssen geschirmt sein!

**HINWEIS**

**i** Der Anschluss X3 ist nur beim LxS 36/EN belegt!

X3 (8-pol. Buchse, A-kodiert)				
	Pin	Name	Aderfarbe	Bemerkung
<p><b>M12-Buchse (A-kodiert)</b></p>	1	Enc. +24VDC	ws	+24VDC Versorgungsspannung für Inkremental-Encoder
	2	(GND)	br	Masse
	3	GND	gn	Masse
	4	Enc. A+	ge	Inkremental-Encoderanschluss A+
	5	Enc. A-	gr	Inkremental-Encoderanschluss A-
	6	Enc. B+	rs	Inkremental-Encoderanschluss B+
	7	Enc. B-	bl	Inkremental-Encoderanschluss B-
	8	+5VDC Out	rt	+5VDC Versorgungsspannung für Inkremental-Encoder

Tabelle 6.5: Anschlussbelegung X3

↪ Verwenden Sie vorzugsweise die vorkonfektionierten Leitungen "KS S-M12-8A-P1-...", siehe Kapitel 15.2.4.

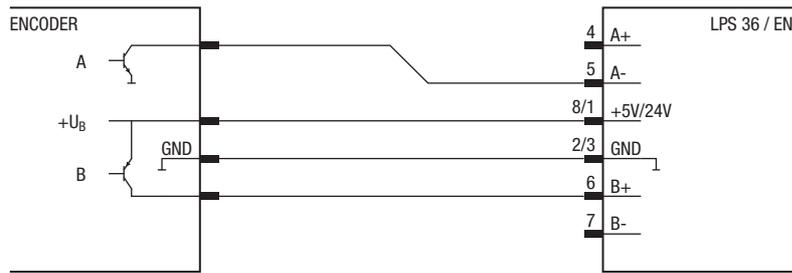
Die maximal zulässige Stromaufnahme angeschlossener Encoder beträgt 140mA. Die maximale Pulsfrequenz beträgt 300kHz.

HINWEIS	
	<p>neu ab Firmware V01.20:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterstützung von Einkanal- und Zweikanal-Encodern.</li> <li>• Single Mode (keine Impulsvervielfachung), d. h. "Einfachauswertung", oder Double Mode (Impulsverdopplung)</li> <li>• Quadruple Mode (Impulsvervierfachung) wird nicht mehr unterstützt</li> <li>• Überlaufwert 0xFFFF FFF, 0xFEFF FFFF, oder 0x7FFF Ffff</li> </ul>

⚠ ACHTUNG!	
	<p>Bis zur Firmware V01.20 war die Encoderauswertung fest auf Quadruple Mode (Zählen aller 4 Flanken auf beiden Encoderkanälen) eingestellt. Dieser Modus wird ab Firmware V01.20 nicht mehr unterstützt.</p>

HINWEIS	
	<p>Neue Werkseinstellungen ab Firmware V01.20 und mit Parametriersoftware LPSsoft V1.3. Zusammen mit den neuen Funktionen werden Encodergeräte mit folgenden Werkseinstellungen ausgeliefert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encoder Type: 2 Channel Encoder</li> <li>• Evaluation Mode: Double Mode Bisher: Quadruple Mode, dieser Modus wird ab Firmware V01.20 nicht mehr unterstützt. Bis zur Firmware V01.20 war die Encoderauswertung fest auf Quadruple Mode (Zählen aller 4 Flanken auf beiden Encoderkanälen) eingestellt.</li> <li>• Counter Value Overflow: 0xFFFF FFFF Bisher: 0xFEFF FFFF, der neue Counter Overflow Wert 0xFFFF FFFF erlaubt die Abstandsberechnung im Double Mode mit 32-Bitwerten ohne manuelle Korrektur.</li> </ul>

**Zweikanal-Inkremental-Encoder mit Open-Collector-Ausgängen**

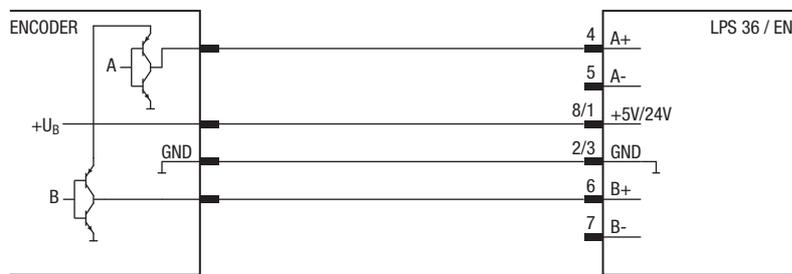


Kanal A: Beispiel für NPN-Ausgang  
 Kanal B: Beispiel für PNP-Ausgang

HINWEIS	
<b>i</b>	Verbindungsleitung muss geschirmt sein! Spannungsversorgung für den Inkremental-Encoder wird vom LPS 36 bereitgestellt.

Bild 6.8: Zweikanal-Inkremental-Encoderanschluss: Beispiel mit NPN/PNP-Open-Collector

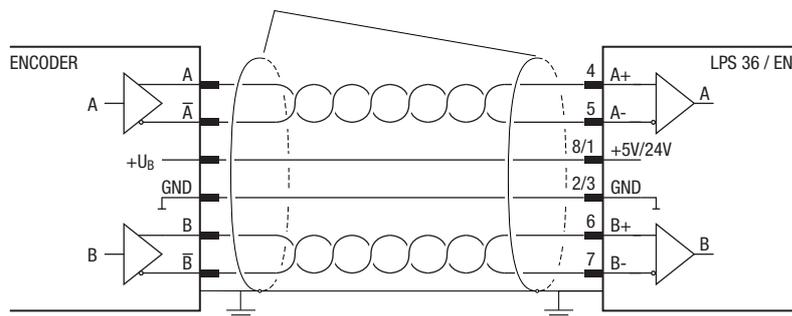
**Zweikanal-Inkremental-Encoder Single-Ended**



HINWEIS	
<b>i</b>	Verbindungsleitung muss geschirmt sein! Spannungsversorgung für den Inkremental-Encoder wird vom LPS 36 bereitgestellt.

Bild 6.9: Zweikanal-Inkremental-Encoderanschluss: Beispiel Single-Ended

**Zweikanal-Inkremental-Encoder differentiell**



HINWEIS	
<b>i</b>	Verbindungsleitung muss geschirmt sein, Schirm an beiden Seiten mit dem Gehäuse verbinden. Die beiden Leitungspaare A und B müssen mit Twisted-Pair-Leitungen hergestellt werden. Spannungsversorgung für den Inkremental-Encoder wird vom LPS 36 bereitgestellt.

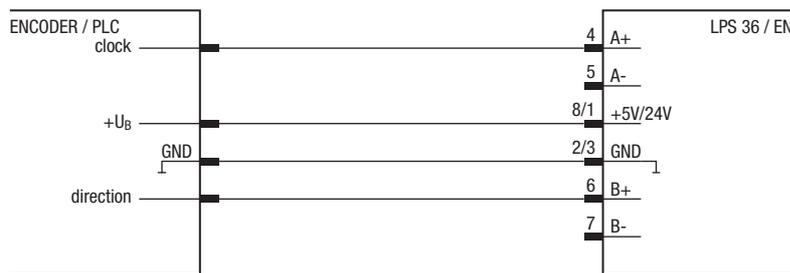
Bild 6.10: Zweikanal-Inkremental-Encoderanschluss: Beispiel differentiell - RS 422

Generell empfiehlt es sich Inkremental-Encoder mit RS 422-Schnittstelle und 24V-Versorgung zu verwenden. Damit können auch über größere Entfernungen (je nach Pulsfrequenz bis zu 50m) die Signale sicher übertragen werden.

**Einkanal-Inkremental-Encoder (ab Firmware V01.20)**

In dieser Einstellung können Impulse eines Initiators oder eines SPS-Ausgangs gezählt werden. Zusätzlich kann die Zählrichtung z. B. über eine Steuerung umgeschaltet werden.

<b>HINWEIS</b>	
<b>i</b>	<p>Neu ab Firmware V01.20 und mit Parametriersoftware LPSsoft V1.3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Zählrichtung des Encoderimpulszählers kann mit LPSsoft umgekehrt werden.</li> <li>Beim Betrieb von Einkanal-Encodern werden die Impulse über den A-Kanal gezählt. Die Zählrichtung lässt sich durch ein zusätzliches Richtungssignal an Kanal B umstellen:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>low-Pegel an Pin 6/7 von X3 = Impulszählung aufwärts.</li> <li>high-Pegel an Pin 6/7 von X3 = Impulszählung abwärts.</li> </ul> </li> </ul>



<b>HINWEIS</b>	
<b>i</b>	<p>Verbindungsleitung muss geschirmt sein! Spannungsversorgung für den Inkremental-Encoder wird vom LPS 36 bereitgestellt</p>

Bild 6.11: Einkanal-Inkremental-Encoderanschluss: Beispiel Single-Ended (schematische Darstellung)

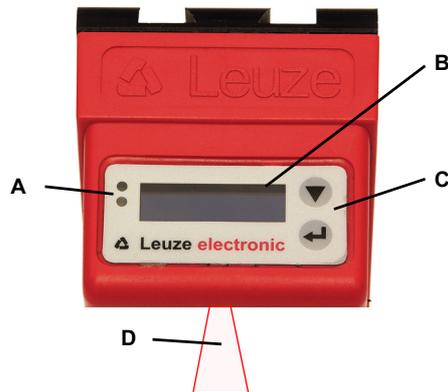
Einkanal-Encoder besitzen nur einen Ausgangskanal (hier `clock` - Kanal A). So kann generell nur die Bewegung, nicht aber die Bewegungsrichtung detektiert werden (Zählen).

Die Zähl-/Bewegungsrichtung kann durch Anlegen eines Signals (hier `direction`) an Kanal B vorgegeben werden:

- 0 - Aufwärtszählen (Default, wenn kein Signal an Kanal B angeschlossen)
- 1 - Abwärtszählen

## 7 Display und Bedienfeld

### 7.1 Anzeige- und Bedienelemente



- A** Geräte LEDs grün und gelb  
Siehe "LED-Statusanzeigen" auf Seite 35.
- B** OLED-Display, 128 x 32 Pixel
- C** Folientastatur mit 2 Tasten  
Siehe "Bedientasten" auf Seite 35.
- D** Laserstrahl

Bild 7.1: Anzeige- und Bedienelemente LPS 36

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung  $+U_B$  und der fehlerfreien Geräteinitialisierung leuchtet die grüne LED dauernd: Der LPS 36 befindet sich im Messmodus. Das OLED-Display zeigt die Ausrichthilfe und die Statusanzeige.

#### 7.1.1 LED-Statusanzeigen

LED	Zustand	Anzeige im Messbetrieb
grün	Dauerlicht	Sensor betriebsbereit
	aus	Sensor nicht betriebsbereit
gelb	Dauerlicht	Ethernet-Verbindung hergestellt
	blinkend	Ethernet-Datenübertragung aktiv
	aus	Keine Ethernet-Verbindung

Tabelle 7.1: LED Funktionsanzeige

#### 7.1.2 Bedientasten

Die Bedienung des LPS 36 erfolgt über die beiden Tasten ▼ und ←, die neben dem OLED-Display angeordnet sind.

#### 7.1.3 Anzeigen im Display

Die Anzeige im Display ändert sich entsprechend der aktuellen Betriebsart. Es gibt dabei folgende 3 Anzeigemodi:

- Ausrichthilfe und Statusanzeige
- Befehlsmodus
- Menüanzeige

In die Menüanzeige gelangt man durch Drücken einer der beiden Bedientasten. Die Bedienung des LPS 36 über das Menü ist in Kapitel 7.2.2 beschrieben.

#### Ausrichthilfe

Als Ausrichthilfe wird im OLED-Display der aktuelle Messwert in der Einheit Millimeter am linken Rand (Lxxx), in der Mitte (Mxxx) und am rechten Rand (Rxxx) des Erfassungsbereichs angezeigt. Wird kein Objekt erfasst bzw. ist der Abstand zu gering erscheint im Display der Distanzwert 000 (mm).

L450 M450 R450

↪ Richten Sie den Lichtschnittsensor durch Drehung um die Y-Achse so aus, dass für L, M, R der gleiche Wert angezeigt wird.

**Statusanzeige**

In der zweiten Zeile des Displays wird die ausgewählte Inspection Task (T<sub>xx</sub>) sowie der aktuelle Sensorstatus (siehe Kapitel 4.2 "Betrieb des Sensors") angezeigt.



Die Anzeige des Sensorstatus im Display hat folgende Bedeutung:

- fRun = Free Running
- Trig = Triggierung
- !Act = Aktivierung (Laser ein/aus)

T<sub>12</sub> bedeutet z.B., dass Inspection Task 12 gerade aktiv ist. Wertebereich: T<sub>00</sub> bis T<sub>15</sub>.

Für den Sensorstatus gibt es folgende Optionen: fRun bedeutet Free Running, Trig bedeutet getriggert (siehe Kapitel 4.2.3 "Triggierung - Free Running") und !ACK bedeutet, dass der Sensor deaktiviert ist (keine Laserlinie, siehe Kapitel 4.2.2 "Aktivierung - Laser ein/aus").

**Befehlsmodus**

Bei Anschluss des LPS 36 an eine Steuerung kann der LPS 36 von der Steuerung in einen Befehlsmodus (Command Mode) versetzt werden, in dem er Befehle empfängt und ausführt (siehe Kapitel 10.3 "Ethernet-Befehle"). Im Befehlsmodus ist die Darstellung des OLED-Displays einzeilig.

In der ersten Zeile des Displays erscheint Command Mode.



HINWEIS	
	Treten während des Betriebs Fehler auf, so werden diese auf dem Display angezeigt. Hinweise ersehen Sie in Kapitel 12.3.

**7.2 Menübeschreibung**

**7.2.1 Aufbau/Struktur**

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Ebene 4	Erklärung / Hinweise	Default
Select Insp. Task Appl. Settings				Menüpunkt Taskumschaltung	
	Ext. Selection Enabled			Taskumschaltung über digitale Eingänge (extern)	
		Ext. Selection Enabled		Taskumschaltung über digitale Eingänge (extern) ist aktiviert.	X
		Ext. Selection Disabled		Taskumschaltung über digitale Eingänge (extern) ist deaktiviert. <sup>1)</sup>	
	Select Insp. Task 00:Task 0			Auswahl des aktiven Inspection Task <sup>2)</sup>	
		Select Insp. Task 00:Task 0		Task 0 ist aktiviert.	X
		⋮		⋮	
		Select Insp. Task 15:Task 15		Task 15 ist aktiviert.	
	← Ext. Selection			Rückkehr in Menüebene 1	
Appl. Settings <sup>3)</sup> Device Settings				Menüpunkt Applikationseinstellungen	
	Exposure Time Normal Mode			Belichtungszeit für Messungen und Teach	
		Exposure Time Normal Mode		Belichtungszeiteinstellung "Normal"	X
		Exposure Time Bright Objects		Belichtungszeiteinstellung "Helle Objekte"	
		Exposure Time Dark Objects		Belichtungszeiteinstellung "Dunkle Objekte"	
		Exposure Time Manual Setting		Belichtungszeiteinstellung "Manuell" (benutzerspezifische Einstellung) <sup>4)</sup>	
	Trigger Mode Free Running			Trigger-Modus für Messungen	
		Trigger Mode Free Running		Trigger Einstellung "Free Running" (kontinuierliche Messung)	X

Tabelle 7.2: Menüstruktur

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Ebene 4	Erklärung / Hinweise	Default
		Trigger Mode Input Triggered		Trigger Einstellung "Input Triggered" (Triggereingangssignal löst Messung aus)	
	← Exposure Time			Rückkehr in Menüebene 1	
Device Settings Error Handling				Menüpunkt Geräteeinstellungen	
	Ethernet Data Output			Ethernet Schnittstellenparameter <sup>5)</sup>	
		IP Address 192.168.060.003		IP Adresse des Sensors	
			IP Address 192.168.060.003	Einstellung der IP Adresse (Default: 192.168.060.003)	X
		Net Mask Address 255.255.255.000		Subnetzmaske des Sensors	
			Net Mask Address 255.255.255.000	Einstellung der Subnetzmaske (Default: 255.255.255.000)	X
		Std. Gateway 000.000.000.000		Standard Gateway für die Ethernet Kommunikation	
			Std. Gateway 000.000.000.000	Einstellung der IP Adresse des Standard Gateways (Default: 000.000.000.000)	X
		Port Num. Local 09008		Lokaler Port des Sensors für die Ethernet Kommunikation	
			Port Num. Local 09008	Einstellung des lokalen Ports	9008
		Port Num. Dest. 05634		Ziel-Port des PC bzw. der Steuerung für die Ethernet Kommunikation	
			Port Num. Dest. 05634	Einstellung des Ziel-Ports	5634
		← IP Address		Rückkehr in Menüebene 2	
	Data Output Display			Datenausgabe	
		Prescaler Value 001		Prescaler Value gibt den zeitlichen Abstand zwischen 2 Scan-Übertragungen an. <sup>6)</sup>	1
			Prescaler Value 001	1 = jeder Scan wird übertragen 2 = jeder 2. Scan wird übertragen 3 = jeder 3. Scan wird übertragen, etc.	
		← Prescaler Value		Rückkehr in Menüebene 2	
	Display On			Display Einstellungen	
		Display On		Einstellung "On": immer an mit Maximalhelligkeit	
		Display Off		Einstellung "Off": aus, wird nach Tastaturbetätigung wieder eingeschaltet	
		Display Auto		Einstellung "Auto": nach Tastaturbetätigung ca. 1 min volle Helligkeit, danach gedimmt	X
	Password Check Inactive			Passwort-Schutz für Menüzugang	
		Password Check Inactive		Passwort-Schutz deaktiviert	X
		Password Check Activated		Passwort-Schutz aktiviert (festes Passwort: "165")	
	← Ethernet			Rückkehr in Menüebene 1	
Error Handling Info				Menüpunkt Fehlerbehandlung	
	Reset to Factory Cancel			Zurücksetzen auf Werkseinstellungen	
		Reset to Factory Cancel		Zurücksetzen nicht ausführen	
		Reset to Factory Execute		Zurücksetzen ausführen mit nachfolgender Sicherheitsabfrage	
	← Reset to Factory			Rückkehr in Menüebene 1	
Info ← Menu Exit				Menüpunkt Geräteinformationen	
	Part No. 50115418			Leuze Artikelnummer des Sensors	
	Serial No. 01408004336			Seriennummer des Sensors	

Tabelle 7.2: Menüstruktur

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Ebene 4	Erklärung / Hinweise	Default
	Ext. Info K000			Leuze interne Information	
	Software V01.50			Softwareversion des Sensors	
	← Part No.			Rückkehr in Menüebene 1	
← Menu Exit Select Insp. Task				Menü verlassen und Rückkehr in den Messmodus	

Tabelle 7.2: Menüstruktur

- 1) Die Inspection Tasks können über das Bedienfeld umgeschaltet werden.
- 2) Die Einstellung des aktiven Inspection Task ist nur wirksam, wenn "Ext. Selection" = "Disabled"
- 3) Die Applikationseinstellungen gelten für den aktuell ausgewählten Inspection Task. Für jeden Task können individuelle Applikationseinstellungen vorgenommen werden.
- 4) Bei "Manual Settings" wird der über LPSsoft voreingestellte Wert verwendet.
- 5) Die hier eingestellten Werte werden nicht sofort übernommen, sondern erst beim nächsten Einschalten des Sensors wirksam.
- 6) Dieser Parameter dient zur Reduzierung der Messrate (Datenreduktion), Wertebereich: 1 ... 999

HINWEIS	
	Nach 3 Minuten ohne Tastenbetätigung verlässt der LPS 36 den Menümodus und geht in den Messmodus. Das OLED-Display zeigt wieder die Ausrichthilfe und die Sensorstatusanzeige an.

### 7.2.2 Bedienung/Navigation

In der Menüansicht ist die Darstellung des OLED-Displays zweizeilig. Der jeweils aktive Menüpunkt wird in schwarzer Schrift auf hellblauem Hintergrund dargestellt. Die Tasten **▼** und **←** haben je nach Betriebssituation unterschiedliche Funktionen. Diese Funktionen werden über die Icons am rechten Rand des Displays – also direkt links neben den Tasten – dargestellt.

Folgende Darstellungen können auftreten:

#### Menü-Navigation

-  wählt den nächsten Menüpunkt an (Display)
-  geht ins invertiert dargestellte Untermenü (Ethernet)
-  wählt den nächsten Menüpunkt an (IP Address)
-  geht zurück in die übergeordnete Menüebene (←). Auf oberster Menüebene kann hier das Menü beendet werden (Menu Exit). Die Anzahl von Strichen am linken Rand zeigt die aktuelle Menüebene:

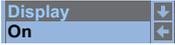
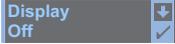
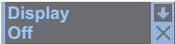
#### Werte- oder Auswahlparameter zum Editieren auswählen

-  wählt den nächsten Menüpunkt an (Net Mask Addr.)
-  wählt den Editiermodus für IP Address aus

#### Werteparameter editieren

-  dekrementiert den Wert der aktuell ausgewählten Ziffer (1).
-  wählt die nächste Ziffer rechts (9) zum Editieren aus. Nach Durchklicken aller Ziffern mit **←** erscheint ein Häkchen (☑) unten rechts. Wurde ein unzulässiger Wert eingegeben, erscheint das Symbol ☹ (Neueingabe) und es wird kein Häkchen zur Auswahl angeboten.
-  verändert den Editiermodus, es erscheint ☹.
-  speichert den neuen Wert (192.168.001.111).
-  verändert den Editiermodus, es erscheint ☒.
-  wählt die erste Ziffer (1) zum erneuten Editieren aus.
-  verändert den Editiermodus, es erscheint ☹ oder ☒.
-  verwirft den neuen Wert (in diesem Beispiel bleibt die Werkseinstellung 192.168.060.003 gespeichert)

## Auswahlparameter editieren

-  ▼ zeigt die nächste Option für Display (Off).  
 ← geht zurück in die nächsthöhere Menüebene und behält On bei.
-  ▼ zeigt die nächste Option für Display (Auto).  
 ← selektiert den neuen Wert Off und zeigt das Bestätigungsmenü:
-  ▼ verändert den Editiermodus, es erscheint ☑ .  
 ← speichert den neuen Wert (Off).
-  ▼ verändert den Editiermodus, es erscheint ☑ .  
 ← verwirft den neuen Wert (On bleibt gespeichert).

HINWEIS	
	Um sicherzugehen, dass mit dem Menü geänderte Werte auch übernommen werden, sollten Sie den Sensor nach einer Werteänderung kurz spannungslos machen.

## 7.3 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Das Rücksetzen auf Werkseinstellungen kann auf 3 verschiedene Arten erfolgen:

- Halten der Taste ← beim Anlegen der Versorgungsspannung
- Menüpunkt Factory Setting
- Über die Parametriersoftware LPSsoft

Im Folgenden wird beispielhaft die erste erwähnte Methode beschrieben:

☞ Halten Sie beim Anlegen der Versorgungsspannung die Taste ← gedrückt, um die Parametrierung des LPS 36 auf den Auslieferungszustand zurückzusetzen.

Es erscheint die nebenstehende Displayanzeige.



### Rücksetzen abbrechen

Durch Drücken von ▼ erscheint die nebenstehende Anzeige. Wenn Sie jetzt die Taste ← drücken, verlassen Sie das Menü, ohne den LPS 36 auf Werkseinstellungen zurückzusetzen.



### Rücksetzen ausführen

Durch Drücken der Taste ← bei angezeigtem Häkchen (☑) erscheint die nebenstehende Sicherheitsabfrage.



Drücken von ▼ bricht den Resetvorgang ab, reset cancelled erscheint für ca. 2s im Display und danach geht der LPS 36 zurück in den Messmodus.



Drücken von ← setzt alle Parameter auf die Werkseinstellung zurück. Alle zuvor gemachten Einstellungen gehen unwiederbringlich verloren. Im Display erscheint reset done für ca. 2s und danach geht der LPS 36 zurück in den Messmodus.



Sie können das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen ebenfalls über LPSsoft aufrufen.

☞ Wählen Sie im Menü Configuration den Eintrag Reset to Factory Settings.

## 8 Inbetriebnahme und Parametrierung

### 8.1 Einschalten

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung  $+U_B$  und der fehlerfreien Geräteinitialisierung leuchtet die grüne LED dauernd: Der LPS 36 befindet sich im Messmodus.

HINWEIS	
	Der Lichtschnittsensor hat nach einer Aufwärmzeit von 30 min die für eine optimale Messung erforderliche Betriebstemperatur erreicht.

### 8.2 Verbindung zum PC herstellen

Der LPS 36 wird über einen PC mit dem Programm LPSsoft parametrierung, bevor er in die Prozess-Steuerung eingebunden wird.

Um eine UDP-Kommunikation mit dem PC aufbauen zu können, müssen die IP-Adresse Ihres PCs und die IP-Adresse des LPS 36 im gleichen Adressbereich liegen. Da der LPS 36 über keinen eingebauten DHCP-Client verfügt, müssen Sie die Adresse manuell einstellen. Das geschieht am einfachsten am PC.

HINWEIS	
	Sollten Sie eine Desktop-Firewall verwenden, stellen Sie bitte sicher, dass der PC über die Ethernet-Schnittstelle per UDP auf den Ports 9008 und 5634 mit dem LPS 36 kommunizieren kann (diese Ports sind ab Werk voreingestellt, können aber auch vom Benutzer verändert worden sein, siehe Kapitel 7.2 "Menübeschreibung"). Außerdem muss die Firewall ICMP-Echo-Nachrichten für den Verbindungstest (Ping) durchlassen.

Wird der PC üblicherweise mit DHCP-Adressvergabe an ein Netzwerk angeschlossen, ist es für den Zugriff auf den LPS 36 am einfachsten, in den TCP/IP-Einstellungen des PCs eine alternative Konfiguration anzulegen und den LPS 36 mit dem PC zu verbinden.

↳ Überprüfen Sie die Netzwerkadresse des LPS 36, indem Sie aus dem Erkennungsmodus des LPS 36 heraus durch einen Tastendruck in das Einstellungsmenü wechseln.

Im Untermenü *Ethernet* (siehe Kapitel 7.2.1) können Sie die aktuellen Einstellungen des LPS 36 durch mehrmaliges Drücken von **▼** nacheinander ablesen.

↳ Notieren Sie sich die Werte für *IP-Address* und *Net Mask Addr.*.

Der Wert in *Net Mask Addr.* gibt an, welche Stellen der IP-Adresse von PC und LPS 36 übereinstimmen müssen, damit sie miteinander kommunizieren können.

Adresse des LPS 36	Netzmaske	Adresse des PC
192.168.060.003	255.255.255.0	192.168.060.xxx
192.168.060.003	255.255.0.0	192.168.xxx.xxx

Tabelle 8.1: Adressvergabe im Ethernet

Anstelle von **xxx** können Sie jetzt Ihrem PC beliebige Zahlen zwischen 000 und 255 zuteilen, aber NICHT DIE GLEICHEN wie beim LPS 36.

Also z.B. 192.168.060.110 (aber nicht 192.168.060.003!). Haben LPS 36 und PC die gleiche IP-Adresse, können sie nicht miteinander kommunizieren.

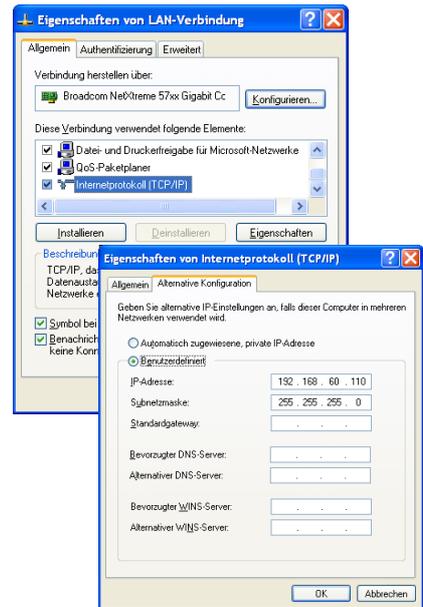
#### Einstellen des Standard Gateways

Optional ist die Einstellung der IP Adresse für das Standard Gateway mit dem Untermenüpunkt *Std. Gateway* möglich (Default: 000.000.000.000).

HINWEIS	
	Die IP Adresse des Standard Gateways ( <i>Std. Gateway</i> ) und der Ziel-Port des PC bzw. der Steuerung ( <i>Port Num. Dest.</i> ) werden ab Firmware V01.50 und LRSsoft V2.40 in der Sensor-konfiguration abgespeichert.

**Einstellen einer alternativen IP-Adresse am PC**

- ↪ Melden Sie sich an Ihrem PC als Administrator an.
- ↪ Gehen Sie über Start->Systemsteuerung ins Menü Netzwerkverbindungen (Windows XP) bzw. ins Netzwerk- und Freigabecenter (Windows Vista).
- ↪ Wählen Sie dort die LAN-Verbindung und rufen Sie mit Maus-klick rechts die zugehörige Eigenschaften-Seite auf.
- ↪ Wählen Sie das Internetprotokoll (TCP/IP) aus (ggf. nach unten scrollen) und klicken Sie auf Eigenschaften.
- ↪ Wählen Sie im Fenster Eigenschaften von Internetprotokoll (TCP/IP) den Reiter Alternative Konfiguration.
- ↪ Stellen Sie die IP-Adresse des PCs im Adressbereich des LPS 36 ein.  
**Achtung:** nicht die Gleiche wie beim LPS 36!
- ↪ Stellen Sie die Subnetzmaske des PCs auf den gleichen Wert wie beim LPS 36 ein.
- ↪ Schließen Sie den Einstellungsdialog, indem Sie alle Fenster mit OK bestätigen
- ↪ Verbinden Sie die Schnittstelle X2 des LPS 36 direkt mit dem LAN-Port Ihres PCs. Nutzen Sie zur Verbindung ein Kabel KB ET-...-SA-RJ45, siehe Tabelle 15.10

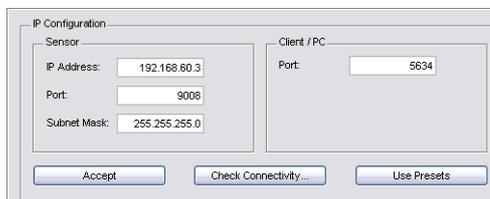


Der PC versucht zuerst über die automatische Konfiguration eine Netzwerkverbindung herzustellen. Dies dauert einige Sekunden, danach wird die alternative Konfiguration aktiviert, die Sie soeben eingestellt haben. Jetzt kann der PC mit dem LPS 36 kommunizieren.  
Hinweise zur Parametrierung mit LPSsoft finden Sie in Kapitel 9.

**8.3 Inbetriebnahme**

Zur Inbetriebnahme und Einbindung des Sensors in die Prozess-Steuerung sind folgende Schritte notwendig:

1. LPS 36 parametrieren - siehe Kapitel 9.
2. Prozess-Steuerung programmieren - siehe Kapitel 10.
3. Bei Einbindung in Ethernet Prozess-Steuerungen ist die IP-Konfiguration des LPS 36 so anzupassen, dass der LPS 36 mit der Prozess-Steuerung kommunizieren kann.  
Die Werte entsprechend untenstehendem Screenshot sind im LPS 36 ab Werk voreingestellt. Wenn Sie andere Werte einstellen wollen, dann müssen Sie die Werte über das Display des LPS 36 im Menüpunkt Ethernet ändern (siehe "Menübeschreibung" auf Seite 36). Sie können die geänderten Werte testen, indem Sie sie in LPSsoft im Bereich Configuration eintragen und auf den Button Check Connectivity klicken.



4. LPS über die Ethernet-Schnittstelle an die Prozess-Steuerung anschließen.
5. Ggf. Anschlüsse für Aktivierung, Triggerung und Kaskadierung herstellen.

HINWEIS ZUM ANSCHLUSS MEHRERER LICHTSCHNITTSSENSOREN ÜBER ETHERNET	
	Will man mehrere Sensoren ansprechen, so müssen alle Sensoren sowie die Steuerung <b>unterschiedliche IP-Adressen</b> im gleichen Subnetz erhalten. Bei allen Sensoren müssen <b>unterschiedliche Ports</b> sowohl im Bereich Sensor als auch im Bereich Client/PC konfiguriert sein.

## 9 Parametriersoftware LPSsoft

### 9.1 Systemanforderungen

Der verwendete PC sollte folgende Anforderungen erfüllen:

- Pentium®- oder schnellerer Intel®-Prozessor > 1,5 GHz (Pentium 4, Celeron, Xeon) bzw. kompatible Modelle von AMD® (Athlon 64, Opteron, Sempron)  
Der Prozessor muss den SSE2 Befehlssatz unterstützen.
- Mindestens 512 MB Arbeitsspeicher (RAM), 1024 MB empfohlen
- CD-Laufwerk
- Festplatte mit mindestens 1 GB freiem Speicherplatz
- Ethernetschnittstelle
- Microsoft® Windows XP ab Service Pack 2 / Windows 7

### 9.2 Installation

HINWEIS	
	Deinstallieren Sie eine evtl. vorhandene Matlab Runtime, bevor Sie mit der Installation der LXSoft-Suite beginnen.

Das Installationsprogramm **LXSoft\_Suite\_Setup.exe** können Sie sich unter [www.leuze.com](http://www.leuze.com) herunterladen. Sie finden dieses beim jeweiligen Produkt im Register Downloads unter Konfigurationssoftware.

HINWEIS	
	Kopieren Sie die heruntergeladenen Dateien in einen geeigneten Ordner auf Ihrer Festplatte. Dazu sind <b>Administratorrechte erforderlich</b> . Bitte beachten Sie, dass die Standardeinstellung der Textgröße verwendet wird. Bei Windows XP beträgt die erforderliche DPI-Einstellung 96 DPI, bei Windows 7 ist die Anzeige auf "Kleiner - 100%" einzustellen.

☞ Starten Sie die Installation per Doppelklick auf die Datei LXSoft\_Suite\_Setup.exe.

☞ Klicken Sie im ersten Fenster auf **Next**.

Im nächsten Fenster können Sie wählen, welche Parametriersoftware Sie installieren wollen.

Sie benötigen **LPSsoft** zur Parametrierung von Lichtschnittsensoren der **LPS**-Baureihe.

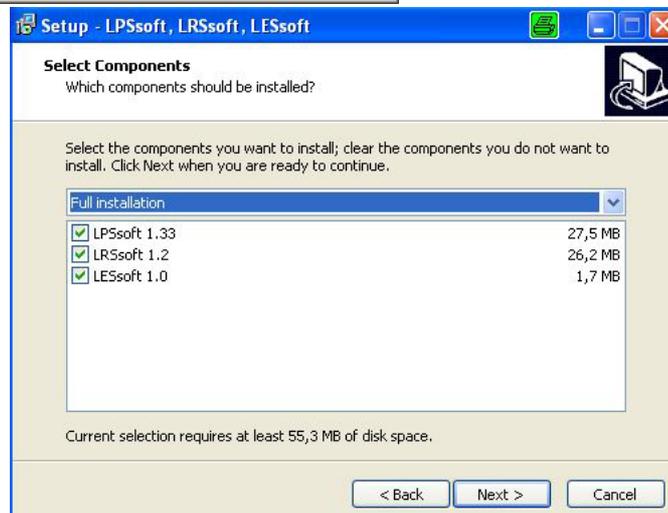
Sie benötigen **LRSsoft** zur Parametrierung von Lichtschnittsensoren der **LRS**-Baureihe.

Sie benötigen **LESsoft** zur Parametrierung von Lichtschnittsensoren der **LES**-Baureihe.

☞ Wählen Sie die gewünschten Optionen aus und klicken Sie auf **Next** und im nächsten Fenster dann auf **Install**.

Die Installationsroutine startet. Nach einigen Sekunden erscheint das Fenster zur Auswahl der Sprache für die Installation der Matlab Compiler Runtime (MCR). Die MCR dient zur Parametrierung in LPSsoft. Sie existiert nur in Englisch oder Japanisch.

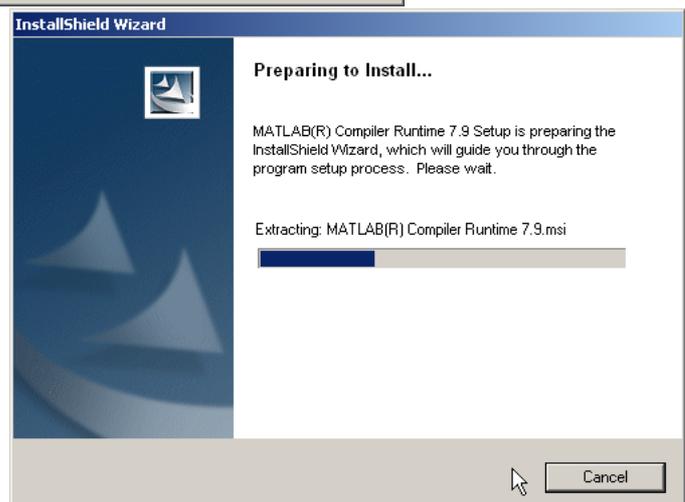
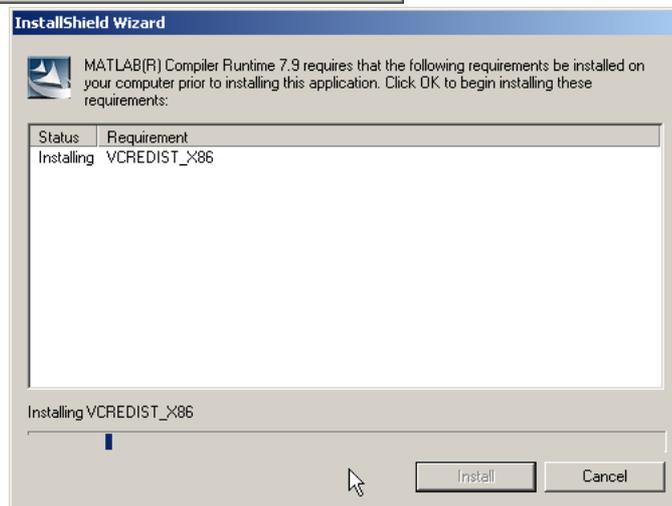
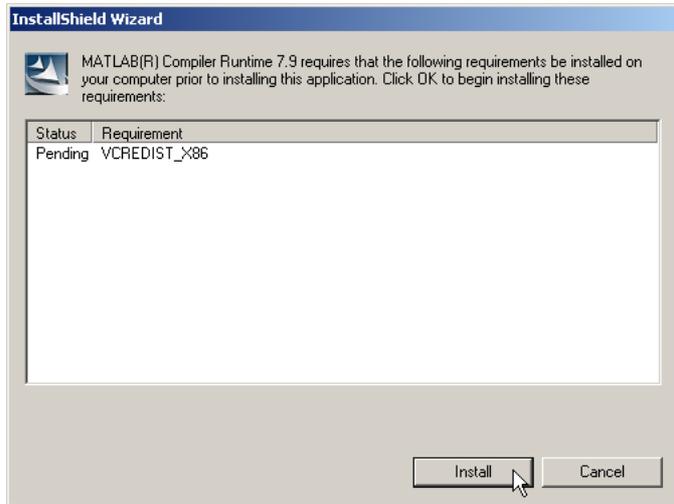
↳ Behalten Sie deshalb im Fenster Choose Setup Language die Auswahl English bei und klicken Sie auf OK.



Je nach Konfiguration Ihres Windows-Systems erscheint noch der untenstehende Dialog (fehlende Komponente VCREDIST\_X86).

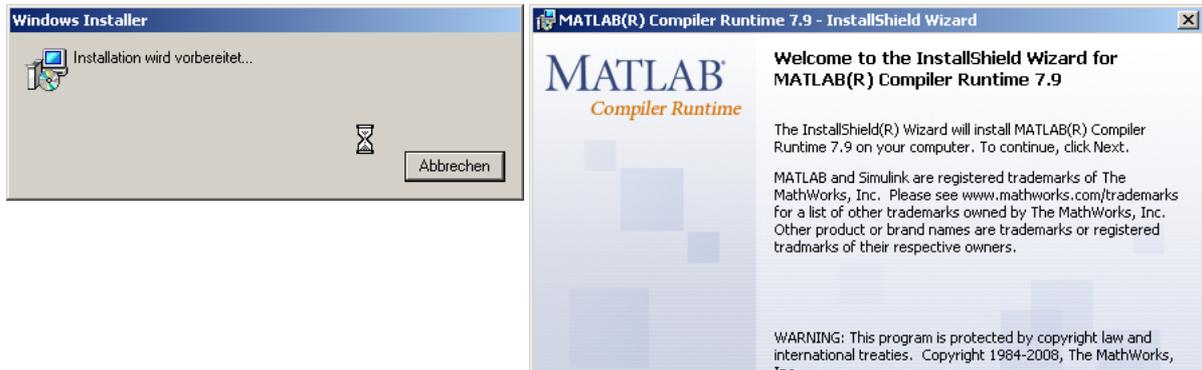
☞ Klicken Sie auf **Install**.

Es erscheinen zwei weitere Installationsfenster, in denen Sie aber keine Eingabe machen müssen.



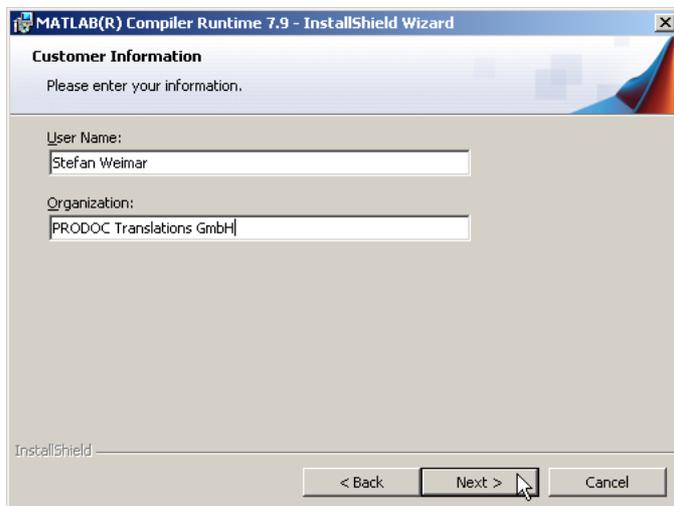
Nach einiger Zeit (bis zu mehreren Minuten je nach Systemkonfiguration) erscheint dann der Startbildschirm des MCR-Installers.

☞ Klicken Sie auf **Next**.



Das Fenster zur Eingabe der Benutzerdaten erscheint.

☞ Geben Sie Ihren Namen und den Firmennamen ein und klicken Sie anschließend auf **Next**.



☞ Behalten Sie im Fenster zur Auswahl des Installationspfads (Destination Folder) unbedingt den vorgegebenen Ordner bei.

Der Standard-Pfad ist `C:\Programme\MATLAB\MATLAB Compiler Runtime\`.

☞ Klicken Sie auf **Next** und im nächsten Fenster auf **Install**.

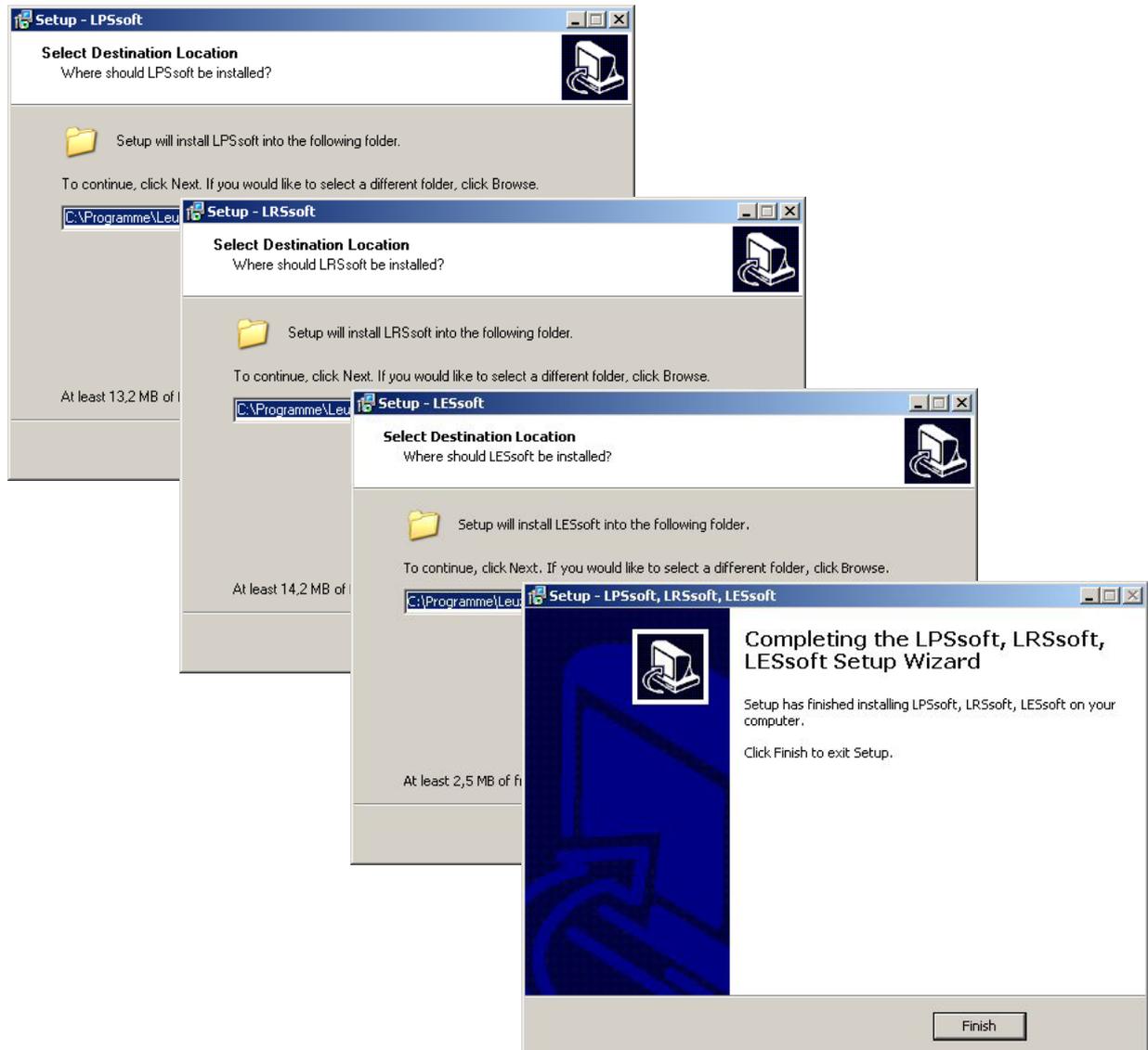
Die Installation startet und es wird ein Statusfenster angezeigt. Das kann erneut einige Minuten dauern.

Nach erfolgreicher MCR-Installation erscheint das Fenster InstallShield Wizard Completed.

☞ Klicken Sie auf Finish zum Abschluss der MCR-Installation.



Jetzt erscheint das Fenster zur Auswahl des Installationspfads für LESsoft/LPSsoft/LRSsoft (sofern vorher von Ihnen ausgewählt).



☞ Behalten Sie den vorgegebenen Ordner bei und klicken Sie auf **Next**.

Die Installation von **LPSsoft** startet. Falls Sie auch **LRSsoft** und **LESsoft** zum Installieren ausgewählt hatten erscheint nach Abschluss der **LPSsoft**-Installation das gleiche Fenster erneut zur Eingabe des Installationspfads für **LRSsoft** und **LESsoft**.

☞ Behalten Sie auch hier den vorgegebenen Ordner bei und klicken Sie auf **Next**.

Nach Abschluss der Installation erscheint das obenstehende Fenster.

Die Installationsroutine hat in Ihrem Startmenü eine neue Programmgruppe **Leuze electronic** mit den installierten Programmen **LESsoft/LPSsoft/LRSsoft** erzeugt.

☞ Klicken Sie auf **Finish** und starten Sie dann das gewünschte Programm über das Startmenü.

### 9.2.1 Mögliche Fehlermeldung

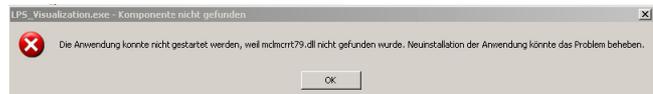
Je nach Einstellung der Bildschirmanzeige kann es zu der Fehlermeldung "Width and Height must be >0" kommen. Ursache ist eine inkompatible Einstellung der Bildschirmanzeige.

<b>HINWEIS</b>	
	Bei Windows XP beträgt die erforderliche DPI-Einstellung 96 DPI. Bei Windows 7 ist die Anzeige auf "Kleiner - 100% (Standard)" einzustellen.

Die Einstellung kann wie folgt angepasst werden.

- ↪ Passen Sie die Anzeige für Windows XP an, indem Sie unter **Eigenschaften** -> **Anzeige** -> **Einstellungen** -> **Erweitert** -> **Anzeige** -> **DPI-Einstellung** den Wert "96 DPI" wählen.
- ↪ Für Windows 7 nehmen Sie die Anpassung der Anzeige über **Systemsteuerung** -> **Anzeige** vor, indem Sie die Anzeige auf "Kleiner - 100% (Standard)" einstellen.

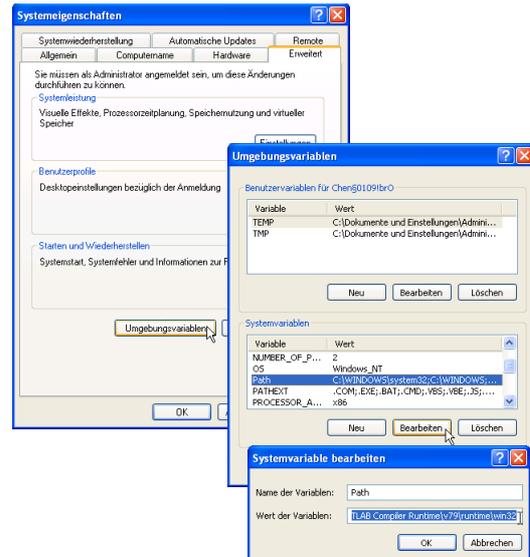
Je nach Systemkonfiguration kann es jetzt zu nebenstehender Fehlermeldung kommen.



Ursache für die Fehlermeldung ist ein Bug in der MCR-Installationsroutine, der auf manchen Systemen die Umgebungsvariable Pfad nicht korrekt setzt.

Das können Sie aber leicht ohne Neuinstallation der MCR korrigieren.

- ↪ Öffnen Sie das Fenster **Systemeigenschaften**, das Sie in der **Systemsteuerung** von Windows unter **System** finden.
- ↪ Gehen Sie dort zur Registerkarte **Erweitert** und klicken Sie auf **Umgebungsvariablen**.



Das Fenster **Umgebungsvariablen** öffnet sich.

- ↪ Scrollen Sie dort im Bereich **Systemvariablen** nach unten bis Sie den Eintrag **Path** finden.
- ↪ Klicken Sie **Path** an und anschließend auf **Bearbeiten**

Das Fenster **Systemvariable bearbeiten** öffnet sich. Dort muss sich im Feld **Wert** der Variablen ganz am Ende der Eintrag `;C:\Programme\MATLAB\MATLAB Compiler Runtime\v79\runtime\win32` befinden.

- ↪ Fehlt dieser Eintrag, dann kopieren Sie den Eintrag aus diesem Dokument und fügen ihn zusammen mit dem vorangestellten Semikolon ein.
- ↪ Danach klicken Sie auf **OK** und beenden auch alle weiteren Fenster mit **OK**.
- ↪ Fahren Sie Windows herunter, starten Sie Windows neu und starten Sie dann **LPSsoft** per Doppelklick.

Jetzt erscheint der Startbildschirm von **LPSsoft**, wie in Kapitel 9.3 beschrieben.

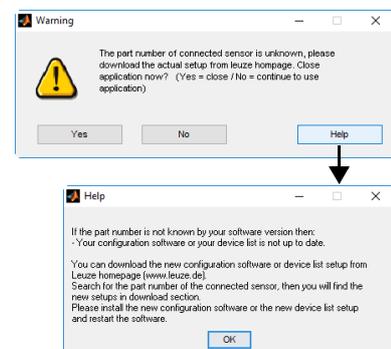
### 9.2.2 Aktualisierung der Geräteliste

Zum Zeitpunkt des Kaufs eines neuen Sensors entspricht die LPS/LES/LRS Software dem Stand der Technik. Haben Sie die Software von früheren Geräten schon im Einsatz und beziehen nun eine andere Type aus der LxS Serie, so könnte es sein, dass die installierte Software das aktuelle Gerät noch nicht kennt.

Die Software signalisiert dies mit dem folgenden Hinweis:

Sie haben allerdings die Möglichkeit eine Geräteliste zu installieren, um neue Gerätevarianten in die Software zu implementieren. Diese können Sie unter [www.leuze.com](http://www.leuze.com) im Downloadbereich ihres Geräts unter "Geräteliste" herunterladen.

Installieren Sie diese und starten Sie die Software neu. Danach wird der bis dato unbekannte Sensor erkannt.



**HINWEIS**

 Sollte die Software nach der Aktualisierung der Geräteliste weiterhin diese oder eine ähnliche Warnung ausgeben, so ist davon auszugehen, dass die vorliegende Software nicht mehr aktuell ist. Eine neue Firmwareversion liegt im Internet bereit. Bitte laden Sie diese herunter, installieren diese und starten Sie das Programm erneut.

### 9.3 Start von LPSsoft/Reiter Communication

↪ Starten Sie LPSsoft über den entsprechenden Eintrag im Windows-Startmenü.

Es erscheint folgender Bildschirm:

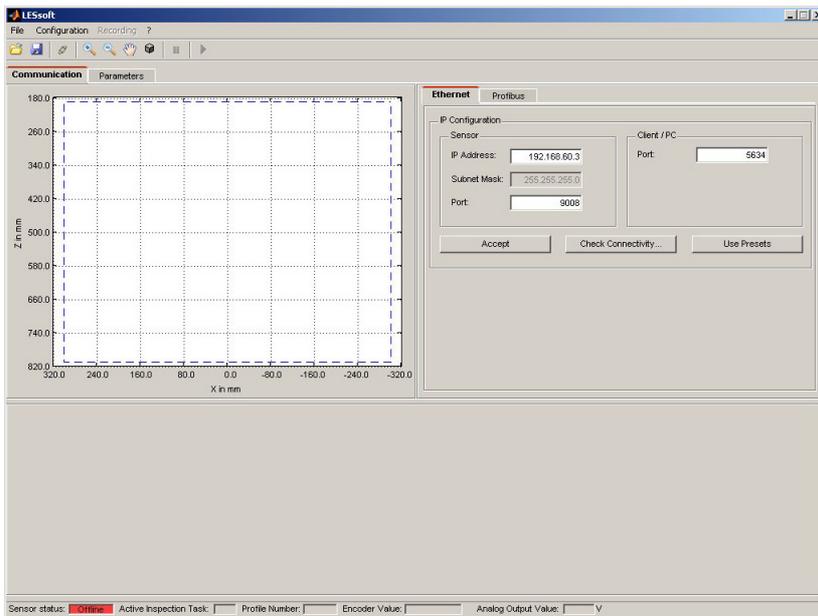


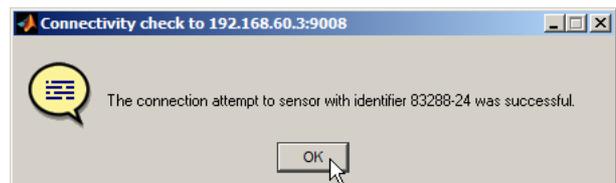
Bild 9.1: Startbildschirm LPSsoft

↪ Geben Sie im Bereich IP-Configuration die Einstellungen des LPS 36 ein und klicken Sie auf Accept.

Diese Daten haben Sie bereits in Kapitel 8.2 ermittelt.

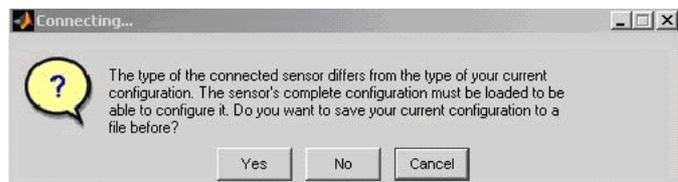
↪ Klicken Sie auf Check Connectivity, um die Verbindung zum LPS 36 zu testen.

Wenn folgende Meldung erscheint, ist die Ethernet-Verbindung zum LPS 36 korrekt konfiguriert: The connection attempt to sensor ... was successful.

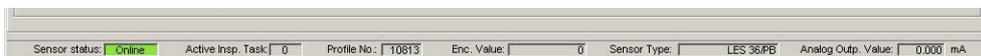


Klicken Sie auf den Button Connect to sensor: 

Entspricht die angeschlossene Sensortype nicht der in LPSsoft hinterlegten Standardtype, so erscheint eine Abfrage, ob der aktuelle Parametersatz in LPSsoft gespeichert werden soll.



Daraufhin stellt LPSsoft eine Verbindung her und zeigt das momentan gemessene 2D-Profil an. In der Statuszeile unten links steht jetzt statt einem rot hinterlegten Offline ein grün hinterlegtes Online.



HINWEIS	
	<p>In der Statuszeile werden folgende Zusatzinformationen dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verbindungsstatus des Sensors (Sensor status)</li> <li>Nummer der aktiven Inspektionsaufgabe (Active Inspection Task)</li> <li>Scannummer (Profile Number)</li> <li>Encoderwert abhängig von Sensortype (Encoder Value)</li> <li>angeschlossene Sensortype (Sensor Type)</li> <li>Status Analogausgang (Analog output)</li> </ul>

## 9.4 Parametereinstellungen/Reiter Parameters

☞ Klicken Sie auf den Reiter `Parameters`, um zu den Parametereinstellungen zu gelangen:

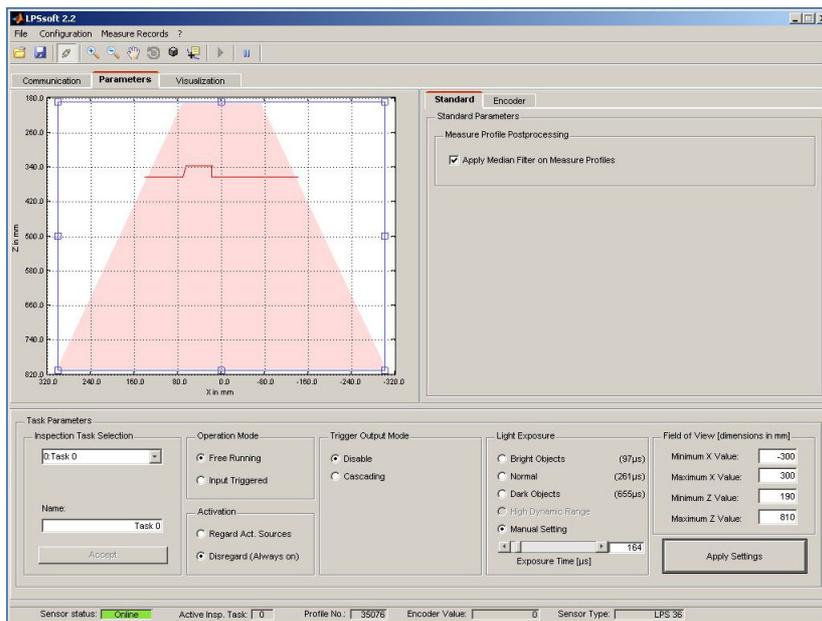


Bild 9.2: Parametereinstellungen LPSsoft bei angeschlossenem LPS 36Hi

Im Reiter `Standard` kann im Bereich `Standard Parameters` ein Median-3-Filter aktiviert werden. Durch Aktivierung Medianfilters in der Checkbox werden die z-Koordinaten der Messwerte geglättet, auftretende Kanten bleiben erhalten.

### 9.4.1 Reiter Standard - Bereich Task Parameters

#### Inspection Task Selection

Im Bereich `Inspection Task Selection` können Sie Inspektionsaufgaben auswählen.

Die Auswahl der Inspektionsaufgabe erfolgt entweder in diesem Feld oder über Ethernet-Befehle.

Im oberen Drop-Down-Menü `Inspection Task Selection` können Sie eine der 16 möglichen Inspektionsaufgaben auswählen. Nach Auswahl der Inspektionsaufgabe werden die zugehörigen Parameter geladen und dargestellt. Diese Parameter können Sie verändern und die veränderten Parameter unter gleichem Namen wieder abspeichern.

Im Feld `Name` können Sie der oben ausgewählten Inspektionsaufgabe einen aussagekräftigen Namen geben (max. 12 Zeichen), den Sie mit Klick auf `Accept` abspeichern.

Beim Speichern mit der Schaltfläche `Apply Settings` wird **die aktuell angezeigte** Inspektionsaufgabe temporär im Sensor gespeichert. Beim Ausschalten gehen die Daten/Einstellungen verloren.

Beim Speichern mit dem Menübefehl `Configuration -> Transmit to Sensor` werden **alle angelegten** Inspektionsaufgaben zum Sensor übertragen und dort permanent gespeichert.

HINWEIS	
	<p>Wurde eine Inspektionsaufgabe verändert, sollte die permanente Speicherung im Sensor mit <code>Configuration -&gt; Transmit to Sensor</code> erfolgen.</p>

Die typische Vorgehensweise zum Anlegen und Abspeichern von Inspektionsaufgaben ist in Kapitel 9.7, "Definition von Inspektionsaufgaben" auf Seite 56 beschrieben.

**Operation Mode**

Unter *Operation Mode* können Sie mit *Free Running* einstellen, dass der LPS 36 Messdaten kontinuierlich erfasst und ausgibt (Werkseinstellung). Mit *Input Triggered* erfasst der LPS 36 Messdaten nur, wenn eine steigende Flanke am Triggereingang anliegt oder der Befehl "Ethernet Trigger" (siehe Kapitel 10.3.4) verwendet wird. Nähere Informationen dazu finden Sie in Kapitel 4.2.3.

**Activation**

Unter *Activation* bewirkt die Einstellung *Regard*, dass der Laser entsprechend des Pegels am Aktivierungseingang ein- und ausgeschaltet wird. Nähere Informationen dazu finden Sie in Kapitel 4.2.2.

Bei der Einstellung *Disregard* bleibt der Laser immer eingeschaltet, unabhängig vom Pegel am Aktivierungseingang (Werkseinstellung).

**Trigger Output Mode**

Unter *Trigger Output Mode* können Sie mit *Cascading* den Kaskadierungsausgang aktivieren. Nähere Informationen dazu finden Sie in Kapitel 4.2.4. Bei Einstellung auf *Disable* wird der Kaskadierungsausgang nicht gesetzt (Werkseinstellung).

**Light Exposure**

Unter *Light Exposure* können Sie die Belichtungsdauer des Lasers bei der Messwerterfassung steuern und an die Reflexionseigenschaften der zu erkennenden Objekte anpassen.

☞ Wählen Sie eine Belichtungseinstellung, die eine durchgezogene Linie um die Objektkontur herum anzeigt. Versuchen Sie dann einen möglichst kontinuierlichen Linienverlauf auf ebener Fläche zu erzielen.

**Field of View**

Unter *Field of View* können Sie den Messbereich des LPS 36 einschränken. Das Gleiche geschieht, wenn man den blau eingerahmten Messbereich an den quadratischen Anfassern mit der Maus anklickt und zieht.

Werkseinstellung für *Field of View*:

	LPS 36...	LPS 36HI...
Min X	-300	-70
Max X	300	70
Min Y	190	190
Max Y	810	610

☞ Durch die Einschränkung auf den notwendigen Erfassungsbereich können Fremdlicht oder unerwünschte Reflexionen ausgeblendet werden.

**Apply Settings**

Der Button *Apply Settings* überträgt die Einstellungen der aktuellen Inspektionsaufgabe temporär zum Sensor. Beim Ausschalten gehen die Daten/Einstellungen verloren.

<b>HINWEIS</b>	
	Wurde eine Inspektionsaufgabe verändert, sollte die permanente Speicherung im Sensor mit <i>Configuration -&gt; Transmit to Sensor</i> erfolgen.

### 9.4.2 Reiter Encoder - Bereich Encoder Parameters

Im Reiter `Encoder` können Sie beim LPS 36/EN und LPS 36HI/EN den Typ und die Eigenschaften des angeschlossenen Encoders parametrieren.

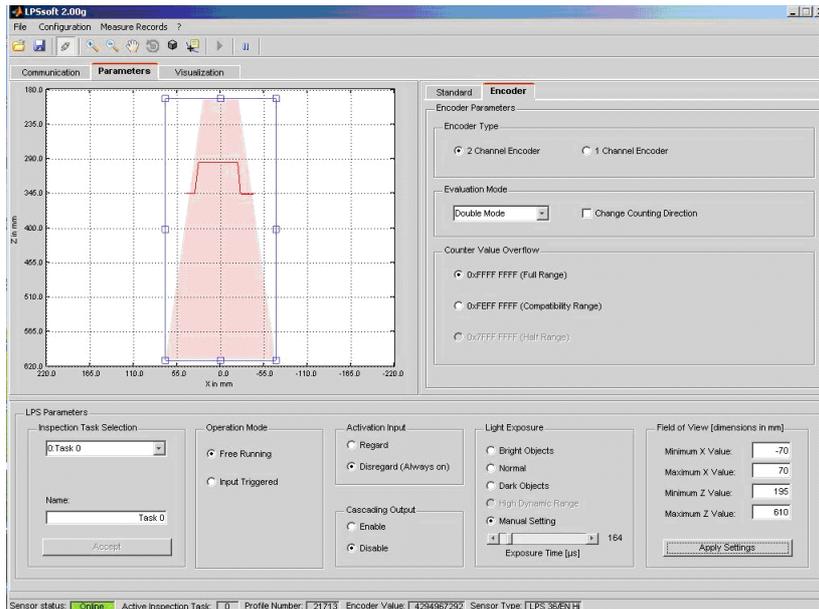


Bild 9.3: Encodereinstellungen

#### Encoder Type

Geben Sie hier an, ob es sich um einen Einkanal-Encoder (`1 Channel Encoder`) oder Zweikanal-Encoder (`2 Channel Encoder`) handelt.

Zweikanal-Encoder haben einen A- und einen B-Kanal, deren Signale um 90° zueinander verschoben sind. Dadurch lässt sich die Bewegungsrichtung (vor/zurück) detektieren.

HINWEIS	
	Bis Firmware V01.10 wurden nur Zweikanal-Encoder unterstützt.

Einkanal-Encoder haben nur einen A-Kanal. Die Zählrichtung lässt sich gegebenenfalls durch ein zusätzliches Richtungssignal an Kanal B umstellen (siehe Kapitel 6.3.3 "Anschluss X3 - Inkremental-Encoder"):

- low-Pegel an Pin 6/7 von X3 = Impulszählung aufwärts.
- high-Pegel an Pin 6/7 von X3 = Impulszählung abwärts.

Bleibt der Kanal B unbeschaltet, wird aufwärts gezählt (Werkseinstellung).

#### Evaluation Mode

Über die Auswahlbox können 2 Zählmodi für den Encoderimpulszähler (siehe Aufbau Protokoll-Header in Kapitel 10.2 auf Seite 57, Datenworte `Encoder_H/Encoder_L`) ausgewählt werden:

- `Single Mode` (für ein- und zweikanalige Encoder)  
Je Encoderimpuls an Kanal A wird der Encoderzählerstand um +1 erhöht.  
Dabei wird nur 1 Flanke des Impulses gezählt.
- `Double Mode` (für ein- und zweikanalige Encoder)  
Je Encoderimpuls an Kanal A wird der Encoderzählerstand um +2 erhöht.  
Es werden beide Flanken des Impulses gezählt.

Über die Checkbox `Change Counting Direction` kann die Zählrichtung aufwärts/abwärts des Encoderimpulszählers umgekehrt werden.

HINWEIS	
	Bei zweikanaligen Encodern kann eine Umkehr der Zählrichtung auch durch Vertauschen der Anschlüsse von Kanal A und B erfolgen.

**Counter Value Overflow**

Über die Checkboxen im Bereich Counter Value Overflow wird der Maximalwert des Encoderimpulszählers gewählt, bei dessen Überschreiten es zum Überlauf kommt (Zähler startet wieder bei 0x0000 0000):

- 0xFFFF FFFF (Full Range): nur bei Double Mode
- 0xFEFF FFFF (Compatibility Range): nur bei Double Mode (kompatibel bis Firmware V01.10)
- 0x7FFF FFFF (Half Range): fix bei Single Mode

**Werkseinstellungen:**

- **Encoder Type:** 2 Channel Encoder
- **Evaluation Mode:** Double Mode  
Bisher: Quadruple Mode, dieser Modus wird ab Firmware V01.20 nicht unterstützt. Bis zur Firmware V01.20 war die Encoderauswertung fest auf Quadruple Mode (Zählen aller 4 Flanken auf beiden Encoderkanälen) eingestellt.
- **Counter Value Overflow:** 0xFFFF FFFF  
Bisher: 0xFEFF FFFF, der neue Counter Overflow Wert 0xFFFF FFFF erlaubt die Abstandsbe-  
rechnung im Double Mode mit 32-Bitwerten ohne manuelle Korrektur.

**9.5 Messfunktion/Reiter Visualisierung**

☞ Klicken Sie auf den Reiter Visualization um eine 3D-Visualisierung Ihrer Messdaten anzeigen zu lassen:

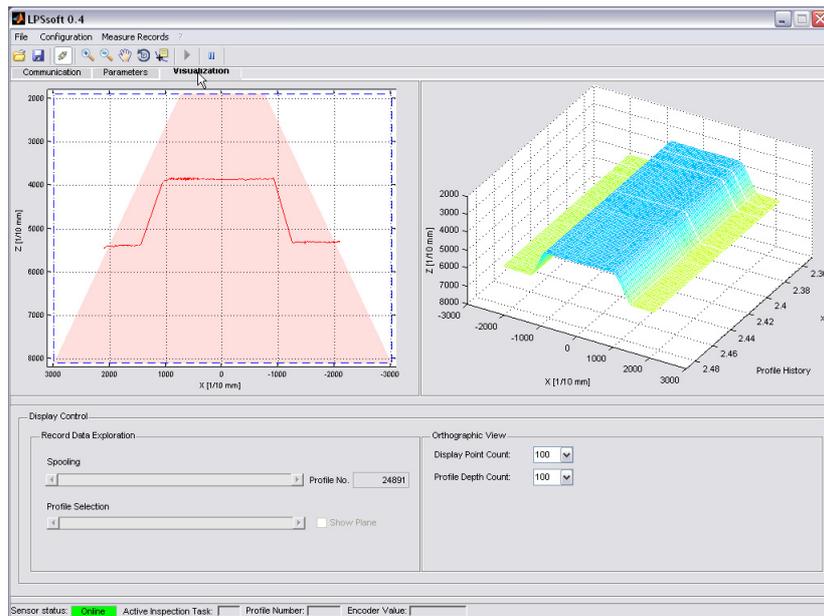
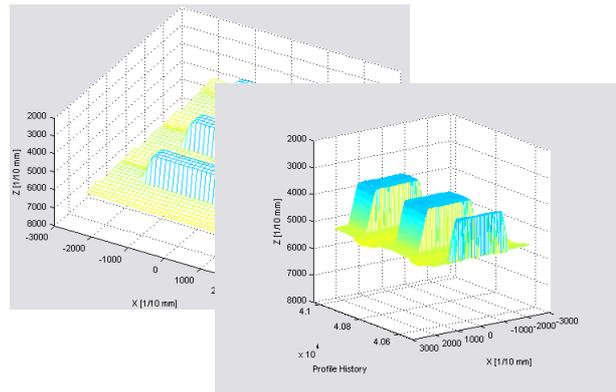


Bild 9.4: 3D-Visualisierung LPSsoft

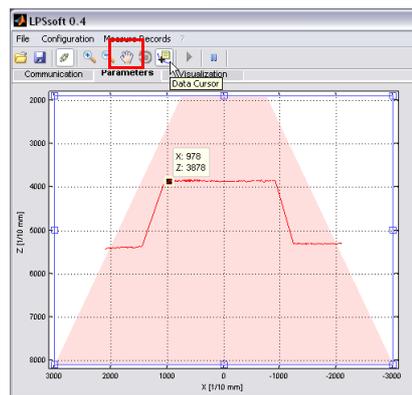
Links im Bild ist die bekannte 2D-Ansicht, rechts dazu werden Einzelmesswerte in zeitlicher Abfolge dargestellt.

Die 3D-Ansicht können Sie anpassen:

- Display Point Count gibt an, wie viele der insgesamt 376 Einzelmesswerte entlang der Laserlinie dargestellt werden.
- Profile Depth Count gibt an, wie viele aufeinanderfolgende Einzelmessungen in zeitlicher Abfolge im 3D-Diagramm dargestellt werden.
- Das Tool Rotate 3D aus der Werkzeugleiste ermöglicht es, die 3D-Ansicht beliebig im Raum zu drehen.



In der 2D-Ansicht können Sie sich mit dem Tool Data Cursor genaue Messwerte an einzelnen Punkten der Laserlinie anzeigen lassen.



### 9.5.1 Gespeicherte Messdaten auswerten

Um einen Messdatensatz auszuwerten, können Sie wie in Kapitel 9.6.3 beschrieben, Messdaten aufzeichnen/speichern und wieder öffnen. Nach dem Öffnen der Datei werden die Daten zunächst in die 3D-Ansicht kontinuierlich eingespielt. Um diese kontinuierliche Anzeige zur Untersuchung einzelne Profile anzuhalten und wieder zu starten, klicken Sie auf den Pfeil in der Werkzeugleiste.

Zur Auswertung dienen die Schieberegler im Bereich Display Control, deren Funktionsweise im Folgenden erklärt wird.

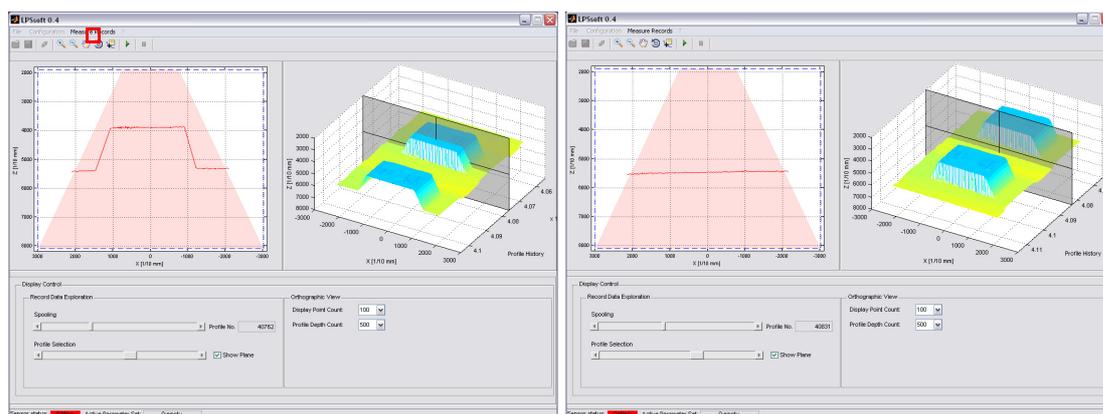


Bild 9.5: Auswertung von gespeicherten 3D-Daten

Spooling ermöglicht die Bewegung durch alle Einzeldatensätze vom ersten bis zum letzten aus dem Messdatensatz.

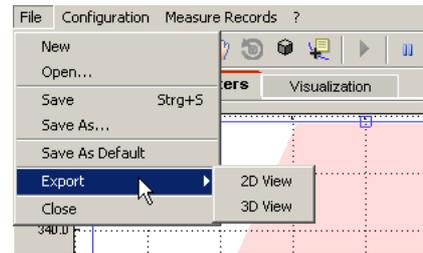
Wie viele Datensätze in der 3D-Ansicht angezeigt werden, können Sie mit Profile Depth Count einstellen.

Mit dem Schieberegler Profile Selection stellen Sie ein, welcher der dargestellten Einzeldatensätze (Profile) aus der 3D-Ansicht in der 2D-Ansicht angezeigt wird. Die zugehörige Datensatznummer wird unter Profile No. angezeigt. Die Option Show Plane zeigt diesen Einzeldatensatz auch in der 3D-Ansicht an.

## 9.6 Menübefehle

### 9.6.1 Parametereinstellungen speichern/Menü File

Das Menü **File** dient zum Speichern von Parameterdaten auf dem PC. Damit lassen sich Einstellungen für verschiedene Erkennungsaufgaben im Rahmen der Inbetriebnahme festlegen und auf Datenträger als Parameterdateien abspeichern. Im Betrieb wird der LPS 36 über **Inspection Tasks** umparametriert. Eine auf einem Datenträger gespeicherte Parameterdatei kann man nur mit der Parametriersoftware LPSsoft verwenden!



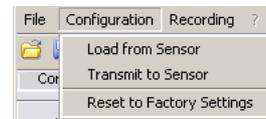
- **New** erzeugt eine neue Parameterdatei.
- **Open** öffnet eine Parameterdatei vom Datenträger.
- **Save** speichert die geöffnete Parameterdatei mit gleichem Namen.
- **Save as** speichert die geöffnete Parameterdatei unter anderem Namen.
- **Save as default** speichert die geöffnete Parametrierung als Grundeinstellung ab, die immer geladen wird, wenn man LPSsoft öffnet

Weiterhin bietet das Menü **File** die Möglichkeit folgende Ansichten auf Datenträger zu exportieren (mögliche Formate: \*.png, \*.jpg, \*.bmp, \*.tif):

- **2D View**: die aktuelle 2D-Ansicht
- **3D View**: die aktuelle 3D-Ansicht

### 9.6.2 Parametereinstellungen übertragen/Menü Configuration

Das Menü **Configuration** dient zum Austausch von Parameterdaten mit dem angeschlossenen LPS 36.



- **Load from Sensor** lädt alle Parametereinstellungen für alle definierten Inspektionsaufgaben aus dem LPS 36 und zeigt sie in der Software an.
- **Transmit to Sensor** speichert alle Parametereinstellungen aller definierten Inspektionsaufgaben aus der Parametriersoftware permanent im LPS 36.
- **Reset to factory settings** setzt den LPS 36 auf Werkseinstellungen zurück.

### 9.6.3 Messdaten speichern/Menü Measure Records

Das Menü **Measure Records** dient zum Speichern von Messdaten (einschließlich der Encoderwerte) auf dem PC im Format \*.csv.



- **New...** erzeugt einen neuen Messdatensatz. Nach einem Abfragedialog zum Dateinamen erscheint ein Dialog, in den Sie eingeben müssen, wie viele Einzelmessungen (Profile) in der Datei abgespeichert werden sollen.
- **Archive -> Open Record** öffnet einen gespeicherten Messdatensatz.
- **Archive -> Close record** schließt den geöffneten Messdatensatz.

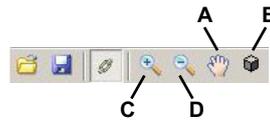
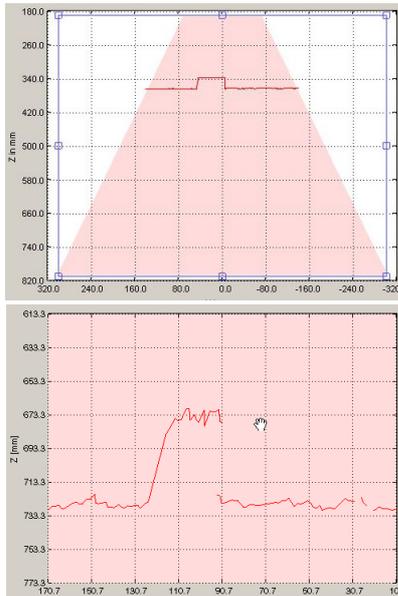
#### HINWEIS



Bei geöffnetem Messdaten kann mit **LPSsoft** keine Verbindung zum Sensor aufgebaut werden. Eine Verbindung mit dem Sensor ist erst nach Schließen des Messdatensatzes möglich.

### 9.6.4 Zoom und Pan/Werkzeugleiste

Die Buttons `Zoom in` / `Zoom out` und `Pan` der Werkzeugleiste ermöglichen es, einzelne Bereiche der Ansicht zu vergrößern und so visuell besser auswerten zu können:



- A** Pan
- B** Reset plots to initial settings
- C** Zoom In
- D** Zoom Out

#### Bereich vergrößern:

1. `Zoom in` wählen
  2. In die Ansicht klicken
  3. `Pan` wählen
  4. Zu untersuchenden Bereich in Bildschirmmitte verschieben
- ↻ So oft wiederholen bis gewünschte Ansicht erreicht
- ↻ Die Originalgröße kann mit `Reset plots to initial settings` wiederhergestellt werden.

Bild 9.6: Zoom-Funktion

Nach Aktivieren der Vergrößerungslupe vergrößert jeder Klick in die Ansicht den dargestellten Ausschnitt. Der vergrößerte Ausschnitt kann dann mit aktivierter Hand-Funktion verschoben werden, um den interessierenden Bereich anzuzeigen.

HINWEIS	
	<p>Das Zoomen mittels Klicken und Ziehen, wie es von anderen Programmen her bekannt ist, funktioniert hier nicht.</p> <p>Vor der weiteren Bedienung der LPSsoft müssen die Werkzeugbuttons (<code>Zoom</code>, <code>Pan</code>, ...) deaktiviert werden.</p>

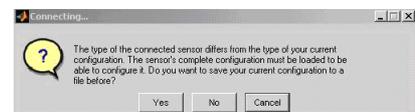
## 9.7 Definition von Inspektionsaufgaben

### Typisches Vorgehen

1. **LPSsoft** starten und mit Sensor verbinden:

Klicken Sie auf den Button `Connect to sensor`: 

Entspricht die angeschlossene Sensortype nicht der in **LPSsoft** hinterlegten Standardtype, so erscheint eine Abfrage, ob der aktuelle Parametersatz in **LPSsoft** gespeichert werden soll.



2. Parametrierung mit `Load from Sensor` vom Sensor holen, oder mit `Open` von Datenträger laden.
3. Mit `Inspection Task Selection` die Inspektionsaufgabe auswählen, die verändert werden soll.
4. 2D-Ansicht des Erfassungsbereichs im Reiter `Parameters` anzeigen und ggf. vergrößern.
5. LPS Parameter einstellen (siehe "Reiter Standard - Bereich Task Parameters" auf Seite 50)
6. Der Inspektionsaufgabe einen Namen zuweisen (`Name`) und mit `Accept` bestätigen.
7. Inspektionsaufgabe mit `Apply Settings` temporär übernehmen.
8. Ggf. weitere Inspektionsaufgaben mit den Schritten 4.-6. definieren
9. Häkchen `Enable Selection Inputs` wieder setzen.
10. Parametrierung einschließlich aller Inspektionsaufgaben mit `Transmit to Sensor permanent` in den Sensor übertragen.
11. Ggf. Parametrierung mit `Save As...` auf Datenträger speichern.
12. Trennen Sie abschließend die Verbindung mit dem Sensor:

Klicken Sie auf den Button `Disconnect from sensor`: 

## 10 Einbindung des LPS 36 in die Prozess-Steuerung (Ethernet)

### 10.1 Allgemeines

Der LPS 36 kommuniziert mit der Prozess-Steuerung über UDP/IP mit dem in Kapitel 10.2 beschriebenen Protokoll. Das Protokoll arbeitet alternativ in 2 unterschiedlichen Modi:

- Messmodus (Measure Mode)
- Befehlsmodus (Command Mode)

Im Messmodus überträgt der LPS 36 Messdaten. In der Messmodus-Betriebsart "Free Running" werden die Messungen mit der maximalen Messfrequenz von 100Hz kontinuierlich durchgeführt und die Messdaten ohne weitere Anforderung gesendet. Im getriggerten Betrieb erfolgt eine Messung nach einer steigenden Flanke am Triggereingang oder als Antwort auf den Befehl "Ethernet Trigger" (siehe Kapitel 10.3.4 "Befehle im Messmodus").

Im Befehlsmodus reagiert der LPS 36 auf Befehle von der Steuerung. Die verfügbaren Befehle sind in Kapitel 10.3 beschrieben.

HINWEIS	
	Sollten Sie eine Firewall verwenden, stellen Sie bitte sicher, dass die Steuerung über die Ethernet-Schnittstelle per UDP auf den Ports 9008 und 5634 mit dem LPS 36 kommunizieren kann (diese Ports sind ab Werk voreingestellt, können aber auch vom Benutzer verändert worden sein, siehe Kapitel 7.2 "Menübeschreibung"). Außerdem muss die Firewall ICMP-Echo-Nachrichten für den Verbindungstest (Ping) durchlassen.

### 10.2 Protokollaufbau

HINWEIS	
	<p>Die Reihenfolge, in der die einzelnen Bytes gespeichert werden, ist je nach Betriebssystem unterschiedlich. Die Befehle in Kapitel 10.3 und die Protokollbeschreibung sind im Format "Big-Endian" dargestellt, d.h. das High-Byte zuerst und das Low-Byte darauffolgend (0x... hexadezimal).</p> <p>Windows-PCs (und manche Steuerungen wie z.B. die Siemens S7) speichern Daten im Format "Little-Endian", d.h. das Low-Byte zuerst und das High-Byte darauffolgend.</p> <p>↳ Wenn in Ihrem Prozessumfeld der LPS 36 auf Befehle der Steuerung nicht reagiert, obwohl die Kommunikation mit LPSsoft einwandfrei funktioniert, dann sollten Sie prüfen, ob es an der Byte-Order liegt.</p> <p>Beispiel: für den Befehl 0x434E (Connect to Sensor) muss ein Windows-PC 0x4E und 0x43 senden, damit er vom LPS 36 verstanden wird. In der Transaktionsnummer der Antwort vom LPS 36 steht dann ebenfalls 0x4E43 (Byte-Folge 0x43, 0x4E).</p> <p>Der LPS 36 sendet Daten als "Little-Endian", also erst das Low-Byte und dann das High-Byte.</p>

Die möglichen Werte einzelner Bytes und deren Bedeutung sind weiter unten beschrieben.

#### Protokollaufbau

Das Protokoll setzt sich zusammen aus dem **Header** (30 Byte) gefolgt von den **Nutzdaten**. Das Protokoll wird im Befehlsmodus beim Senden von Befehlen, bei den Befehlsquittungen des Sensors, und auch im Messmodus verwendet.

**Header**

Startseq. 1	Startseq. 2	Füllzeichen	Befehls-Nr.	Füllzeichen	Paketnr.	Füllzeichen	Transaktions-Nr.	Status	Encoder H	Encoder L	Füllzeichen	Scannr.	Typ	Anzahl Nutzdatenworte
0xFFFF	0xFFFF	0x0000	0x0059	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0010	0x0003
Länge 4 Byte, Wert fix: 0xFFFF	Länge 2 Byte, Wert fix: 0xFFFF	Länge 2 Byte, Wert fix: 0x0000	Länge 2 Byte, mögliche Werte: siehe Kapitel 10.3	Länge 2 Byte, Wert fix: 0x0000	Länge 2 Byte, Wertebereich: 0x0000...0xFFFF	Länge 2 Byte, Wert fix: 0x0000	Länge 2 Byte, Wertebereich: 0x0000...0xFFFF	Länge 2 Byte, Wertebereich: 0x0000...0xFFFF	Länge 4 Byte, Wertebereich: 0x0000 0000	Länge 4 Byte, Wertebereich: 0xFFFF FFFF 1)	Länge 2 Byte, Wert fix: 0x0000	Länge 2 Byte, Wertebereich: 0x0000...0xFFFF	Länge 2 Byte, Wert fix: 0x0010	Länge 2 Byte, mögliche Werte: 0x0000 / 0x0001 / 0x0002 / 0x0003 / 0x0178

Länge des Headers: 30 Byte

1) Der Maximalwert wird hier von der Einstellung des Encodertyps bestimmt, siehe "Counter Value Overflow" auf Seite 53.

**Nutzdaten**

Nutzdaten														Nutzdaten
0x000	...													0x03C0
Länge der Nutzdaten: siehe Anzahl Nutzdaten-Worte in Header														

**10.2.1 Befehlsnummer**

Die Befehlsnummer spezifiziert den Befehl sowohl von der Steuerung an den Sensor wie auch vom Sensor an die Steuerung (siehe Kapitel 10.3).

Im Messmodus wird zwischen 2 Varianten der Messdatenübertragung unterschieden:

- Standard-Connect:  
Die Befehlsnummer 0x5858 signalisiert, dass es sich beim Datenpaket des Sensors um X-Koordinaten handelt. Die Befehlsnummer 0x5A5A signalisiert, dass es sich beim Datenpaket um Z-Koordinaten handelt.
- HI-Connect (nur bei LPS 36HI/EN):  
Die Befehlsnummer 0x5A58 signalisiert, dass es sich um ein Datenpaket mit Z- und X-Koordinaten handelt.

**10.2.2 Paketnummer**

Die Paketnummer dient zu internen Service-Zwecken des Herstellers.

**10.2.3 Transaktionsnummer**

Im **Messmodus** steht hier immer 0x0000.

Im **Befehlsmodus** steht bei der Befehlsquittung des Sensors hier die Befehlsnummer des Befehls, auf den geantwortet wird.

10.2.4 Status

Gibt den Zustand des Sensors an. Der Zustand ist wie folgt kodiert:

MSB			High-Byte			LSB			MSB			Low-Byte			LSB			Bedeutung der Bits
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	Sensor nicht über Ethernet verbunden
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	Sensor über Ethernet verbunden
-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	-	-	-	-	-	Messmodus	
-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	0	-	-	-	-	-	Menümodus	
-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0	0	-	-	-	-	-	Befehlsmodus	
-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	-	-	-	-	-	Fehlermodus	
-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sensor über Aktivierungsfunktion deaktiviert	
-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sensor über Aktivierungsfunktion aktiviert	
-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Keine Warnung	
-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Warnung, Sensor kurzfristig gestört	
-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Messmode Free Running	
-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Messmode getriggert	
-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kein Konfigurationsspeicher verbunden	
-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Konfigurationsspeicher verbunden	
-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kein Fehler	
-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fehler erkannt, Messdaten werden ggf. noch gesendet, danach geht Sensor in den Fehlermodus	

Das LSB des High-Bytes steht immer auf 1 solange in **LPSsoft** der Parameter `Activation Input auf Disregard (Always on)` gesetzt wurde.

Steht der Parameter `Activation Input` auf `Regard`, dann entspricht der Zustand des Bits dem Zustand des Signals einer Aktivierungsquelle (Eingang, Ethernetaktivierung).

HINWEIS	
	Unabhängig vom gerade aktiven Modus geht der Sensor bei Tastenbetätigung am Display in den Menümodus und reagiert weder auf Befehle, noch sendet er Messdaten. Der Menümodus wird automatisch nach 3 Minuten beendet, wenn keine Tastenbetätigung erfolgt. Alternativ kann der Benutzer den Menümodus über den Menüpunkt <code>Exit</code> beenden.

10.2.5 Encoder High / Low

Der Encoder-Zähler ist bei Sensorvarianten mit Encoder-Eingang implementiert. Alle anderen Sensoren zeigen fest 0x00000000 an.

Die 4 Bytes in **Encoder High** und **Encoder Low** geben für Lichtschnittsensoren mit Encoder-Schnittstelle den Encoderzählerstand an. Dabei ist der Maximalwert 0xFFFF FFFF. Danach kommt es zu einem Überlauf auf 0x0000 0000 (siehe Kapitel 9.4.2 "Reiter Encoder - Bereich Encoder Parameters"). Danach kommt es zu einem Überlauf auf 0x0000 0000.

10.2.6 Scannummer

Die 2 Bytes der **Scannummer** geben die Nummer der einzelnen Messungen in zeitlicher Reihenfolge an. Nach jedem gemessenen Profil wird diese Nummer um 1 erhöht. Dabei ist der Maximalwert 0xFFFF. Danach kommt es zu einem Überlauf auf 0x0000. Die zu einer Messung gehörenden Z- und X-Daten werden über die gleiche Scannummer identifiziert.

10.2.7 Typ

Gibt an, wie die Daten zu interpretieren sind. Der Wert ist auf 0x0010 fest voreingestellt. Das entspricht 16 Bit Daten.

10.2.8 Anzahl Nutzdatenworte

Bei **Anzahl Nutzdatenworte** wird angegeben, wie viele Daten-Worte des im vorigen Feld definierten Datentyps im Paket enthalten sind.

Die Nutzdaten haben eine variable Länge von 0, 1, 2, 3 oder 376 oder 480 Datenworten (0, 2, 4, 6 oder 752 oder 960 Byte).

## 10.2.9 Nutzdaten

Im Befehlsmodus können die Befehle Nutzdaten enthalten. Diese sind dann bei der entsprechenden Befehlsbeschreibung näher erläutert.

Im Messmodus werden die Messwerte des Sensors in den Nutzdaten übertragen. Diese unterscheiden sich nach der Art des Verbindungsaufbaus zum Sensor (Standard-Connect oder HI-Connect).

Alle Varianten des LPS 36 und des LPS 36HI/EN unterstützen den **Standard-Connect**:

Für jede Messung wird ein Paket Z-Daten (Befehlsnummer 0x5A5A) und danach ein Paket X-Daten (Befehlsnummer 0x5858) mit jeweils 376 Werten zu 2 Byte übertragen. Beim LPS 36HI/EN sind die Werte 241 ... 376 zu 0 gesetzt (Kompatibilität). Die Auflösung beträgt 1/10mm. Die Z- und die X-Datenpakete haben die gleiche Scannummer, dies sollte in der Steuerung geprüft werden.

Die Z-Daten haben einen Wertebereich von 0 ... 8100.

Die X-Daten werden als signed Werte im Zweierkomplement übertragen. 0 ... 32767 sind positive X-Werte, 32768 ... 65535 sind negative X-Werte (dabei entspricht z. B. 65535 dem Wert -1). Um bei negativen Werten (>32768) die tatsächlichen X-Werte zu erhalten, muss also in der Prozess-Steuerung 65536 von den übertragenen X-Werten subtrahiert werden.

Der LPS 36HI/EN unterstützt zusätzlich den **HI-Connect**:

Die Z- und X-Daten werden in einem Paket (Befehlsnummer 0x5A58) mit 480 Werten zu 2 Byte übertragen. Die Auflösung beträgt 1/100mm.

Die Nutzdatenworte 1 ... 240 enthalten die Z-Daten, Wertebereich 0 ... 61000. Anschließend folgen die X-Daten als signed Werte im Bereich von -7000 ... +7000.

Ungültige Messwerte haben einen Z- und X-Wert von 0.

Wird ein LPS 36HI/EN ohne Änderung beim Verbindungsaufbau (Standard-Connect) statt eines LPS 36 in einer Anlage eingesetzt, so verhält sich dieser kompatibel zum Standard LPS 36 und so kann einfach getestet werden, ob die Anwendung von der höheren Auflösung des LPS 36HI/EN profitiert.

HINWEIS	
	Wurde mit LPSsoft zuvor der Erfassungsbereich eingeschränkt, dann werden die nicht erfassten Messpunkte mit dem Wert 0 übertragen. Ungültige Messwerte (z. B. durch Abschattung, zu geringe Objektremission, ...) werden ebenfalls mit einem Z- und X-Wert von 0 übertragen.

## 10.3 Ethernet-Befehle

 <b>ACHTUNG!</b>	
	Der Umfang der zur Verfügung stehenden Befehle ist von Firmwareversion zu Firmwareversion gewachsen. Eine <b>Revision History / Feature list</b> finden Sie im Anhang in Kapitel 16.2. Die nachfolgend beschriebenen Befehle beziehen sich auf die <b>aktuelle</b> Firmwareversion des LPS 36.

HINWEIS	
	Die Reihenfolge, in der die einzelnen Bytes der Befehle und des Protokolls gesendet werden müssen, um vom LPS 36 verarbeitet zu werden, entspricht der Byte-Reihenfolge "Little-Endian". Die Antwort des LPS 36 entspricht ebenfalls dem Standard "Little-Endian". Siehe dazu den Hinweis in Kapitel 10.2.

HINWEIS	
	Wird der LPS 36 im Befehlsmodus betrieben, so überträgt der LPS 36 keine Daten (sinnvoll für den Betrieb mit SPS-Steuerungen).

Im Messmodus können die Befehle `Connect to Sensor`, `Disconnect from Sensor`, `Enter Command mode`, `Ethernet Trigger` und `Ethernet Activation` verarbeitet werden (Quittierung jeweils mit 'Ack'=0x4141). Alle anderen Befehle werden mit 'Not Ack'=0x414E quittiert, es erfolgt keine Verarbeitung des Befehls.

Weitere Befehle stehen im Befehlsmodus (Command Mode) zur Verfügung.

10.3.1 Elementare Befehle

HINWEIS	
	Befehlsaufbau (Header/Nutzdaten) siehe Kapitel 10.2.

Mit den Befehlen `Connect to Sensor` und `Disconnect from Sensor` wird eine Verbindung zwischen Steuerung und Sensor auf- bzw. abgebaut. Es wird dabei über die zuvor in LPSsoft parametrisierten Ports mit dem LPS 36 kommuniziert.

Befehl von Steuerung an LPS 36		Antwort von LPS 36 an Steuerung	
Befehls-Nr.	Bedeutung	Befehls-Nr.	Bedeutung
0x434E	<b>Connect to Sensor</b> <i>Mit dem Sensor verbinden</i>	0x4141	Verbindung aufgebaut, der Sensor ist dauerhaft verbunden. Über den Sensor-Status (Byte 17 und 18) kann man erkennen, ob der Sensor verbunden ist.
		0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet (möglicher Sensorstatus: Sensor ist schon verbunden oder im Menümodus, detaillierte Info siehe Kapitel 10.2.4 "Status").
0x4443	<b>Disconnect from Sensor</b> <i>Verbindung zum Sensor trennen</i>	0x4141	Verbindung getrennt.
		0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet (möglicher Sensorstatus: Sensor war schon getrennt oder im Menümodus, detaillierte Info siehe Kapitel 10.2.4 "Status").

Tabelle 10.1: Verbindungsbefehle

Beim ersten Verbinden nach dem Einschalten befindet sich der Sensor immer im Messmodus und überträgt kontinuierlich Messdaten ("Free Running") bzw. wartet auf ein Triggersignal zur Übertragung von Messdaten.

Wird der Sensor LPS 36HI mit dem Befehl `Connect to Sensor` und einem Nutzdatenwert von 0x0001 verbunden, dann ist der Sensor über HI-Connect verbunden.

Befehl von Steuerung an LPS 36		Antwort von LPS 36 an Steuerung	
Befehls-Nr.	Bedeutung	Befehls-Nr.	Bedeutung
0x434E	<b>Connect to Sensor</b> <i>Mit dem Sensor verbinden</i>	0x4141	Verbindung aufgebaut, der Sensor ist dauerhaft verbunden. Über den Sensor-Status (Byte 17 und 18) kann man erkennen, ob der Sensor verbunden ist.
		0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet (möglicher Sensorstatus: Sensor ist schon verbunden oder im Menümodus, detaillierte Info siehe Kapitel 10.2.4 "Status").

Tabelle 10.2: Verbindungsbefehle

Byte	MSB	High-Byte						LSB	MSB	Low-Byte						LSB	Bedeutung der Bits
31...32															SF	<b>SF = 0:</b> Standard-Connect 2 separate Datenpakete für Z- und X-Koordinaten mit je 782 Byte <b>SF = 1:</b> HI-Connect, nur LPS 36HI/EN 1 gemeinsames Datenpaket für Z- und X-Koordinaten mit 990 Byte	

Um zwischen Messmodus und Befehlsmodus umzuschalten stehen die beiden Befehle `Enter Command Mode` und `Exit Command Mode` zur Verfügung.

Befehl von Steuerung an LPS 36		Antwort von LPS 36 an Steuerung	
Befehls-Nr.	Bedeutung	Befehls-Nr.	Bedeutung
0x3132	<b>Enter Command Mode</b> <i>Befehlsmodus aktivieren</i>	0x4141	Sensor im Befehlsmodus
		0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet (möglicher Sensorstatus: Sensor befindet sich gerade im Menümodus und kann keine Befehle ausführen. Sensor befindet sich bereits im Befehlsmodus) <sup>1)</sup> .
0x3133	<b>Exit Command Mode</b> <i>Befehlsmodus beenden</i>	0x4141	Sensor zurück im Messmodus
		0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet, weil der Sensor nicht im Befehlsmodus war.

Tabelle 10.3: Befehlsmodus-Steuerungsbefehle

1) Detaillierte Info zu möglichen Sensorstati siehe Kapitel 10.2.4 "Status". Ob der Sensor sich im Menümodus befindet kann man durch einen kurzen Blick auf das Display erkennen. Der Menümodus kann über den den Menüpunkt `Exit` beendet werden.

10.3.2 Befehle im Befehlsmodus

HINWEIS	
	Befehlsaufbau (Header/Nutzdaten) siehe Kapitel 10.2.

Im Befehlsmodus stehen folgende Befehle zur Verfügung:

Befehls-Nr.	Befehl von Steuerung an LPS 36		Befehls-Nr.	Antwort von LPS 36 an Steuerung	
	Bedeutung	Anzahl Nutzdatenworte		Bedeutung	Anzahl Nutzdatenworte
0x0001	<b>Set Laser Gate</b> Laseraktivierung und Deaktivierung (umschalten), <i>siehe Kapitel 10.3.3</i>	1	0x4141	Befehl ausgeführt	0
			0x414E	Befehl wurde nicht ausgeführt.	0
0x0003 <sup>1)</sup>	<b>Trigger Single Measurement</b> <i>Einzelmessung (Software-Trigger)</i>	0	0x4141	Einzelmessung durchgeführt	0
			0x414E	Einzelmessung nicht durchgeführt	0
0x0011 <sup>2)</sup>	<b>Get X Coordinates</b> <i>X-Koordinaten der zuvor getriggerten Einzelmessung abfragen. Wiederholtes Abfragen liefert ohne erneute Triggerrung immer dieselben Werte.</i>	0	0x0012	Im Nutzdatenbereich werden immer 376 Werte übermittelt. Die X-Koordinaten werden als "signed"-Werte übertragen. Wurde der LPS 36HI mit HI-Connect verbunden (siehe Kapitel 10.3.1), werden die Messwerte in der Einheit 1/100mm übertragen.	376
0x0013 <sup>2)</sup>	<b>Get Z Coordinates</b> <i>Z-Koordinaten der zuvor getriggerten Einzelmessung abfragen. Wiederholtes Abfragen liefert ohne erneute Triggerrung immer dieselben Werte.</i>	0	0x0014	Im Nutzdatenbereich werden immer 376 Werte übermittelt. Wurde der LPS 36HI mit HI-Connect verbunden (siehe Kapitel 10.3.1), werden die Messwerte in der Einheit 1/100mm übertragen.	376
0x005F	<b>Get ZX Coordinates</b> <i>Nur für LPS 36HI, der mit HI-Connect verbunden ist. X- und Z-Koordinaten werden einem Paket übertragen. Wiederholtes Abfragen liefert ohne erneute Triggerrung immer dieselben Werte.</i>	0	0x0060	Im Nutzdatenbereich werden immer 480 Werte übermittelt. Die Nutzdatenstruktur entspricht der von HI-Connect.	376
0x0029 <sup>5)</sup>	<b>Set Encoder Value</b> <i>Encoderzählerstand einstellen (siehe Kapitel 10.3.3).</i>	2	0x4141	Encoderzählerstand gesetzt .	0
			0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet.	0
0x004B	<b>Set Actual Inspection Task</b> <i>Nummer der aktuellen Inspektionsaufgabe einstellen, siehe Kapitel 10.3.3</i>	2	0x4141 <sup>3)</sup>	Setzen der Inspektionsaufgabe durchgeführt	0
			0x414E <sup>4)</sup>	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet.	0
0x0049	<b>Get Actual Inspection Task</b> <i>Nummer der aktuellen Inspektionsaufgabe holen</i>	0	0x004A	Im Nutzdatenbereich wird die Tasknummer übermittelt. (0 = Task0, bis 15 = Task15)	1
0x0053	<b>Set Scan Number</b> <i>Scannummer einstellen, siehe Kapitel 10.3.3.</i> Sicherstellen identischer Scannummern bei mehreren Sensoren, Beschreibung siehe "Set Scan Number" auf Seite 63	1	0x4141	Scannummer gesetzt	0
			0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet.	0
0x0059 <sup>5)</sup>	<b>Set Single User Parameter</b> <i>Schreibt spezifische LPS Parameter in den Sensor, z. B. Ausgabe von X-Koordinaten deaktivieren.</i>	3	0x4141	Parameter wurde gesetzt	0
			0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet.	0
0x005B <sup>5)</sup>	<b>Get Single User Parameter</b> <i>Liest spezifische LPS 36 Parameter aus, z. B. ob die Ausgabe von X-Koordinaten deaktiviert ist.</i>	1	0x005C	Parameter wird ausgegeben	1
			0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet.	0
0x006D	<b>Set Single Inspection Task Parameter</b> <i>Schreibt einzelne Inspektionsaufgaben-Parameter temporär oder permanent in den Sensor.</i>	3...14	0x4141	Parameter wurde gesetzt	0
			0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet.	0
0x006F	<b>Get Single Inspection Task Parameter</b> <i>Liest einzelne Inspektionsaufgaben-Parameter aus.</i>	1	0x0070	Parameter wird ausgegeben	9...20
			0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet.	0

Tabelle 10.4: Sensorsteuerungsbefehle

- 1) Befehl kann bis Firmware V01.26 nicht verarbeitet werden, wenn der LPS 36 auf Operation Mode "Input Triggered" steht (siehe Kapitel 9.4.1 "Reiter Standard - Bereich Task Parameters", Operation Mode auf siehe Seite 50).
- 2) Die Befehle 0x0011 und 0x0013 können frühestens 30ms nach dem Befehl 0x0003 gesendet werden, um gültige Messdaten zu erhalten.
- 3) 0x4141 = Acknowledge: Ausführung des Befehls wird bestätigt
- 4) 0x414E = Not Acknowledge oder Error: Befehl wurde nicht ausgeführt
- 5) Der Befehl wirkt global auf alle Inspection Tasks.

**Achtung!**

Wird mit dem Befehl die Ausgabe von X-Koordinaten deaktiviert, so werden nur Z-Koordinaten übertragen. Mit LPSsoft ist keine Darstellung der 2D- und 3D-Ansichten möglich. Das Zurückstellen des Sensors, so dass er wieder X- und Z-Koordinaten überträgt, ist lediglich über die Befehlsnummer 0x0059 bei Verwendung der Parameter ID 0x07D4 möglich. Ein Zurücksetzen des Sensors auf Werkseinstellungen über Tastatur und Display funktioniert auch, aber alle weiteren Sensoreinstellungen gehen jedoch verloren.

**10.3.3 Erläuterung der Nutzdaten im Befehlsmodus (Befehlsparameter)**

**Set Laser Gate**

Beim Sensorsteuerungsbefehl 0x0001 wird an den Sensor ein Wort Nutzdaten übergeben:

Byte	MSB			High-Byte			LSB			MSB			Low-Byte			LSB	Bedeutung der Bits
31...32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	LF	LF = Laser Flag

LF=0 schaltet den Laser aus,

LF=1 schaltet den Laser ein.

**Set Encoder Value**

Beim Sensorsteuerungsbefehl 0x0029 werden an den Sensor zwei Worte Nutzdaten übergeben:

Byte	MSB		High-Byte				LSB			MSB		Low-Byte					LSB	Bedeutung der Bits
31...32	L16	L15	L14	L13	L12	L11	L10	L9	L8	L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1	Encoderwert LowWord (Wertebereich: 0x0000 ... 0xFFFF)	
33...34	H16	H15	H14	H13	H12	H11	H10	H9	H8	H7	H6	H5	H4	H3	H2	H1	Encoderwert HighWord (Wertebereich: 0x0000 ... 0xFFFF)	

<b>HINWEIS</b>	
	Bitte beachten Sie, dass die übertragenen Encoderwerte nicht den Maximalwert des Encoderimpulszählers überschreiten dürfen (siehe Parameter Counter Value Overflow in LPSsoft, siehe Kapitel 9.4.2)

**Set Actual Inspection Task**

Beim Sensorsteuerungsbefehl 0x004B werden an den Sensor zwei Worte Nutzdaten übergeben:

Byte	MSB			High-Byte			LSB			MSB		Low-Byte			LSB	Bedeutung der Bits
31...32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N4	N3	N2	N1	Nummer der einzustellenden Inspektionsaufgabe (0 = Task0 ... 15 = Task 15)		
33...34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SF	SF = SaveFlag	

Ist SF=0 wird die Inspektionsaufgabe nur temporär umgestellt.

Ist SF=1 wird die neu eingestellte Inspektionsaufgabe auch nach einem Neustart des LPS 36 beibehalten.

**Get Actual Inspection Task**

Auf den Sensorsteuerungsbefehl 0x0049 antwortet der LPS 36 mit 0x004A und einem Wort Nutzdaten:

Byte	MSB			High-Byte			LSB			MSB		Low-Byte			LSB	Bedeutung der Bits
31...32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N4	N3	N2	N1	Nummer der eingestellten Inspektionsaufgabe (0 = Task0 ... 15 = Task 15)		

**Set Scan Number**

Beim Sensorsteuerungsbefehl 0x0053 wird an den Sensor ein Wort Nutzdaten übergeben:

Byte	MSB		High-Byte				LSB			MSB		Low-Byte					LSB	Bedeutung der Bits
31...32	S16	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	Neu einzustellende Scannummer	

Der Sensorsteuerungsbefehl `Set Scan Number` ermöglicht es bei mehreren Sensoren, die kaskadiert betrieben werden, eine einheitliche Scannummer für das Übertragungsprotokoll einzustellen. Eine Beschreibung des kaskadierten Betriebs finden Sie in Kapitel 4.2.4.

HINWEIS	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setzen Sie den Master (Sensor 1) in den Befehlsmodus. Die kontinuierliche Messung wird dadurch gestoppt. Im Befehlsmodus ist der Kaskadierungsausgang nicht aktiv!</li> <li>2. Setzen Sie eine beliebige Scannummer mit dem Befehl <code>0x0053</code> für den Master.</li> <li>3. Setzen Sie nacheinander alle Slaves (Sensor 2, 3, ...) in den Befehlsmodus und stellen Sie für jeden einzelnen Slave die gleiche Scannummer ein, die Sie zuvor unter 2. beim Master gesetzt haben.</li> <li>4. Setzen Sie die Slaves zurück in den Messmodus.</li> <li>5. Setzen Sie den Master in den Messmodus.</li> </ol>

**Set Single User Parameter**

**Ein-/ausschalten der Übertragung von X-Koordinaten im Messmodus**

Mit dem Sensorsteuerungsbefehl `0x0059` kann bei Verwendung der Parameter ID `0x07D4` die Übertragung von X-Koordinaten im Messmodus ein- und ausgeschaltet werden. Dadurch kann die übertragene Datenmenge im Messmodus um die Hälfte reduziert werden (sinnvoll für Anwendungen welche lediglich Z-Koordinaten erfordern und bei Steuerungen mit kleinem Ethernet-Empfangspuffer).

Beim Sensorsteuerungsbefehl `0x0059` mit Parameter ID `0x07D4` werden an den Sensor drei Worte Nutzdaten übergeben:

Byte	MSB			High-Byte			LSB			MSB			Low-Byte			LSB	Bedeutung der Bits
31...32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SF	SF = SaveFlag
33...34	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	Parameter ID für Disable x-Output = <code>0x07D4</code>
35...36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OF	OF = Output Flag

Ist **SF=0**, wird die Ausgabe der X-Koordinaten nur temporär umgestellt.

Ist **SF=1**, wird die Ausgabe der X-Koordinaten auch nach einem Neustart des LPS 36 beibehalten.

Ist **OF=0**, werden X- und Z-Koordinaten übertragen.

Ist **OF=1**, werden nur Z-Koordinaten übertragen (X-Koordinaten sind deaktiviert).

**Verlängerung der Übertragungspause zwischen den Z- und X-Datenpaketen**

Mit dem Sensorsteuerungsbefehl `0x0059` kann bei Verwendung der Parameter ID `0x07D8` die Übertragungspause zwischen den Z- und X-Datenpaketen von 0,1ms (Werkseinstellung) auf bis zu 1ms verlängert werden (sinnvoll bei Anwendungen mit Steuerungen mit langsamem, kleinem Ethernet-Empfangspuffer).

Beim Sensorsteuerungsbefehl `0x0059` mit Parameter ID `0x07D8` werden an den Sensor drei Worte Nutzdaten übergeben:

Byte	MSB			High-Byte			LSB			MSB			Low-Byte			LSB	Bedeutung der Bits
31...32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SF	SF = SaveFlag
33...34	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	Parameter ID für Übertragungspause = <code>0x07D8</code>
35...36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P4	P3	P2	P1	Dauer der Übertragungspause zwischen den Z- und X-Datenpaketen in 0,1ms-Schritten (0 = 0,1ms ... 9 = 1,0ms)

Ist **SF=0** wird die Dauer der Übertragungspause nur temporär umgestellt.

Ist **SF=1** wird die Dauer der Übertragungspause auch nach einem Neustart des LPS 36 beibehalten.

HINWEIS	
	Wurde die Übertragung von X-Koordinaten im Messmodus ausgeschaltet, kann keine Visualisierung der Messdaten in der 2D-Ansicht und 3D-Ansicht von LPSsoft erfolgen.

**Aktivierung Medianfilter für Z-Koordinaten**

Mit dem Sensorsteuerungsbefehl `0x0059` kann bei Verwendung der Parameter ID `0x07DB` ein Medianfilter für die Z-Koordinaten aktiviert werden. Durch Aktivierung des Medianfilters werden die z-Koordinaten der Messwerte geglättet, auftretende Kanten bleiben erhalten. Bei aktivem Medianfilter können kleine Störungen und Strukturen unterdrückt werden.

Beim Sensorsteuerungsbefehl `0x0059` mit Parameter ID `0x07DB` werden an den Sensor drei Worte Nutzdaten übergeben:

Byte	MSB			High-Byte			LSB	MSB			Low-Byte			LSB	Bedeutung der Bits			
31...32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SF	SF = SaveFlag		
33...34							1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	Parameter ID für Medianfilter = 0x07DB
35...36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MF	MF = Medianfilter

Ist **SF=0**, erfolgt die Einstellung für den Medianfilter nur temporär.

Ist **SF=1**, wird die Einstellung für den Medianfilter auch nach einem Neustart des LPS 36 beibehalten.

Ist **MF=0**, wird der Medianfilter deaktiviert.

Ist **MF=1**, wird der Medianfilter aktiviert.

**Get Single User Parameter**

**Status der Übertragung von X-Koordinaten im Messmodus**

Mit dem Sensorsteuerungsbefehl 0x005B kann bei Verwendung der Parameter ID 0x07D4 überprüft werden, ob X-Koordinaten ausgegeben werden.

Befehlsaufbau:

Startseq. 1	Startseq. 2	Füllzeichen	Befehlsnr.	Füllzeichen	Paketnr.	Füllzeichen	Trans. Nr.	Status	Encoder H	Encoder L	Füllzeichen	Scannr.	Typ	Anz.Daten
0xFFFF	0xFFFF	0x0000	0x005B	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0010	0x0001

Beim Sensorsteuerungsbefehl 0x005B mit Parameter ID 0x07D4 wird ein Wort Nutzdaten an den Sensor übergeben:

Byte	MSB			High-Byte			LSB	MSB			Low-Byte			LSB	Bedeutung der Bits			
31...32	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	Parameter ID für Disable x-Output = 0x07D4

Der Sensor antwortet mit 0x005C und gibt ein Wort Nutzdaten zurück.

Byte	MSB			High-Byte			LSB	MSB			Low-Byte			LSB	Bedeutung der Bits			
31...32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OF	OF = Output Flag

Ist **OF=0**, werden X- und Z-Koordinaten übertragen.

Ist **OF=1**, werden nur Z-Koordinaten übertragen (X-Koordinaten sind deaktiviert).

**Abfrage der Übertragungspause zwischen den Z- und X-Datenpaketen**

Mit dem Sensorsteuerungsbefehl 0x005B kann bei Verwendung der Parameter ID 0x07D8 die Dauer der Übertragungspause zwischen den Z- und X-Datenpaketen abgefragt werden.

Beim Sensorsteuerungsbefehl 0x005B mit Parameter ID 0x07D8 wird ein Wort Nutzdaten an den Sensor übergeben:

Byte	MSB			High-Byte			LSB	MSB			Low-Byte			LSB	Bedeutung der Bits			
31...32	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	Parameter ID für Übertragungspause = 0x07D8

Der Sensor antwortet mit 0x005C und gibt ein Wort Nutzdaten zurück.

Byte	MSB			High-Byte			LSB	MSB			Low-Byte			LSB	Bedeutung der Bits		
31...32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P4	P3	P2	P1	Dauer der Übertragungspause zwischen den Z- und X-Datenpaketen in 0,1ms-Schritten (0 = 0,1ms ... 9 = 1,0ms)

**Abfrage Medianfilter aktiv/inaktiv**

Mit dem Sensorsteuerungsbefehl 0x005B kann bei Verwendung der Parameter ID 0x07DB geprüft werden, ob der Medianfilter aktiviert ist.

Beim Sensorsteuerungsbefehl 0x005B mit Parameter ID 0x07DB wird ein Wort Nutzdaten an den Sensor übergeben:

Byte	MSB			High-Byte			LSB	MSB			Low-Byte			LSB	Bedeutung der Bits			
31...32							1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	Parameter ID für Medianfilter = 0x07DB

Der Sensor antwortet mit 0x005C und gibt ein Wort Nutzdaten zurück.

Byte	MSB			High-Byte			LSB	MSB			Low-Byte			LSB	Bedeutung der Bits			
31...32																	MF	MF=1: Medianfilter aktiv MF=0: Medianfilter inaktiv

## Set Single Inspection Task Parameter

Mit dem Sensorsteuerungsbefehl 0x006D können einzelne Parameter der aktiven Inspektionsaufgabe geändert werden. Folgende Parameter lassen sich verändern:

- Name einer Inspektionsaufgabe (Name),
- Betriebsart (Operation Mode: Free Running oder Input Triggered),
- Freischalten der Aktivierung (Activation Input: Regard oder Disregard),
- Freischalten des Kaskadierausgangs (Cascading Output: Enable oder Disable),
- Belichtungsdauer des Lasers (Light Exposure),
- Erfassungsbereich des LPS (Field of View).

Byte	MSB	High-Byte	LSB	MSB	Low-Byte	LSB	Bedeutung der Bits
31...32						SF	SF = SaveFlag
33...34							Parameter ID für Parameterauswahl
35...58							Parameterwert[e] abhängig von Parameter ID

### Parameter und Einstellungen:

Ist **SF=0**, wird der Parameter nur temporär umgestellt.

Ist **SF=1**, wird der Parameter auch nach einem Neustart des LPS 36 beibehalten.

Parameter ID	Bedeutung Parameter	gültige Parameterwerte	Datentyp von Parameter	Anzahl Parameterwerte
0x0BB9	Name der aktiven Inspektionsaufgabe	Maximale Länge: 12 ASCII Zeichen, jedes Zeichen wird als 16 Bit Wort gespeichert	CHAR	12
0x0BBA	Betriebsart	0=Operation Mode: Free Running; 1=Operation Mode Input Triggered	UINT8	1
0x0BBB	Freischalten der Aktivierung	0=Activation Input: Disregard; 1=Activation Input: Regard	UINT8	1
0x0BBC	Freischalten des Kaskadierausgangs	0=Cascading Output: Disable; 1=Cascading Output: Enable	UINT8	1
0x0BBD	Belichtungsdauer des Lasers	0 = Normal (ca. 261 µs) 1 = Bright Objects (ca. 97 µs) 2 = Dark Objects (ca. 655 µs) 3 = Normal to Bright Objects (ca. 328 µs) 4 = Manual Setting (Einstellung der Belichtungszeit erfolgt über den Parameter ID 0x0BBE)	UINT8	1
0x0BBE	Manuelle Einstellung der Belichtungsdauer	Zulässiger Wertebereich LPS 36HI/EN: 739...13109; LPS 36, LPS 36/EN: 973...13109 (Einheit Belichtungszeit in 1/10µs). Die Belichtungsdauer wird im Sensor stufenweise eingestellt. Die tatsächliche Belichtungsdauer kann geringfügig vom übertragenen Parameterwert abweichen. Die eingestellte Belichtungsdauer lässt sich mit dem Befehl "Get Single Inspection Task Parameter"(0x006F) in Verbindung mit der Parameter-ID 0x0BBD abfragen.	UINT16	1
0x0BBF	Erfassungsbereich X-Koordinaten	2 vorzeichenbehaftete X-Werte für Field of View, Wert 1: Minimum X Value, Wert 2: Maximum X Value, zulässiger Wertebereich LPS 36HI/EN: -700...700; LPS 36, LPS 36/EN: -3000...3000 (Einheit in 1/10mm)	SINT16	2
0x0BC0	Erfassungsbereich Z-Koordinaten	2 nicht vorzeichenbehaftete Z-Werte für Field of View, Wert 1: Minimum Z Value, Wert 2: Maximum Z Value, zulässiger Wertebereich LPS 36HI/EN:1950...6100; LPS 36, LPS 36/EN: 1900...8100 (Einheit in 1/10mm)	UINT16	2

Antwort vom Sensor:

Befehlsnummer	Bedeutung	Anzahl Nutzdatenworte
0x4141	"Ack", der Befehl wurde erfolgreich ausgeführt.	0
0x414E	"Not Ack", der Befehl wurde nicht ausgeführt	0

**Get Single Inspection Task Parameter**

Mit dem Sensorsteuerungsbefehl 0x006F können einzelne Parameter der aktiven Inspektionsaufgabe ausgegeben werden. Folgende Parameter lassen sich abfragen:

- Name der aktiven Inspektionsaufgabe (Name),
- Nummer der aktiven Inspektionsaufgabe (Number)
- Betriebsart (Operation Mode: Free Running oder Input Triggered),
- Einstellung der Aktivierung (Activation Input: Regard oder Disregard),
- Einstellung des Kaskadierausgangs (Cascading Output: Enable oder Disable),
- Belichtungsdauer des Lasers (Light Exposure),
- Erfassungsbereich des LPS (Field of View).

Byte	MSB	High-Byte	LSB	MSB	Low-Byte	LSB	Bedeutung der Bits
31...32							Parameter ID welche abgefragt werden kann

**Parameter und Einstellungen:**

Parameter ID	Bedeutung Parameter
0x0BB8	Nummer der aktiven Inspektionsaufgabe
0x0BB9	Name einer Inspektionsaufgabe
0x0BBA	Betriebsart
0x0BBB	Freischalten der Aktivierung
0x0BBC	Freischalten des Kaskadierausgangs
0x0BBD	Belichtungsdauer des Lasers
0x0BBE	Manuelle Einstellung der Belichtungsdauer
0x0BBF	Erfassungsbereich X-Koordinaten
0x0BC0	Erfassungsbereich Z-Koordinaten

**Antwort vom Sensor:**

Der Sensor antwortet mit 0x0070 und gibt 9 ... 20 Nutzdatenworte zurück.

Byte	MSB	High-Byte	LSB	MSB	Low-Byte	LSB	Bedeutung der Bits
31...32							Parameter ID für Parameterauswahl
33...34							Datentyp: 1 = UINT8; 2 = UINT16, 5 = SINT16, 7 = CHAR
35...36							Anzahl Parameterwerte (Byte 47ff)
37...38							Untere Grenze Parameterwert (HighWord)
39...40							Untere Grenze Parameterwert (LowWord)
41...42							Obere Grenze Parameterwert (HighWord)
43...44							Obere Grenze Parameterwert (LowWord)
45...46							ohne Bedeutung
47...70							Parameterwert(e) der abgefragten Parameter ID

**Bedeutung der Bits:**

Parameter ID	Bedeutung Parameter	gültige Parameterwerte	Datentyp von Parameter	Anzahl Parameterwerte
0x0BB8	Nummer der aktiven Inspektionsaufgabe	0-15	UINT8	1
0x0BB9	Name der aktiven Inspektionsaufgabe	Maximale Länge: 12 ASCII Zeichen, jedes Zeichen wird als 16 Bit Wort gespeichert	CHAR	12
0x0BBA	Betriebsart	0=Operation Mode: Free Running; 1=Operation Mode Input Triggered	UINT8	1
0x0BBB	Freischalten der Aktivierung	0=Activation Input: Disregard; 1=Activation Input: Regard	UINT8	1
0x0BBC	Freischalten des Kaskadierausgangs	0=Cascading Output: Disable; 1=Cascading Output: Enable	UINT8	1

Parameter ID	Bedeutung Parameter	gültige Parameterwerte	Datentyp von Parameter	Anzahl Parameterwerte
0x0BBD	Belichtungsdauer des Lasers	0 = Normal (ca. 261 µs) 1 = Bright Objects (ca. 97 µs) 2 = Dark Objects (ca. 655 µs) 3 = Normal to Bright Objects (ca. 328 µs) 4 = Manual Setting (Einstellung der Belichtungszeit erfolgt über den Parameter ID 0x0BBE)	UINT8	1
0x0BBE	Manuelle Einstellung der Belichtungsdauer	Zulässiger Wertebereiche LPS 36HI/EN: 739...13109; LPS 36, LPS 36/EN: 973...13109 (Einheit Belichtungszeit in 1/10µs), Die Belichtungsdauer wird im Sensor stufenweise eingestellt. Die tatsächliche Belichtungsdauer kann geringfügig vom übertragenen Parameterwert abweichen. Die eingestellte Belichtungsdauer lässt sich mit dem Befehl "Get Single Inspection Task Parameter"(0x006F) in Verbindung mit der Parameter-ID 0x0BBD abfragen.	UINT16	1
0x0BBF	Erfassungsbereich X-Koordinaten	2 vorzeichenbehaftete X-Werte für Field of View, Wert 1: Minimum X Value, Wert 2: Maximum X Value, zulässiger Wertebereich LPS 36HI/EN: -700...700; LPS 36, LPS 36/EN: -3000...3000, (Einheit in 1/10mm)	SINT16	2
0x0BC0	Erfassungsbereich Z-Koordinaten	2 nicht vorzeichenbehaftete Z-Werte für Field of View, Wert 1: Minimum Z Value, Wert 2: Maximum Z Value (Einheit in mm), zulässiger Wertebereich LPS 36HI/EN: 1950...6100; LPS 36, LPS 36/EN: 1900...8100, (Einheit in 1/10mm)	UINT16	2

10.3.4 Befehle im Messmodus

HINWEIS	
	Befehlsaufbau (Header/Nutzdaten) siehe Kapitel 10.2.

Im Messmodus stehen folgende Befehle zur Verfügung:

Befehl von Steuerung an LPS 36			Antwort von LPS 36 an Steuerung		
Befehls-Nr.	Bedeutung	Anzahl Nutzdatenworte	Befehls-Nr.	Bedeutung	Anzahl Nutzdatenworte
0x4554	<b>Ethernet Trigger</b> <i>Mit dem Ethernet Trigger Befehl wird im Messmodus eine Einzelmessung ausgelöst, ähnlich der Triggerung über den Triggereingang.                      Voraussetzung ist, dass der LPS 36 mit LPSsoft unter <b>Operation Mode</b> auf <b>Input Triggered</b> parametrier ist.                      Es muss eine Verbindung zum Sensor bestehen, bevor der Befehl Ethernet Trigger benutzt werden kann.</i>	0	0x5A5A und 0x5858	Bei <b>aktivierter</b> Ausgabe von <b>X-Koordinaten</b> : Es wird zunächst mit Befehlsnummer 0x5A5A geantwortet. Im Nutzdatenbereich wird ein Datenpaket mit Z-Koordinaten ausgegeben. Nachfolgend wird mit Befehlsnummer 0x5858 geantwortet und im Nutzdatenbereich ein Datenpaket mit X-Koordinaten ausgegeben.	2 Pakete à 376
			0x5A5A	Bei <b>deaktivierter</b> Ausgabe von <b>X-Koordinaten</b> : Es wird mit Befehlsnummer 0x5A5A geantwortet. Im Nutzdatenbereich wird ein Datenpaket mit Z-Koordinaten ausgegeben.	1 Paket à 376
			0x5A58	Nur bei LPS 36HI, bei aktiviertem HI-Connect. Im Nutzdatenbereich wird ein Datenpaket mit Z- und X-Koordinaten ausgegeben.	1 Paket à 480
			0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet.	0

Tabelle 10.5: Befehle im Messmodus

Befehl von Steuerung an LPS 36			Antwort von LPS 36 an Steuerung		
Befehls-Nr.	Bedeutung	Anzahl Nutzdatenworte	Befehls-Nr.	Bedeutung	Anzahl Nutzdatenworte
0x4541	<b>Ethernet Activation</b> Mit dem Ethernet Activation Befehl wird der Messbetrieb entsprechend dem Nutzdatenwort ein- und ausgeschaltet. Voraussetzung ist, dass der LPS mit <b>LPSsoft</b> unter <b>Activation Input Mode</b> auf <b>Regard</b> parametrier ist. Es muss eine Verbindung zum Sensor bestehen, bevor der Befehl benutzt werden kann.	1	0x5A5A und 0x5858	Bei <b>aktivierter</b> Ausgabe von <b>X-Koordinaten</b> : Es wird zunächst mit Befehlsnummer 0x5A5A geantwortet. Im Nutzdatenbereich wird ein Datenpaket mit Z-Koordinaten ausgegeben. Nachfolgend wird mit Befehlsnummer 0x5858 geantwortet und im Nutzdatenbereich ein Datenpaket mit X-Koordinaten ausgegeben. <sup>1)</sup>	2 Pakete à 376
			0x5A5A	Bei <b>deaktivierter</b> Ausgabe von <b>X-Koordinaten</b> : Es wird mit Befehlsnummer 0x5A5A geantwortet. Im Nutzdatenbereich wird ein Datenpaket mit Z-Koordinaten ausgegeben. <sup>1)</sup>	1 Paket à 376
			0x5A58	Nur bei LPS 36HI, bei aktiviertem HI-Connect. Im Nutzdatenbereich wird ein Datenpaket mit Z- und X-Koordinaten ausgegeben. <sup>1)</sup>	1 Paket à 480
			0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet. <sup>1)</sup>	0

Tabelle 10.5: Befehle im Messmodus

1) Die in der Tabelle angegebene Antwort gilt nur für den aktivierten Zustand, im FreeRun Modus oder im getriggerten Modus, wenn getriggert wird. Im deaktivierten Zustand wird auf den Befehl nicht geantwortet.

10.3.5 Erläuterung der Nutzdaten im Messmodus (Befehlsparameter)

**Ethernet Activation**

Beim Sensorsteuerungsbefehl 0x4541 wird an den Sensor ein Wort Nutzdaten übergeben:

Byte	MSB	High-Byte	LSB	MSB	Low-Byte	LSB	Bedeutung der Bits
31...32	-	-	-	-	-	-	EA

EA = Ethernet Activation Flag

EA=0 schaltet den Messbetrieb aus,  
EA=1 schaltet den Messbetrieb ein.

10.4 Arbeiten mit dem Protokoll

HINWEIS	
	Die Darstellung erfolgt in hexadezimaler Darstellung (0x...). Die Werte werden im "Little-Endian"-Format übertragen. Siehe dazu den Hinweis in Kapitel 10.2.

**Befehl ohne Nutzdaten**

Connect to Sensor  
PC an LPS 36:

Startseq. 1	Startseq. 2	Füllzeichen	Befehlsnr.	Füllzeichen	Paketnr.	Füllzeichen	Trans. Nr.	Status	Encoder H	Encoder L	Füllzeichen	Scannr.	Typ	Anz. Daten
0xFFFF	0xFFFF	0x0000	0x434E	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000

LPS 36 an PC (Befehl ausgeführt):

Startseq. 1	Startseq. 2	Füllzeichen	Befehlsnr.	Füllzeichen	Paketnr.	Füllzeichen	Trans. Nr.	Status	Encoder H	Encoder L	Füllzeichen	Scannr.	Typ	Anz. Daten
0xFFFF	0xFFFF	0x0000	0x4141	0x0000	0x0000	0x0000	0x434E	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000

**Befehl mit Nutzdaten**

Set Actual Inspection Task (LPS 36 im Befehlsmodus, Task 15 aktivieren und nicht flüchtig speichern)

PC an LPS 36:

Startseq. 1	Startseq. 2	Füllzeichen	Befehlsnr.	Füllzeichen	Paketnr.	Füllzeichen	Trans. Nr.	Status	Encoder H	Encoder L	Füllzeichen	Scannr.	Typ	Anz.Daten	Nutzdaten	Nutzdaten
0xFFFF	0xFFFF	0x0000	0x004B	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0002	0x000F	0x0001

LPS 36 an PC (Befehl ausgeführt):

Startseq. 1	Startseq. 2	Füllzeichen	Befehlsnr.	Füllzeichen	Paketnr.	Füllzeichen	Trans. Nr.	Status	Encoder H	Encoder L	Füllzeichen	Scannr.	Typ	Anz.Daten
0xFFFF	0xFFFF	0x0000	0x4141	0x0000	0x0000	0x0000	0x004B	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000

## 10.5 Betrieb mit LxS\_Lib.dll

Die LxS\_Lib.dll ist eine .NET 2.0 kompatible Sammlung an Funktionen, die die Einbindung aller Leuze Lichtschnittsensoren (LPS, LRS und LES) in PC-Umgebungen wesentlich vereinfacht. Die LxS\_Lib.dll kann in einer Vielzahl von Programmiersprachen verwendet werden, wie z.B. C#, Visual Basic, usw. Die Einbindung in MatLab ist ebenfalls möglich.

Es lassen sich mehrere Lichtschnittsensoren über Ethernet mit der DLL steuern.

Die LxS\_Lib.dll unterstützt unter anderem folgende Funktionen:

- Aufbau/Trennen der Sensorverbindung
- Auswertung des Sensorstatus
- Triggerung, Aktivierung über Ethernet
- Aktivierung von einzelnen Inspektionsaufgaben
- Laden und Speichern aller angelegten Inspektionsaufgaben
- Aktivierung von Inspektionsaufgaben
- Parameteränderungen der aktiven Inspektionsaufgabe

Weiterhin ermöglicht die LxS\_Lib.dll die Auswertung der spezifischen Nutzdaten von LPS, LES oder LRS. Beim LRS und LES stehen alle Sensorinformationen und Zwischenergebnisse zur Verfügung, so dass wesentlich komplexere Auswertungen in der Prozesssteuerung realisiert werden können.

### Zugriff

Die Bibliothek befindet sich auf der mitgelieferten Produkt-CD. Alternativ können Sie das Programm auch aus dem Internet unter [www.leuze.com](http://www.leuze.com) herunterladen.

## 10.6 Betrieb mit Native C++ DLL

Die Native C++ DLL wurde speziell zur Einbindung in C++ Programmierungen erstellt. Sie umfasst im Wesentlichen die Funktionen der LxS-Lib:

- Aufbau/Trennen der Sensorverbindung
- Auswertung des Sensorstatus
- Triggerung, Aktivierung über Ethernet
- Aktivierung von einzelnen Inspektionsaufgaben
- Aktivierung von Inspektionsaufgaben
- Parameteränderungen der aktiven Inspektionsaufgabe

Lediglich das Laden / Speichern aller angelegten Inspektionsaufgaben ist nicht möglich und muss über die mitgelieferte LxSsoft durchgeführt werden.

## 10.7 Betrieb mit Bildverarbeitungssoftware HALCON®

### Nutzen

Für die Auswertung der aufgenommenen 2D-Profile kann die Bildverarbeitungsbibliothek HALCON® der Firma MVtec Software GmbH® (<http://www.mvtec.com>) eingesetzt werden.

Um für den Anwender den Schritt des Einlesens der Daten zu vereinfachen, steht ein **Image Acquisition Interface** zur Verfügung, mit dem direkt LPS 36-Sensoren gesteuert und die Messdaten (X-, Z-Koordinaten und Encoderwerte) eingelesen werden können.

## Zugriff

Das Image Acquisition Interface befindet sich auf der mitgelieferten Produkt-CD. Alternativ können Sie das Programm auch aus dem Internet unter [www.leuze.com](http://www.leuze.com) herunterladen.

HINWEIS	
	Arbeiten Sie für einen fehlerfreien Betrieb von LPS 36/EN (Encodergeräte) in Verbindung mit dem HALCON® Vision Acquisition Interface mit folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Überlauf Encoder bei 0xFEFF FFFF (entspricht Auslieferungszustand Firmware V01.10, siehe Kapitel 9.4.2).</li></ul>

## 10.8 Weitergehende Unterstützung bei der Sensoreinbindung

Weitere Tools (z. B. MatLab-Beispiel, Funktionsbausteine S7, Protokoll-Klartext-Decodierung, UDP-Terminal) stehen zur Verfügung. Bitte kontaktieren Sie hierzu Ihr Leuze Vertriebs- oder Servicebüro.

## 11 Pflegen, Instand halten und Entsorgen

### 11.1 Allgemeine Wartungshinweise

Der Lichtschnittsensor bedarf im Normalfall keiner Wartung durch den Betreiber.

#### Reinigen

Bei Staubbeslag reinigen Sie den LPS 36 mit einem weichen Tuch und bei Bedarf mit Reinigungsmittel (handelsüblicher Glasreiniger).

#### HINWEIS



Verwenden Sie zur Reinigung der Lichtschnittsensoren keine aggressiven Reinigungsmittel wie Verdüner oder Aceton. Das Gehäusefenster kann dadurch eingetrübt werden.

### 11.2 Reparatur, Instandhaltung

Reparaturen an den Geräten dürfen nur durch den Hersteller erfolgen.

↳ Wenden Sie sich für Reparaturen an Ihr Leuze Vertriebs- oder Servicebüro.  
Die Adressen entnehmen Sie bitte der Umschlaginnen-/rückseite.

#### HINWEIS



Bitte versehen Sie Lichtschnittsensoren, die zu Reparaturzwecken an Leuze electronic zurückgeschickt werden, mit einer möglichst genauen Fehlerbeschreibung.

### 11.3 Abbauen, Verpacken, Entsorgen

#### Wiederverpacken

Für eine spätere Wiederverwendung ist das Gerät geschützt zu verpacken.

#### HINWEIS



Elektronikschrott ist Sondermüll! Beachten Sie die örtlich geltenden Vorschriften zu dessen Entsorgung.

12 Diagnose und Fehlerbehebung

12.1 Allgemeine Fehlerursachen

Fehler	mögliche Fehlerursache	Maßnahmen
Steuerung empfängt keine Messdaten	Ethernet-Verbindung unterbrochen	Verbindung mit LPSsoft prüfen. Siehe "Inbetriebnahme" auf Seite 41.
	Steuerung nicht mit dem Sensor verbunden	Befehl "To sensor" verwenden.
Objektkonturen nicht erkannt	Abschattung	Siehe "Abschattung" auf Seite 14.
	Verschmutzung der Optikabdeckungen	Optikabdeckungen reinigen, siehe "Reinigen" auf Seite 72.
	Fremdlicht	Fremdlicht vermeiden, Sensor abschirmen, siehe "Wahl des Montageortes" auf Seite 24. Erfassungsbereich mit LPSsoft einschränken, siehe "Field of View" auf Seite 51.
	Reflexionen	Reflexionen vermeiden. Erfassungsbereich mit LPSsoft einschränken, siehe "Field of View" auf Seite 51.
	Unpassende Belichtungseinstellung	Belichtungsdauer an die Reflexionseigenschaften der zu erkennenden Objekte anpassen. Siehe "Light Exposure" auf Seite 51.
	Objekt nicht im Messbereich	Visuelle Beurteilung mit LPSsoft, Arbeitsabstand/Position des Sensors zum Objekt verringern. Siehe "Reiter Standard - Bereich Task Parameters" auf Seite 50.
	Erfassungsbereich zu klein gewählt	Erfassungsbereich mit LPSsoft parametrieren. Siehe "Field of View" auf Seite 51
Sensor reagiert nicht auf Befehle	Falscher Inspection Task ausgewählt	Inspection Task mit LPSsoft umstellen oder Ethernet Befehl "Set Actual Inspection Task" anwenden. Siehe "Set Actual Inspection Task" auf Seite 63.
	Sensor im Mess-/Menümodus	Menüansicht auf OLED-Diplay verlassen. Sensor mit Steuerung verbinden. Ggf. Sensor in Befehlsmodus versetzen.
	Sensor nicht verbunden	Einstellungen der Ethernet Schnittstelle überprüfen. Sensor mit Steuerung verbinden
Keine Laserlinie	Sensor nicht aktiviert	Sensor über PIN 2 auf X1 aktivieren.
	Sensor nicht aktiviert	Sensor über PIN 2 auf X1 aktivieren. Aktivierungseingang ausschalten. Siehe "Activation" auf Seite 51.
	Laser wurde im Befehlsmodus mit dem Befehl "Set Laser Gate" deaktiviert	Laser einschalten. Siehe "Set Laser Gate" auf Seite 63.
	Sensor im Triggermodus	Einzelmessung durch Ethernet Trigger oder über PIN 5 auf X1 aktivieren.

Tabelle 12.1: Allgemeine Fehlerursachen

Fehler	mögliche Fehlerursache	Maßnahmen
Sensor reagiert nicht auf Trigger	Sensor im Befehlsmodus	Befehlsmodus verlassen über Befehl "Exit Command Mode"
	Triggerung zu schnell	Triggerate verkürzen. Der kürzestmögliche Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Triggersignalen beträgt 10ms. Siehe "Triggerung - Free Running" auf Seite 18.
Sensor lässt sich über Aktivierungseingang nicht deaktivieren	Activation Input steht auf "Disregard"	Mit LPSsoft den Aktivierungseingang auf "Regard" parametrieren. Siehe "Activation" auf Seite 51.

Tabelle 12.1: Allgemeine Fehlerursachen

## 12.2 Schnittstellenfehler

Fehler	mögliche Fehlerursache	Maßnahmen
Keine Verbindung Gelbe LED leuchtet nicht	Verdrahtungsfehler	Ethernet-Leitung prüfen.
Keine Verbindung Gelbe LED leuchtet	DHCP im Netzwerk aktiviert, keine feste oder alternative Netzwerkadresse zugewiesen.	Alternative IP-Adresse zuweisen, siehe "Verbindung zum PC herstellen" auf Seite 40.
	Falsche IP-Adresse/Subnetzmaske am LPS 36 eingestellt.	IP-Adresse/Subnetzmaske kontrollieren, IP-Adresse von LPS 36 und Steuerung müssen unterschiedlich sein, Subnetzmaske jedoch gleich, siehe Tabelle 8.1 "Adressvergabe im Ethernet" auf Seite 40.
	Falsche Port-Zuweisung an LPS 36 / Steuerung	Mit Ping-Befehl prüfen, ob der Sensor antwortet. Wenn ja, Port-Zuweisung an LPS 36 und Steuerung prüfen. Die eingestellten Ports müssen übereinstimmen.
	Firewall blockiert Ports	Firewall vorübergehend ausschalten und Verbindungstest wiederholen.

Tabelle 12.2: Schnittstellenfehler

## 12.3 Fehlermeldungen im Display (ab Firmware V01.40)

Im Display kann maximal 1 Fehler angezeigt werden. Bei einem Fehler, wird in der ersten Displayzeile eine Fehlermeldung und in der zweiten Displayzeile hierzu eine Klartextnachricht angezeigt.

Error: 01001  
Supply. Volt.

Fehler	mögliche Fehlerursache	Maßnahmen
Error: 001xx, 005xx, 006xx	EMV-Störung	Verkabelung überprüfen, Sensor schirmen.
Error: 00302, 00309, 00402, 00403	Umgebungsstemperatur zu hoch	Einbauraum mit geringerer Temperatur wählen.
Error: 01000	Versorgungsspannung beim Einschalten zu hoch	Versorgungsspannung überprüfen.
Error: 01001	Versorgungsspannung beim Einschalten zu niedrig	Versorgungsspannung überprüfen.
Output Overload	Kurzschluss an Ausgang, EMV-Störung	Verkabelung überprüfen, Sensor schirmen.

Tabelle 12.3: Fehlermeldungen im Display

HINWEIS	
	<p>Treten abweichende Fehlermeldung auf, wenden Sie sich an Ihr Leuze Vertriebs- oder Servicebüro.</p> <p>↳ Bitte trennen Sie den Sensor von der Versorgungsspannung und beseitigen Sie die Fehlerursache.</p>

Tritt an einem Ausgang ein Kurzschluss auf, so erfolgt folgende Anzeige.

Output Overload  
Reset -> Enter

↳ Bitte beseitigen Sie die Fehlerursache.

HINWEIS	
	<p>Durch Quittierung des Fehlers mit der „Enter“-Taste der Folientastatur wird ein Software Reset des Sensors durchgeführt. Während dieser Zeit ist der Sensor nicht bereit – sichtbar an:- X1-Pin4: Out Ready (Betriebsbereit) und Ethernet Protokoll: „Status“.</p> <p>Der Sensor startet automatisch und ist nachfolgend wieder betriebsbereit. Eine Ethernet-Verbindung muss wieder neu aufgebaut werden.</p>

HINWEIS	
	<p>↳ Bitte benutzen Sie das Kapitel 13 als Kopiervorlage im Servicefall.</p> <p>↳ Kreuzen Sie bitte in der Spalte "Maßnahmen" die Punkte an, die Sie bereits überprüft haben. Diese Information braucht unser Serviceteam bei Kontaktaufnahme, siehe Kapitel 13.</p>

### 13 Service und Support

**Rufnummer für 24-Stunden-Bereitschaftsservice:**

+49 7021 573-0

**Service-Hotline:**

+49 7021 573-123

**E-Mail:**

techsupport.de@leuze.com

**Webseite:**

www.leuze.com

#### 13.1 Was tun im Servicefall?

Halten Sie für den Kontakt mit unserem Service bitte folgende Informationen bereit:

- Gerätetyp
- Seriennummer
- Firmware Version
- Parametriersoftware Version
- Anzeige auf Gerätedisplay
- Datei `LPSsoft.log` (Befindet sich im Installationsverzeichnis von **LPSsoft**)
- Parameterdatei `*.lps`
- gespeicherte Messdaten `*.csv`
- Ggf. Screenshots und Bilder

Weiterhin benötigen wir folgende Kontaktdaten:

- Firma
- Ansprechpartner/Abteilung
- E-Mail-Adresse
- Telefonnummer
- Adresse

14 Technische Daten

14.1 Allgemeine technische Daten

		LPS 36...	LPS 36HI...
<b>Optische Daten</b>			
Messbereich <sup>1)</sup>	in Richtung X in Richtung Z	200 ... 600mm 200 ... 800mm	46 ... 140mm 200 ... 600mm
Lichtquelle		Laser	
Laserklasse		2M nach IEC 60825-1:2014 / EN 60825-1:2014+A11:2021	
Wellenlänge		658nm (sichtbares Rotlicht)	
Max. Ausgangsleistung (peak)		8,7mW <sup>2)</sup>	
Pulsdauer		< 3ms	
Laserlinie		600 x 3mm bei 800mm	ca. 170 x 1,5mm bei 600mm
<b>Fehlergrenzen (bezogen auf Messabstand)</b>			
Auflösung <sup>3) 4)</sup>	in Richtung X in Richtung Z	1 ... 1,7mm 1 ... 3mm	0,2 ... 0,6mm 0,1 ... 0,9mm
Linearität in Richtung Z <sup>3)</sup>		≤ ±1%	≤ ±0,5%
Wiederholgenauigkeit in Richtung Z <sup>3)</sup>		≤ 0,5%	≤ ±0,25%
S/W-Verhalten		≤ 1% (6 ... 90% Remission)	≤ ±0,5%
<b>Zeitverhalten</b>			
Messzeit		10ms	
Bereitschaftsverzögerung		ca. 1,5s	
<b>Elektrische Daten</b>			
Betriebsspannung U <sub>B</sub> <sup>5)</sup>		18 ... 30VDC (inkl. Restwelligkeit)	
Restwelligkeit		≤ 15% von U <sub>B</sub>	
Leerlaufstrom		≤ 200mA	
Ethernet-Schnittstelle		UDP	
Schaltausgänge		1 (Betriebsbereit) / 100mA / Push-Pull auf X1 <sup>6)</sup>	
		1 (Kaskadierung) / 100mA / Push-Pull auf X1 <sup>5)</sup>	
Eingänge		1 (Trigger) auf X1	
		1 (Aktivierung) auf X1	
Signalspannung high/low		≥ (U <sub>B</sub> -2V) ≤ 2V	
<b>Anzeigen</b>			
LED grün	Dauerlicht	betriebsbereit	
	aus	keine Spannung	
LED gelb	Dauerlicht	Ethernetverbindung vorhanden	
	blinkend	Ethernet-Datenübertragung aktiv	
	aus	keine Ethernetverbindung vorhanden	

	LPS 36...	LPS 36HI...
<b>Mechanische Daten</b>		
Gehäuse	Aluminiumrahmen mit Kunststoffdeckel	
Optikabdeckung	Glas oder Kunststoff (siehe Kapitel 15.1)	
Gewicht	620g	
Anschlussart	M 12-Rundsteckverbindung	
<b>Umgebungsdaten</b>		
Umgebungstemperatur (Betrieb/Lager)	-30°C ... +50°C/-30°C ... +70°C	
Schutzbeschaltung <sup>7)</sup>	1, 2, 3	
VDE-Schutzklasse	III, Schutzkleinspannung	
Schutzart	IP 67 <sup>8)</sup>	
Gültiges Normenwerk	IEC/EN 60947-5-2, UL 508	

- 1) Remissionsgrad 6% ... 90%
- 2) Max. zugängliche Strahlung entsprechend Messbedingung 3 Lasernorm IEC 60825-1. (Messblende mit Durchmesser 7 mm in 100 mm Abstand von der virtuellen Quelle)
- 3) Minimal- und Maximalwert abhängig vom Messabstand, bei 20°C nach 30min Aufwärmzeit, mittlerer Bereich  $U_B$ , z-Auflösung bei Werkseinstellung Median "3"
- 4) Remissionsgrad 90%, identisches Objekt, identische Umgebungsbedingungen, Messobjekt  $\geq 20 \times 20 \text{ mm}^2$
- 5) Bei UL-Applikationen: nur für die Benutzung in "Class 2"-Stromkreisen nach NEC
- 6) Die Push-Pull (Gegentakt) Schaltausgänge dürfen nicht parallel geschaltet werden
- 7) 1=Transientenschutz, 2=Verpolschutz, 3=Kurzschluss-Schutz für alle Ausgänge
- 8) Nur mit verschraubten Steckverbindern bzw. mit verschraubten Abdeckkappen

## 14.2 Typischer Messbereich

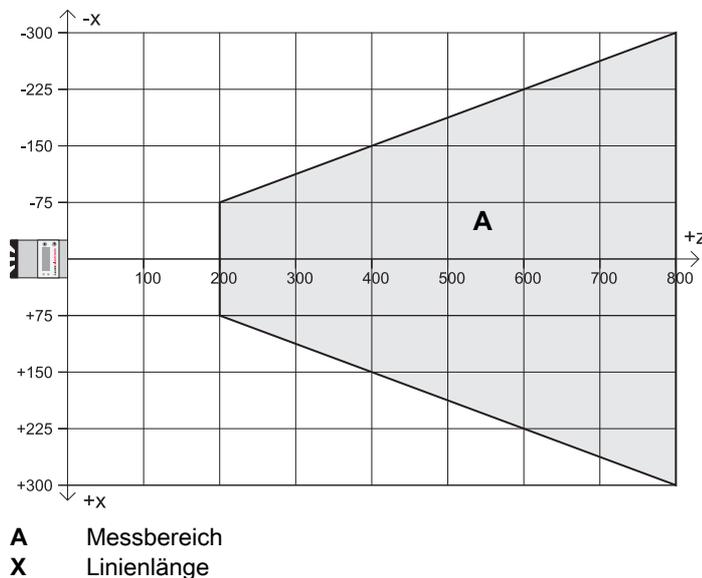
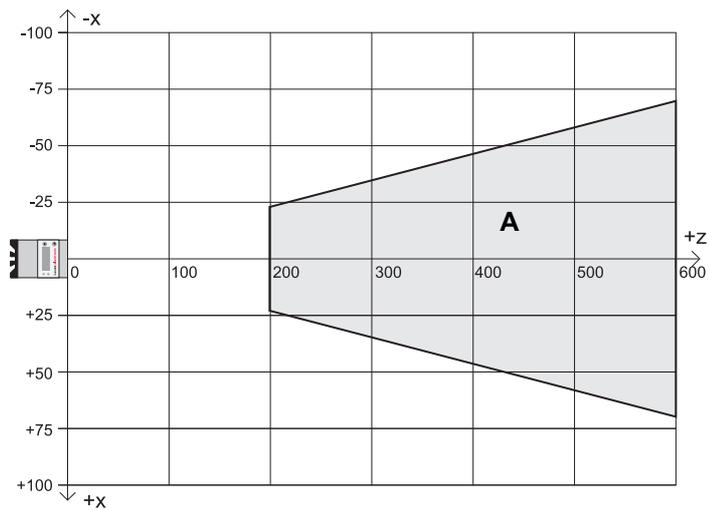


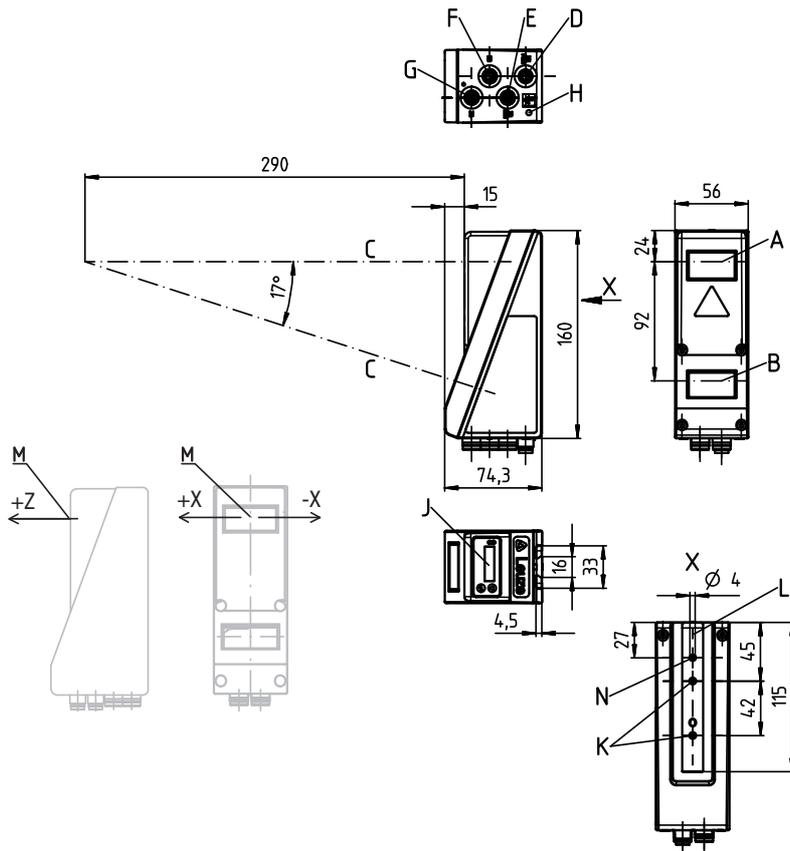
Bild 14.1: Typischer Messbereich LPS 36



- A** Messbereich z- Achse
- X** Messbereich x-Achse

Bild 14.2: Typischer Messbereich LPS 36HI

14.3 Maßzeichnung



- A** Sender
- B** Empfänger
- C** optische Achse
- D** X1: Stecker M12x1, 8-polig, A-kodiert
- E** X2: Buchse M12x1, 4-polig, D-kodiert
- F** X3: Abdeckkappe
- G** X4: Buchse M12x1, 5-polig, B-kodiert (LES 36.../PB), A-kodiert (LES 36.../VC6)
- H** FE-Schraube
- J** OLED-Display und Folientastatur
- K** Gewinde M4, 4,5 tief
- L** Aufnahme für Befestigungssystem BT 56 / BT 59
- M** Nullpunkt und Orientierung des Koordinatensystems für die Messdaten
- N** Bohrung 4mm in Senderachse

Bild 14.3: Maßzeichnung LPS 36

## 15 Typenübersicht und Zubehör

### 15.1 Typenübersicht

#### 15.1.1 LPS

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
LPS 36/EN	Linienprofilsensor zur Profilgenerierung, Messbereich 200 ... 800mm, Linienlänge 600mm mit Ethernetschnittstelle, Inkrementalgeberanschluss	50111324
LPS 36	Linienprofilsensor zur Profilgenerierung, Messbereich 200 ... 800mm, Linienlänge 600mm mit Ethernetschnittstelle	50111325
LPS 36.10	Linienprofilsensor zur Profilgenerierung, Messbereich 200 ... 800mm, Linienlänge 600mm mit Ethernetschnittstelle, Kunststoffscheibe	50138405
LPS 36 HI/EN	Linienprofilsensor zur Profilgenerierung, Messbereich 200 ... 600mm, Linienlänge 140mm mit Ethernetschnittstelle, Inkrementalgeberanschluss	50111334
LPS 36 HI/EN.10	Linienprofilsensor zur Profilgenerierung, Messbereich 200 ... 600mm, Linienlänge 140mm mit Ethernetschnittstelle, Inkrementalgeberanschluss, Kunststoffscheibe	50137351

Tabelle 15.1: Typenübersicht LPS

#### 15.1.2 LRS

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
LRS 36/6	Linienprofilsensor zur Produkterkennung (auch mehrspurig), Erfassungsbereich 200 ... 800mm, Linienlänge 600mm, Ethernetschnittstelle, 4 Schaltausgänge für Erfassungsinformationen, 3 Schalteingänge zur Auswahl der Inspektionsaufgabe	50111330
LRS 36/6.10	Linienprofilsensor zur Produkterkennung (auch mehrspurig), Erfassungsbereich 200 ... 800mm, Linienlänge 600mm, Ethernetschnittstelle, 4 Schaltausgänge für Erfassungsinformationen, 3 Schalteingänge zur Auswahl der Inspektionsaufgabe, Ausführung mit Kunststoffscheibe	50115418
LRS 36/PB	Linienprofilsensor zur Produkterkennung (auch mehrspurig), Erfassungsbereich 200 ... 800mm, Linienlänge 600mm, Ethernetschnittstelle, PROFIBUS DP	50111332

Tabelle 15.2: Typenübersicht LRS

15.1.3 LES

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
LES 36/PB	Linienprofilsensor zur Kantenerkennung (auch mehrspurig), Erfassungsbereich 200 ... 800mm, Linienlänge 600mm, Ethernetschnittstelle, PROFIBUS DP	50111327
LES 36HI/PB	Linienprofilsensor zur Kantenerkennung (auch mehrspurig), Erfassungsbereich 200 ... 600mm, Linienlänge 140mm, Ethernetschnittstelle, PROFIBUS DP	50111331
LES 36/VC6	Linienprofilsensor zur Kantenerkennung und Objektvermessung (auch mehrspurig), Erfassungsbereich 200 ... 800mm, Linienlänge 600mm, Ethernetschnittstelle, Analoger Strom- oder Spannungsausgang, 4 Schaltausgänge für Erfassungsinformationen, 3 Schalteingänge zur Auswahl der Inspektionsaufgabe	50111333
LES 36HI/VC6	Linienprofilsensor zur Kantenerkennung und Objektvermessung (auch mehrspurig), Erfassungsbereich 200 ... 600mm, Linienlänge 140mm, Ethernetschnittstelle, Analoger Strom- oder Spannungsausgang, 4 Schaltausgänge für Erfassungsinformationen, 3 Schalteingänge zur Auswahl der Inspektionsaufgabe	50111329
LES 36HI/VC6.10	Linienprofilsensor zur Kantenerkennung und Objektvermessung (auch mehrspurig), Erfassungsbereich 200 ... 600mm, Linienlänge 140mm, Ethernetschnittstelle, Analoger Strom- oder Spannungsausgang, 4 Schaltausgänge für Erfassungsinformationen, 3 Schalteingänge zur Auswahl der Inspektionsaufgabe, Kunststoffscheibe	50136678

Tabelle 15.3: Typenübersicht LES

15.2 Zubehör

15.2.1 Befestigung

Befestigungsteile

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
BT 56	Befestigungsteil mit Schwalbenschwanz für Rundstange	500 27375
BT 59	Befestigungsteil mit Schwalbenschwanz für ITEM-Profil	50111224

Tabelle 15.4: Befestigungsteile für den LPS 36

15.2.2 Zubehör vorkonfektionierte Leitungen zur Spannungsversorgung X1

Kontaktbelegung X1-Anschlussleitung

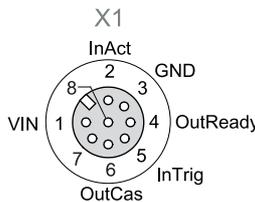
X1-Anschlussleitung (8-pol. Buchse, A-kodiert)			
	Pin	Name	Aderfarbe
 <p><b>M12-Buchse (A-kodiert)</b></p>	1	VIN	ws
	2	InAct	br
	3	GND	gn
	4	OutReady	ge
	5	InTrig	gr
	6	OutCas	rs
	7	<b>Nicht verbinden!</b>	bl
	8	<b>Nicht verbinden!</b>	rt

Tabelle 15.5: Leitungsbelegung KD S-M12-8A-P1-...

Bestellbezeichnungen der Leitungen zur Spannungsversorgung

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
<b>M12-Buchse für X1, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende</b>		
KD S-M12-8A-P1-020	Leitungslänge 2m	50135127
KD S-M12-8A-P1-050	Leitungslänge 5m	50135128
KD S-M12-8A-P1-100	Leitungslänge 10m	50135129
KD S-M12-8A-P1-150	Leitungslänge 15m	50135130
KD S-M12-8A-P1-250	Leitungslänge 25m	50135131
KD S-M12-8A-P1-500	Leitungslänge 50m	50135132

Tabelle 15.6: X1-Leitungen für den LPS 36

15.2.3 Zubehör für die Ethernet-Schnittstelle X2

Vorkonfektionierte Leitungen mit M12-Stecker/offenem Leitungsende

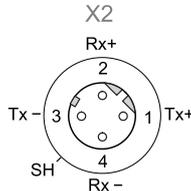
M12-Ethernet-Anschlussleitungen (4 pol. Stecker, D-kodiert, offenes Leitungsende)			
	Name	Pin (M12)	Aderfarbe
 <p><b>M12-Stecker (D-kodiert)</b></p>	Tx+	1	ge
	Rx+	2	ws
	Tx-	3	or
	Rx-	4	bl
	SH	Schirmung (Gewinde)	-

Tabelle 15.7: Leitungsbelegung KS ET-M12-4A-P7-...

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
<b>M12-Stecker für X2, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende</b>		
KS ET-M12-4A-P7-020	Leitungslänge 2m	50135073
KS ET-M12-4A-P7-050	Leitungslänge 5m	50135074
KS ET-M12-4A-P7-100	Leitungslänge 10m	50135075
KS ET-M12-4A-P7-150	Leitungslänge 15m	50135076
KS ET-M12-4A-P7-300	Leitungslänge 30m	50135077

Tabelle 15.8: Ethernet-Anschlussleitungen M12-Stecker/offenes Leitungsende

**Vorkonfektionierte Leitungen mit M12-Stecker/RJ-45-Stecker**

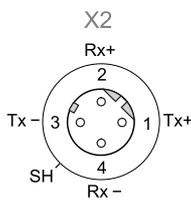
<b>M12-Ethernet-Anschlussleitungen (4 pol. Stecker, D-kodiert, M12 auf RJ-45)</b>				
 <p><b>M12-Stecker (D-kodiert)</b></p>	Name	Pin (M12)	Aderfarbe	Pin (RJ-45)
	Tx+	1	ge	1
	Rx+	2	ws	3
	Tx-	3	or	2
	Rx-	4	bl	6
	SH	Schirmung (Gewinde)		-

Tabelle 15.9: Leitungsbelegung KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-...

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
<b>M12-Stecker für X2 auf RJ-45 Stecker</b>		
KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-020	Leitungslänge 2m	50135080
KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-050	Leitungslänge 5m	50135081
KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-100	Leitungslänge 10m	50135082
KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-150	Leitungslänge 15m	50135083
KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-300	Leitungslänge 30m	50135084

Tabelle 15.10: Ethernet-Anschlussleitungen M12-Stecker/RJ-45

**Vorkonfektionierte Leitungen mit M12-Stecker/M12-Stecker**

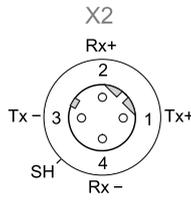
<b>M12-Ethernet-Anschlussleitungen (4 pol. Stecker, D-kodiert, beidseitig)</b>				
 <p><b>M12-Stecker (D-kodiert)</b></p>	Name	Pin (M12)	Aderfarbe	Pin (M12)
	Tx+	1	ge	1
	Rx+	2	ws	2
	Tx-	3	or	3
	Rx-	4	bl	4
	SH	Schirmung (Gewinde)		-

Tabelle 15.11: Leitungsbelegung KSS ET-M12-4A-M12-4A-P7-...

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
<b>M12-Stecker + M12 Stecker für X2</b>		
KSS ET-M12-4A-M12-4A-P7-020	Leitungslänge 2m	50137077
KSS ET-M12-4A-M12-4A-P7-050	Leitungslänge 5m	50137078
KSS ET-M12-4A-M12-4A-P7-100	Leitungslänge 10m	50137079
KSS ET-M12-4A-M12-4A-P7-150	Leitungslänge 15m	50137080
KSS ET-M12-4A-M12-4A-P7-300	Leitungslänge 30m	50137081

Tabelle 15.12: Ethernet-Anschlussleitungen M12-Stecker/M12-Stecker

**Steckverbinder**

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
D-ET1	RJ45 Stecker zum selbstkonfektionieren	50108991
KDS ET M12 / RJ 45 W - 4P	Umsetzer von M12 D-kodiert auf RJ 45 Buchse	50109832

Tabelle 15.13: Steckverbinder für den LPS 36

**15.2.4 Zubehör vorkonfektionierte Leitungen für X3**

**Kontaktbelegung X3-Anschlussleitungen**

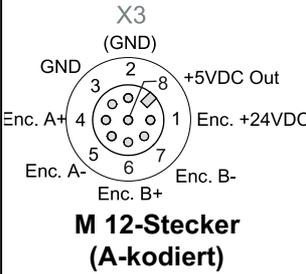
<b>X3 (8-pol. Stecker, A-kodiert)</b>			
	Pin	Name	Aderfarbe
	1	Enc. +24VDC	ws
	2	(GND)	br
	3	GND	gn
	4	Enc. A+	ge
	5	Enc. A-	gr
	6	Enc. B+	rs
	7	Enc. B-	bl
	8	+5VDC Out	rt

Tabelle 15.14: Leitungsbelegung KS S-M12-8A-P1-...

**Bestellbezeichnungen der Anschlussleitungen für X3**

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
<b>M12-Stecker für X3, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende, geschirmt</b>		
KS S-M12-8A-P1-020	Leitungslänge 2m	50135138
KS S-M12-8A-P1-050	Leitungslänge 5m	50135139
KS S-M12-8A-P1-100	Leitungslänge 10m	50135140
KS S-M12-8A-P1-150	Leitungslänge 15m	50135141
KS S-M12-8A-P1-300	Leitungslänge 30m	50135142

Tabelle 15.15: X3-Leitungen für den LPS 36/6

15.2.5 Parametriersoftware

HINWEIS	
	Die aktuelle Version der Parametriersoftware finden Sie auf der Leuze Webseite <a href="http://www.leuze.com">www.leuze.com</a> . Geben Sie dazu ihre Artikelnummer in der Suche ein. Sie finden die Software im Register <b>Downloads</b> ihres Gerätes.

15.2.6 Konfigurationsspeicher

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
K-DS M12A-8P-0,75m-LxS36-CP	Konfigurationsspeicher für Lichtschnittsensoren LxS 36	50125541

Tabelle 15.16: Konfigurationsspeicher für LxS 36

Der Konfigurationsspeicher für die Lichtschnittsensoren LxS 36 wird mit dem Anschluss X1 verbunden und verlängert die vorhandene Anschlussleitung zur Spannungsversorgung (siehe Kapitel 15.2.2). Der Konfigurationsspeicher sichert die konfigurierten Inspektionsaufgaben, sowie die Einstellung allgemeiner Parameter wie Betriebsmodus, Aktivierung, Kaskadierung, Erfassungsbereich (FoV) etc. aus dem angeschlossenen Sensor und überträgt diese nach einem Austausch in das neue Gerät.

## 16 Anhang

## 16.1 Glossar

<b>Aktivierungseingang</b>	Eingang zum Ein-/Ausschalten des Laserstrahls. Keine exakte zeitliche Zuordnung zwischen dem Anlegen/Wegnehmen des Signals und dem Ein-/Ausschaltzeitpunkt.
<b>Ausrichthilfe</b>	Visualisierung der Z-Koordinaten auf dem Display: Die Messwerte am linken Rand, in der Mitte und am rechten Rand der in X-Achse verlaufenden Laserlinie werden angezeigt. Dient dazu, die Lichtaustrittsfläche des Lasers parallel zum Förderband auszurichten.
<b>Belichtung</b>	Zeitdauer für die das vom zu detektierenden Objekt reflektierte Licht auf den CMOS-Empfänger trifft.
<b>Datei</b>	Über die Bedienoberfläche am PC oder in der Steuerung abspeicherbarer oder aufrufbarer Aufgabensatz.
<b>Datenreduktion</b>	Reduzierung der Messrate durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen des Wertes für <code>Prescaler Value</code> im Displaymenü.</li> <li>• Triggerung des Sensors</li> <li>• Deaktivierung von X-Werten im Befehlsmodus</li> <li>• Messwertabfrage im Befehlsmodus</li> </ul>
<b>Display</b>	Anzeige-/Bedienfeld direkt am Sensor.
<b>Erfassungsbereich (Field of view - FOV)</b>	Der Erfassungsbereich wird per Parametriersoftware definiert. Ohne Änderung des vordefinierten Bereichs verläuft dieser trapezförmig entsprechend den Angaben zum maximalen Erfassungsbereich. Wird zur Lösung der Applikationsaufgabe nicht der maximale Erfassungsbereich benötigt, so empfiehlt es sich diesen Bereich auf ein Minimum zu reduzieren.
<b>Inspektionsaufgabe (Inspection task)</b>	In der Parametriersoftware werden alle Einstellungen für die Applikation vorgenommen und in bis zu 16 Inspektionsaufgaben (Inspection Tasks) abgespeichert. Durch Umschaltung der Inspektionsaufgabe lassen sich leicht Anpassungen für verschiedene Aufgabenstellungen vornehmen.
<b>IP-Adresse</b>	Adresse im Netzwerk
<b>Kaskadierung</b>	Getriggerte Reihenschaltung mehrerer Sensoren. Ein Mastersensor übernimmt die Ansteuerung (Synchronisation) von bis zu 9 Slaves.
<b>Messzeit</b>	Zeit zwischen zwei einzelnen Messungen.
<b>Objekt</b>	Vom Sensor zu detektierendes Medium.
<b>Offline</b>	LPSsoft wird ohne Sensor betrieben
<b>Online</b>	LPSsoft wird mit Sensor betrieben
<b>Profil Profildaten</b>	Distanz- und Positionsverlauf einer oder mehrerer Messungen, Koordinaten des jeweiligen X/Z-Wertes beim Durchlaufen des Laserstrahls auf der X-Achse.
<b>2D-Ansicht</b>	Grafische Darstellung der X/Z-Koordinatenwerte eines Objektes im Erfassungsbereich.

<b>3D-Ansicht</b>	Grafische Darstellung von zeitlich aneinandergereihten 2D-Daten.
<b>Trigger</b>	Auslösen eines oder mehrerer Messvorgänge mit exakter zeitlicher Zuordnung.
<b>UDP</b>	Standardisiertes verbindungsloses Ethernet-Protokoll, Schicht 4.

## 16.2 Revision History / Feature list

### 16.2.1 Firmware

Firm-ware	Funktionsumfang	Bedeutung	erforderliche Parametriersoftware
ab V01.10	mehrere Inspection Tasks beim LPS 36	bis zu 16 verschiedene Parametrierungen im Sensor speicherbar und per Befehl umschaltbar	LxSsoft V1.20 (LPSsoft V1.20, LRSsoft V1.04)
ab V01.20	optimiertes Encoder-Interface	LPS 36/EN: auch einkanalige Encoder werden unterstützt, Encoderoptionen, neue Werkseinstellungen	LxSsoft V1.20 (LPSsoft V1.20, LRSsoft V1.10)
	Deaktivierung Datenausgabe X-Koordinaten	LPS 36: Reduktion der Datenmenge (sinnvoll bei SPS-Auswertung)	
	Verlängerung der Übertragungspause zwischen den Z- und X-Datenpaketen	LPS 36: Verbessertes Einlesen von Datenpaketen (sinnvoll bei SPS-Auswertung)	
	Ethernet Trigger	Reduktion der Datenmenge (sinnvoll bei SPS-Auswertung), Reduktion des Verkabelungsaufwands	
ab V01.25	Unterstützung von PROFIBUS	zusätzliche Gerätevariante LRS 36/PB mit PROFIBUS	LxSsoft V1.30 (LPSsoft V1.30, LRSsoft V1.20)
	Ethernet-Sensoraktivierung	Aktivierung nun über Ethernet möglich. Reduktion des Verkabelungsaufwands	
	Werkseinstellung Auswertetiefe 1 bei LRS 36	LRS 36: Mit dieser Einstellung lässt sich die maximale Erkennungsrate erreichen.	
ab V01.30	Unterstützung von LES 36	zusätzliche Gerätevarianten LES 36/PB mit PROFIBUS und LES 36/VC mit Analogausgang	LxSsoft V1.40 (LPSsoft V1.33, LESsoft V1.10, LRSsoft V1.20)

Tabelle 16.1: Revision History - Firmware

Firm-ware	Funktionsumfang	Bedeutung	erforderliche Parametriersoftware
ab V01.40	Unterstützung von LPS 36HI/EN	zusätzliche Gerätevariante LPS 36HI/EN	LXSsoft V2.00 (LPSsoft V2.00, LESsoft V1.10, LRSsoft V1.20)
	Neuer Befehl "Ethernet Activation"	Einschalten von Laser über Ethernet-Befehl	
	Neue Befehle "Get/Set Single Inspection Task Parameter"	Parameteranpassung über Ethernet-Befehle ohne LPSsoft	
	Anzeige von Fehlernummern auf Display	schnelle Erkennung der Fehlerursache	
	Erweiterung der maximalen Leitungslängen	maximale Leitungslänge 50m	
ab V01.41	Erweiterung der Bedienmöglichkeit am Sensor	Auswahl der Inspection Tasks über das Bedienfeld am Sensor	LXSsoft V2.30 (LPSsoft V2.20, LESsoft V2.30, LRSsoft V2.20)
	Unterstützung von LES 36/VC6, LES 36HI/VC6	zusätzliche Gerätevarianten LES 36/VC6, LES 36HI/VC6	
	Relative Fensterpositionierung von LES		
ab V01.50	Ethernet Standard Gateway, Ziel-Portnummer	IP Adresse für Standard Gateway und Ziel-Portnummer einstellbar	LPSsoft V2.40
	Neue Menüstruktur	Übersichtlichere Strukturierung des Bedienmenüs	
ab V01.60	Neues weißes Display	Änderung der Displayfarbe von blau in weiß	

Tabelle 16.1: Revision History - Firmware

### 16.2.2 Parametriersoftware

Version	Funktionsumfang	Bedeutung
LxSsoft V1.20 (LPSsoft V1.20, LRSsoft V1.04)	Installer für LPSsoft und LRSsoft	einfache Installation, "Accept"-Button bei LRSsoft
LPSsoft V1.30, LRSsoft V1.10	Triggerbetrieb wird von auch bei laufender Parameteriersoftware unterstützt	LRS 36, LPS 36: optimierte Diagnose im Triggerbetrieb
	Anzeige Encoder-Zählerstand	LRS 36/EN: Visualisierung Encoder
	Neu: Encoder Parameters	LRS 36/EN: Parametrierung Encoder Interface: ein-/mehrkanalige Encoder, Überlaufwerte, Drehrichtungsumkehr
LxSsoft V1.30 (LPSsoft V1.30, LRSsoft V1.20)	Unterstützung der zusätzlichen Gerätevariante LRS 36/PB mit PROFIBUS	Parametrierung von PROFIBUS Einstellungen und LRS 36/PB
LxSsoft V1.40 (LPSsoft V1.33, LESsoft V1.10, LRSsoft V1.20)	Unterstützung der zusätzlichen Gerätevarianten LES 36/PB mit PROFIBUS und LES 36/VC mit Analogausgang	Parametrierung von LES 36 Gerätevarianten

Tabelle 16.2: Revision History - Parametriersoftware

Version	Funktionsumfang	Bedeutung
LxSsoft V1.41 (LPSsoft V1.33, LESsoft V1.10, LRSsoft V1.20)	Installer für Windows 7	Software läuft unter 32 und 64Bit Version von Windows 7
LXssoft V2.00 (LPSsoft V2.00, LESsoft V1.10, LRSsoft V1.20)	Unterstützung der zusätzlichen Gerätevariante LPS 36Hi/EN	Parametrierung von LPS 36Hi/EN
LXssoft V2.30 (LPSsoft V2.20, LESsoft V2.30, LRSsoft V2.20)	Import Inspection Task	Einstellungen einzelner Inspection Tasks können aus einem gespeicherten LPS 36 Projekt importiert werden
LXssoft V2.31 (LPSsoft V2.31, LESsoft V2.31, LRSsoft V2.31)	Dokumentationen aktualisiert	
LXssoft V2.40 (LPSsoft V2.40, LESsoft V2.40, LRSsoft V2.40)	Konfiguration und Abspeichern der IP Adresse des Standard Gateways und der Ziel-Portnummer	Die IP Adresse des Standard Gateways und die Ziel-Portnummer kann nun konfiguriert und mit im Parametersatz gesichert werden.
LXssoft V2.52 (LPSsoft V2.52, LESsoft V2.52, LRSsoft V2.52)	Unterstützung neuer Gerätevarianten	
LXssoft V2.60 (LPSsoft V2.60, LESsoft V2.60, LRSsoft V2.60)	Updatefähige Geräteliste, Unterstützung neuer Gerätevarianten	Die Geräteliste kann mittels Update aktualisiert werden, ohne dass eine neue Softwareversion installiert werden muss (siehe Kapitel 9.2.2)

Tabelle 16.2: Revision History - Parametriersoftware

## Index

## Numerics

2D-Profildaten 13

## A

Abschattung 14  
 Aktivierung 18  
 Aktivierungseingang 17, 30, 51  
 Anschlussbelegung X1 30  
 Anschlussbelegung X2 31  
 Anschlussbelegung X3 32  
 Anzeigen 77  
 Auflösung 15  
 Aufwärmzeit 40  
 Auslieferungszustand 39  
 Ausrichthilfe 25, 35  
 Ausrichtung 24

## B

Befehlsmodus 57  
 Befestigungsnut 22  
 Befestigungsteile 82  
 Behälterkommissionierung 17  
 Belichtungeinstellung 51  
 Belichtungsdauer 51  
 Blendung 17

## C

CAT 5 Leitung 31

## E

Elektrische Daten 77  
 Elektrischer Anschluss 26  
 Empfängerabschattung 14  
 Empfangsoptik 13  
 Encoder 31  
 Encoderzählerstand 59  
 Entsorgen 72  
 Entsorgung von Verpackungsmaterial 21  
 Ethernet-Leitungsbelegung 31  
 Ethernet-Schnittstelle 83  
 Ethernet-Verbindung 49

## F

Fehlerbehebung 73  
 Fehlergrenzen 77  
 Fehlermeldung 47  
 Fehlerursachen 73  
 Firewall 57

## G

gegenseitige Beeinflussung 19  
 Greifersteuerung 17

## I

Inbetriebnahme 17, 41  
 Instandhaltung 72  
 IP-Adresse 40  
 ITEM-Profil 23

## K

Kaskadierungsangang 30, 51  
 Koordinatensystem 24  
 Koordinatentransformation 24

## L

LAN-Verbindung 41  
 Laserabschattung 14  
 Leistungsmerkmale 16  
 Leitungen für den Encoderanschluss 85  
 Leitungen zur Spannungsversorgung 83  
 Line Profile Sensor 17

## M

Mechanische Daten 78  
 Mechanischer Aufbau 17  
 Menü-Navigation 38  
 Menüstruktur 36  
 Messbereich 51, 78  
 Messdaten auswerten 54  
 Messdaten speichern 55  
 Messmodus 57  
 Montageort 24

## O

OLED-Display 35  
 Optische Daten 77

## P

Pflegen, Instand halten und Entsorgen 72  
 Port 9008 40

## R

Reinigen 25, 72  
 Reparatur 72

## S

Schirmung 27, 31  
 Schnittstellenausführung 27  
 Service und Support 76  
 Stangenbefestigung 23  
 Steckerbelegung 26  
 Steckverbinder 85  
 Stromversorgung 30  
 Systemanforderungen 42  
 Systemvariable 48

## T

Triangulationsprinzip 13  
 Triggereingang 30, 51  
 Triggerzeitpunkt 18  
 Typenschild 21  
 Typenübersicht 81

## U

UDP 40  
 Umgebungsdaten 78  
 Umgebungsvariable 48

## W

Werkseinstellung 39

**Z**  
Zeitverhalten

77