

## LES - Line Edge Sensor Lichtschnittsensoren



---

© 2018

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>8</b>
<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>10</b>
1.1	Zeichenerklärung	10
1.2	Konformitätserklärung	10
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>11</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
2.2	Vorhersehbare Fehlanwendung	12
2.3	Befähigte Personen	12
2.4	Haftungsausschluss	13
2.5	Lasersicherheitshinweise	14
<b>3</b>	<b>Funktionsprinzip</b>	<b>17</b>
3.1	Generierung von 2D-Profilen	17
3.2	Grenzen der Lichtschnittsensorik	18
3.2.1	Abschattung	18
	<i>Mögliche Maßnahme gegen Laserabschattung</i>	19
	<i>Mögliche Maßnahmen gegen Empfängerabschattung</i>	19
3.2.2	Auflösung	20
<b>4</b>	<b>Gerätebeschreibung</b>	<b>21</b>
4.1	Lichtschnittsensoren im Überblick	21
4.1.1	Mechanischer Aufbau	21
4.1.2	Generelle Leistungsmerkmale	21
4.1.3	Line Edge Sensor - LES	22
	<i>Spezifische Leistungsmerkmale</i>	22
	<i>Typische Einsatzgebiete</i>	22
4.2	Betrieb des Sensors	23
4.2.1	Anbindung an PC / Prozess-Steuerung	23
	<i>Parametrierung</i>	23
	<i>Messbetrieb</i>	23
4.2.2	Aktivierung - Laser ein/aus	23
4.2.3	Triggerung - Free Running	24
	<i>PROFIBUS-Trigger</i>	25
4.2.4	Kaskadierung	25
	<i>Triggereinstellungen</i>	25
	<i>Kaskadierungseinstellungen</i>	25
4.3	Messfunktionen LES	26
	<i>Prinzip der Objekt- und Kantenerkennung mit dem LES</i>	26
4.3.1	Inspection Task	27

4.3.2	Edge Analysis Window (EAW) . . . . .	27
	<i>Eigenschaften von EAWs . . . . .</i>	<i>27</i>
4.3.3	Definition von EAWs und deren Auswertergebnisse . . . . .	28
	<i>Kantenerkennung . . . . .</i>	<i>28</i>
	<i>Relative Fensterpositionierung . . . . .</i>	<i>31</i>
	<i>Objekterkennung . . . . .</i>	<i>32</i>
4.3.4	EAWs Applikationsbeispiele . . . . .	33
	<i>Applikationsbeispiel: Bahnkantenvermessung . . . . .</i>	<i>33</i>
	<i>Applikationsbeispiel: Höhen- und Breitenvermessung eines kubischen Objekts . . . . .</i>	<i>34</i>
4.4	Analysis Window (AW) . . . . .	35
<b>5</b>	<b>Installation und Montage . . . . .</b>	<b>36</b>
5.1	Lagern, transportieren . . . . .	36
	<i>Auspacken . . . . .</i>	<i>36</i>
5.2	Montage des LES . . . . .	37
5.2.1	Befestigungsteil BT 56 . . . . .	38
5.2.2	Befestigungsteil BT 59 . . . . .	39
5.3	Geräteanordnung . . . . .	40
5.3.1	Wahl des Montageortes . . . . .	40
5.3.2	Ausrichtung des Sensors . . . . .	40
5.4	Laserwarnschild anbringen . . . . .	41
5.5	Reinigen . . . . .	41
<b>6</b>	<b>Elektrischer Anschluss . . . . .</b>	<b>42</b>
6.1	Sicherheitshinweise . . . . .	43
6.2	Schirmung und Leitungslängen . . . . .	44
	<i>Schirmung: . . . . .</i>	<i>44</i>
	<i>Allgemeine Schirmhinweise: . . . . .</i>	<i>45</i>
	<i>Auflegen des Erdpotenzials an die Lichtschnittsensoren . . . . .</i>	<i>46</i>
	<i>Auflegen des Leitungsschirms im Schaltschrank . . . . .</i>	<i>46</i>
	<i>Auflegen des Leitungsschirms an der SPS . . . . .</i>	<i>47</i>
6.3	Anschließen . . . . .	48
6.3.1	Anschluss X1 - Logik und Power . . . . .	48
	<i>Stromversorgung . . . . .</i>	<i>48</i>
	<i>Aktivierungseingang InAct . . . . .</i>	<i>48</i>
	<i>Triggereingang InTrig . . . . .</i>	<i>48</i>
	<i>Kaskadierungsausgang OutCas . . . . .</i>	<i>49</i>
	<i>Ausgang "betriebsbereit" OutReady . . . . .</i>	<i>49</i>
6.3.2	Anschluss X2 - Ethernet . . . . .	49
	<i>Ethernet-Leitungsbelegung . . . . .</i>	<i>49</i>
6.3.3	Anschluss X3 - Schaltein-/ausgänge (LES 36.../VC6) . . . . .	50
	<i>Schaltausgänge des X3-Anschlusses . . . . .</i>	<i>50</i>
	<i>Schalteingänge des X3-Anschlusses . . . . .</i>	<i>50</i>
6.3.4	Anschluss X4 - PROFIBUS DP (LES 36.../PB) . . . . .	51
6.3.5	Anschluss X4 - Spannungs-/Stromausgang (LES 36.../VC6) . . . . .	52
	<i>Kennlinie Analogausgang . . . . .</i>	<i>52</i>

<b>7</b>	<b>Display und Bedienfeld</b>	<b>54</b>
7.1	Anzeige- und Bedienelemente	54
7.1.1	LED-Statusanzeigen	54
7.1.2	Bedientasten	54
7.1.3	Anzeigen im Display	55
	<i>Ausrichthilfe</i>	55
	<i>Statusanzeige</i>	55
	<i>Befehlsmodus</i>	56
7.2	Menübeschreibung	57
7.2.1	Aufbau/Struktur	57
7.2.2	Bedienung/Navigation	60
	<i>Menü-Navigation</i>	60
	<i>Werte- oder Auswahlparameter zum Editieren auswählen</i>	60
	<i>Werteparameter editieren</i>	60
	<i>Auswahlparameter editieren</i>	60
7.3	Rücksetzen auf Werkseinstellungen	61
	<i>Rücksetzen abbrechen</i>	61
	<i>Rücksetzen ausführen</i>	61
<b>8</b>	<b>Inbetriebnahme und Parametrierung</b>	<b>62</b>
8.1	Einschalten	62
8.2	Verbindung zum PC herstellen	62
	<i>Einstellen des Standard Gateways</i>	63
	<i>Einstellen einer alternativen IP-Adresse am PC</i>	63
8.3	Inbetriebnahme	64
<b>9</b>	<b>Parametriersoftware LESsoft</b>	<b>65</b>
9.1	Systemanforderungen	65
9.2	Installation	65
9.2.1	Mögliche Fehlermeldung	71
9.2.2	Aktualisierung der Geräteliste	72
9.3	Start von LESsoft/Reiter Communication	73
	<i>PROFIBUS Einstellungen (nur LES 36/PB und LES 36HI/PB)</i>	75
9.4	Parametereinstellungen/Reiter Parameters	76
9.4.1	Reiter Standard - Bereich Task Parameters	77
	<i>Inspection Task Selection</i>	77
	<i>Operation Mode</i>	77
	<i>Activation</i>	78
	<i>Trigger Output Mode</i>	78
	<i>Light Exposure</i>	78
	<i>Field of View</i>	78
	<i>Apply Settings</i>	78

9.4.2	Reiter Standard - Bereich Analysis Functions	79
	<i>Edit Analysis Windows</i>	79
	<i>Mit der Maus</i>	80
	<i>Tastatureingabe</i>	81
	<i>Position type</i>	81
	<i>Relative to Edge</i>	81
	<i>Offset X / Offset Z</i>	81
	<i>Edge Detection Definitions</i>	81
	<i>Analysis Window Definitions</i>	82
	<i>Edit Logical Combinations</i>	83
	<i>Edge Status (Ergebnis Kanten- und Objekterkennung)</i>	83
	<i>Object Point/EAW Status (Ergebnis Kantenerkennung)</i>	84
	<i>Show Edge</i>	84
	<i>X, Width (X), Z, Height (Z)</i>	85
	<i>Profibus Inputs 1, Profibus Inputs 2</i>	85
	<i>Applikationsbeispiel 1: Bahnkantenvermessung</i>	86
	<i>Applikationsbeispiel 2: Höhen- und Breitenkontrolle von kubischen Objekten</i>	87
	<i>Zusätzliche Objekterkennung mit LES-Sensoren</i>	88
	<i>EAW1 ... EAW4, AW05 ... AW08</i>	88
	<i>AW Logic</i>	88
	<i>Analysis Depth</i>	88
	<i>AW Logic Analysis Depth (Ergebnis Objekterkennung)</i>	89
	<i>Applikationsbeispiel 3: Breitenkontrolle kubischer Objekte mit Objekterkennung (schmale Objekte sollen nicht erkannt werden)</i>	90
9.4.3	Reiter Standard - Bereich Single Shot Mode	92
9.4.4	Reiter Standard - Bereich Global Parameters	92
9.4.5	Reiter Analog Output - Parametrierung des Analogausgangs (nur LES 36.../VC)	93
	<i>Edge</i>	93
	<i>Output Mode</i>	93
	<i>Data</i>	93
	<i>mm For Min. Val.</i>	94
	<i>mm For Max. Val.</i>	94
9.5	<b>Menübefehle</b>	<b>95</b>
9.5.1	Parametereinstellungen speichern/Menü File	95
9.5.2	Parametereinstellungen übertragen/Menü Configuration	95
9.5.3	Zoom und Pan/Werkzeugeleiste	96
9.6	Definition von Inspektionsaufgaben	96
	<i>Typisches Vorgehen</i>	96
<b>10</b>	<b>Einbindung des LES in die Prozess-Steuerung (Ethernet)</b>	<b>98</b>
10.1	Allgemeines	98
10.2	Protokollaufbau Ethernet	98
	<i>Protokollaufbau</i>	99
	<i>Header</i>	99
10.2.1	Befehlsnummer	99
10.2.2	Paketnummer	99
10.2.3	Transaktionsnummer	99
10.2.4	Status	100
10.2.5	Encoder High / Low	100
10.2.6	Scannummer	101

10.2.7	Typ .....	101
10.2.8	Anzahl Nutzdatenworte .....	101
10.2.9	Auswertetelegramm .....	101
<b>10.3</b>	<b>Ethernet-Befehle .....</b>	<b>103</b>
10.3.1	Elementare Befehle .....	104
10.3.2	Befehle im Befehlsmodus .....	105
10.3.3	Erläuterung der Nutzdaten im Befehlsmodus (Befehlsparameter) .....	106
	<i>Set Laser Gate .....</i>	<i>106</i>
	<i>Set Actual Inspection Task .....</i>	<i>106</i>
	<i>Get Actual Inspection Task .....</i>	<i>106</i>
	<i>Set Scan Number .....</i>	<i>107</i>
	<i>Set Single User Parameter .....</i>	<i>108</i>
	<i>Get Single User Parameter .....</i>	<i>110</i>
	<i>Set Single Inspection Task Parameter .....</i>	<i>111</i>
	<i>Get Single Inspection Task Parameter .....</i>	<i>113</i>
10.3.4	Befehle im Messmodus .....	114
10.3.5	Erläuterung der Nutzdaten im Messmodus (Befehlsparameter) .....	115
	<i>Ethernet Activation .....</i>	<i>115</i>
<b>10.4</b>	<b>Arbeiten mit dem Protokoll .....</b>	<b>116</b>
	<i>Befehl ohne Nutzdaten .....</i>	<i>116</i>
	<i>Befehl mit Nutzdaten .....</i>	<i>116</i>
<b>10.5</b>	<b>Betrieb mit LxS_Lib.dll .....</b>	<b>117</b>
	<i>Zugriff .....</i>	<i>117</i>
<b>10.6</b>	<b>Betrieb mit Native C++ DLL .....</b>	<b>117</b>
<b>10.7</b>	<b>Weitergehende Unterstützung bei der Sensoreinbindung .....</b>	<b>117</b>
<b>11</b>	<b>Einbindung des LES 36.../PB in den PROFIBUS .....</b>	<b>118</b>
<b>11.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>118</b>
	<i>Eigenschaften LES 36.../PB .....</i>	<i>118</i>
<b>11.2</b>	<b>PROFIBUS Adressvergabe .....</b>	<b>119</b>
	<i>Automatische Adressvergabe .....</i>	<i>119</i>
	<i>Adressvergabe mit LESsoft .....</i>	<i>119</i>
	<i>Adressvergabe mit Folientastatur und Display .....</i>	<i>119</i>
<b>11.3</b>	<b>Allgemeine Infos zur GSD-Datei .....</b>	<b>120</b>
<b>11.4</b>	<b>Übersicht der GSD Module .....</b>	<b>121</b>
	<i>Ausgangsdaten (aus Sicht der Steuerung) .....</i>	<i>121</i>
	<i>Eingangsdaten (aus Sicht der Steuerung) .....</i>	<i>122</i>
<b>11.5</b>	<b>Beschreibung der Ausgangsdaten .....</b>	<b>123</b>
	<i>PROFIBUS-Trigger .....</i>	<i>123</i>
	<i>Activation - Aktivierung des Sensors .....</i>	<i>123</i>
	<i>Inspection Tasks - Anwahl der Inspektionsaufgabe .....</i>	<i>123</i>
<b>11.6</b>	<b>Beschreibung der Eingangsdaten .....</b>	<b>124</b>

11.6.1	Modul M1	124
	<i>Scannummer</i>	124
	<i>Sensorinfo</i>	124
	<i>Sensorstatus</i>	125
	<i>Logik</i>	125
	<i>Objekterkennung</i>	125
	<i>Messwert 1 in Kantenauswertefenster EAW1</i>	126
11.6.2	Modul M2	126
	<i>Messwert 2 in Kantenauswertefenster EAW1 (wEdgeAW1Data2)</i>	126
	<i>Messwert 1 in Kantenauswertefenster EAW2 (wEdgeAW2Data1)</i>	126
	<i>Messwert 2 in Kantenauswertefenster EAW2 (wEdgeAW2Data2)</i>	126
	<i>Messwert 1 in Kantenauswertefenster EAW3 (wEdgeAW3Data1)</i>	126
11.6.3	Modul M3	127
	<i>Messwert 2 in Kantenauswertefenster EAW3 (wEdgeAW3Data2)</i>	127
	<i>Messwert 1 in Kantenauswertefenster EAW4 (wEdgeAW4Data1)</i>	127
	<i>Messwert 2 in Kantenauswertefenster EAW4 (wEdgeAW4Data2)</i>	127
<b>12</b>	<b>Diagnose und Fehlerbehebung</b>	<b>128</b>
12.1	Allgemeine Fehlerursachen	128
12.2	Schnittstellenfehler	129
12.3	Fehlermeldungen im Display (ab Firmware V01.40)	130
<b>13</b>	<b>Wartung</b>	<b>132</b>
13.1	Allgemeine Wartungshinweise	132
	<i>Reinigen</i>	132
13.2	Reparatur, Instandhaltung	132
13.3	Abbauen, Verpacken, Entsorgen	132
	<i>Wiederverpacken</i>	132
<b>14</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>133</b>
14.1	Allgemeine technische Daten	133
14.2	Typischer Messbereich	135
14.3	Maßzeichnung	136
<b>15</b>	<b>Typenübersicht und Zubehör</b>	<b>137</b>
15.1	Typenübersicht	137
15.1.1	LPS	137
15.1.2	LRS	137
15.1.3	LES	138
15.2	Zubehör	139
15.2.1	Befestigung	139
	<i>Befestigungsteile</i>	139
15.2.2	Zubehör vorkonfektionierte Leitungen zur Spannungsversorgung X1	139
	<i>Kontaktbelegung X1-Anschlussleitung</i>	139
	<i>Bestellbezeichnungen der Leitungen zur Spannungsversorgung</i>	139

15.2.3	Zubehör für die Ethernet-Schnittstelle X2 . . . . .	140
	<i>Vorkonfektionierte Leitungen mit M12-Stecker/offenem Leitungsende . . . . .</i>	<i>140</i>
	<i>Vorkonfektionierte Leitungen mit M12-Stecker/RJ-45-Stecker . . . . .</i>	<i>140</i>
	<i>Vorkonfektionierte Leitungen mit M12-Stecker/M12-Stecker . . . . .</i>	<i>141</i>
	<i>Steckverbinder . . . . .</i>	<i>141</i>
15.2.4	Zubehör vorkonfektionierte Leitungen für X3 (nur LES 36.../VC6) . . . . .	142
	<i>Kontaktbelegung X3-Anschlussleitungen . . . . .</i>	<i>142</i>
	<i>Bestellbezeichnungen der Anschlussleitungen für X3 . . . . .</i>	<i>142</i>
15.2.5	Anschlusszubehör / vorkonfektionierte Leitungen für X4 (nur LES 36.../PB) . . . . .	143
	<i>Kontaktbelegung X4-Anschlussleitungen . . . . .</i>	<i>143</i>
	<i>Bestellbezeichnungen des Anschlusszubehörs für X4 . . . . .</i>	<i>143</i>
	<i>Bestellbezeichnungen der PROFIBUS Anschlussleitungen für X4 . . . . .</i>	<i>144</i>
15.2.6	Anschlusszubehör / vorkonfektionierte Leitungen für X4 (nur LES 36.../VC6) . . . . .	145
	<i>Kontaktbelegung X4-Anschlussleitungen . . . . .</i>	<i>145</i>
	<i>Bestellbezeichnungen der Anschlussleitungen für X4 (nur LES 36.../VC6) . . . . .</i>	<i>145</i>
15.2.7	Parametriersoftware . . . . .	146
15.2.8	Konfigurationsspeicher . . . . .	146
<b>16</b>	<b>Anhang . . . . .</b>	<b>147</b>
16.1	Glossar . . . . .	147
16.2	Revision History / Feature list . . . . .	148
16.2.1	Firmware . . . . .	148
16.2.2	Parametriersoftware . . . . .	149
	<b>Index . . . . .</b>	<b>151</b>

**Abbildungs- und Tabellenverzeichnis**

Bild 2.1: Laseraustrittsöffnungen, Laserwarnschilder . . . . . 15

Bild 2.2: Laserwarn- und Laserhinweisschilder – beigelegte Aufkleber . . . . . 16

Bild 3.1: Aufbau von Lichtschnittsensoren . . . . . 17

Bild 3.2: Abschattung . . . . . 18

Bild 3.3: Typische Auflösung LES 36... . . . . 20

Bild 3.4: Typische Mindestobjektgröße LES 36HI... . . . . 20

Bild 4.1: Mechanischer Aufbau der Leuze-Lichtschnittsensoren . . . . . 21

Bild 4.2: Signalfolge Aktivierungseingang . . . . . 23

Bild 4.3: Signalfolge Triggereingang . . . . . 24

Bild 4.4: Signalfolge bei Kaskadierung . . . . . 25

Bild 4.5: Applikationsbeispiel Kaskadierung . . . . . 25

Bild 4.6: Kantenerkennung mit EAWs. . . . . 28

Bild 4.7: Bedeutung der Sequent Hits für die Kantenerkennung . . . . . 29

Bild 4.8: Kantenerkennung mit EAWs. . . . . 30

Bild 4.9: Kantenerkennung bei variierender Objektposition . . . . . 31

Bild 4.10: Applikationsbeispiel Bahnkantenvermessung . . . . . 33

Bild 4.11: Applikationsbeispiel Höhen- und Breitenvermessung eines kubischen Objekts . . . . . 34

Bild 5.1: Gerätetypenschild LES. . . . . 36

Bild 5.2: Befestigungsmöglichkeiten . . . . . 37

Bild 5.3: Befestigungsbeispiel LES. . . . . 37

Bild 5.4: Befestigungsteil BT 56 . . . . . 38

Bild 5.5: Befestigungsteil BT 59 . . . . . 39

Bild 5.6: Ausrichtung zur Messebene . . . . . 41

Bild 6.1: Lage der elektrischen Anschlüsse . . . . . 42

Bild 6.2: Anschlüsse des LES . . . . . 42

Tabelle 6.1: Schnittstellenausführung von X3 und X4 . . . . . 43

Tabelle 6.2: Leitungslängen und Schirmung . . . . . 44

Bild 6.3: Auflegen des Erdpotenzials am Lichtschnittsensor . . . . . 46

Bild 6.4: Auflegen des Leitungsschirms im Schaltschrank . . . . . 46

Bild 6.5: Auflegen des Leitungsschirms an der SPS . . . . . 47

Tabelle 6.3: Anschlussbelegung X1 . . . . . 48

Bild 6.6: Interne Beschaltung an X1 . . . . . 48

Tabelle 6.4: Anschlussbelegung X2 . . . . . 49

Bild 6.7: Leitungsbelegung HOST / BUS IN auf RJ-45 . . . . . 49

Tabelle 6.5: Anschlussbelegung X3 . . . . . 50

Tabelle 6.6: Anschlussbelegung X4 beim LES 36.../PB . . . . . 51

Tabelle 6.7: Anschlussbelegung X4 beim LES 36.../VC6 . . . . . 52

Bild 6.8: Verhalten Analogausgang LES. . . . . 53

Bild 7.1: Anzeige- und Bedienelemente LES . . . . . 54

Tabelle 7.1: LED Funktionsanzeige . . . . . 54

Tabelle 7.2: Menüstruktur . . . . . 57

Tabelle 8.1: Adressvergabe im Ethernet . . . . . 62

Bild 9.1: Startbildschirm LESsoft . . . . . 73

Bild 9.2: PROFIBUS Einstellungen . . . . . 75

Bild 9.3: Parametereinstellungen LESsoft . . . . . 76

Bild 9.4: Edit Analysis Windows . . . . . 80

Bild 9.5: Fenster 'Edge Analysis Window Combination Tables' . . . . . 83

Bild 9.6:	Darstellung der Kantenpositionen (grün und blau) in der 2D-Darstellung . . . . .	84
Bild 9.7:	Applikationsbeispiel 1: Bahnkantenvermessung . . . . .	86
Bild 9.8:	Applikationsbeispiel 2: Höhen- und Breitenkontrolle von kubischen Objekten . . .	87
Bild 9.9:	Applikationsbeispiel 3.1: Höhenkontrolle kubischer Objekte mit Objekterkennung	90
Bild 9.10:	Applikationsbeispiel 3.2: Breitenkontrolle kubischer Objekte mit Objekterkennung	91
Bild 9.11:	Parametereinstellungen LRSsoft . . . . .	93
Bild 9.12:	Zoom-Funktion . . . . .	96
Tabelle 10.1:	Verbindungsbefehle . . . . .	104
Tabelle 10.2:	Befehlsmodus-Steuerungsbefehle . . . . .	104
Tabelle 10.3:	Sensorsteuerungsbefehle . . . . .	105
Tabelle 10.4:	Befehle im Messmodus . . . . .	114
Bild 11.1:	PROFIBUS Adressvergabe mit LESsoft . . . . .	119
Tabelle 11.1:	PROFIBUS - Übersicht der Ausgangsdaten (aus Sicht der Steuerung). . . . .	121
Tabelle 11.2:	Eingangsdaten-Byte <b>uSensorInfo</b> . . . . .	<b>124</b>
Tabelle 11.3:	Eingangsdaten-Byte <b>uSensorState</b> . . . . .	<b>125</b>
Tabelle 11.4:	Eingangsdaten-Byte <b>uResultEdge/Logic</b> . . . . .	<b>125</b>
Tabelle 11.5:	Eingangsdaten-Byte <b>uResultAWs</b> . . . . .	<b>125</b>
Tabelle 11.6:	Eingangsdaten-Bytes <b>wEdgeAW1Data1</b> (High- und Low-Byte) . . . . .	126
Tabelle 12.1:	Allgemeine Fehlerursachen . . . . .	128
Tabelle 12.2:	Schnittstellenfehler . . . . .	129
Tabelle 12.3:	Fehlermeldungen im Display . . . . .	130
Bild 14.1:	Typischer Messbereich LES 36 . . . . .	135
Bild 14.2:	Typischer Messbereich LES 36HI . . . . .	135
Bild 14.3:	Maßzeichnung LES . . . . .	136
Tabelle 15.1:	Typenübersicht LPS . . . . .	137
Tabelle 15.2:	Typenübersicht LRS . . . . .	137
Tabelle 15.3:	Typenübersicht LES . . . . .	138
Tabelle 15.4:	Befestigungsteile für den LES . . . . .	139
Tabelle 15.5:	Leitungsbelegung KD S-M12-8A-P1- . . . . .	139
Tabelle 15.6:	X1-Leitungen für den LES . . . . .	139
Tabelle 15.7:	Leitungsbelegung KS ET-M12-4A-P7- . . . . .	140
Tabelle 15.8:	Ethernet-Anschlussleitungen M12-Stecker/offenes Leitungsende . . . . .	140
Tabelle 15.9:	Leitungsbelegung KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7- . . . . .	140
Tabelle 15.10:	Ethernet-Anschlussleitungen M12-Stecker/RJ-45 . . . . .	140
Tabelle 15.11:	Leitungsbelegung KSS ET-M12-4A-M12-4A-P7- . . . . .	141
Tabelle 15.12:	Ethernet-Anschlussleitungen M12-Stecker/M12-Stecker . . . . .	141
Tabelle 15.13:	Steckverbinder für den LES . . . . .	141
Tabelle 15.14:	Leitungsbelegung KS S-M12-8A-P1- . . . . .	142
Tabelle 15.15:	X3-Leitungen für den LES 36.../VC6 . . . . .	142
Tabelle 15.16:	Anschlussbelegung X4 (PROFIBUS) . . . . .	143
Bild 15.1:	Leitungsaufbau PROFIBUS-Anschlussleitung . . . . .	143
Tabelle 15.17:	PROFIBUS Anschlusszubehör für den LES 36.../PB . . . . .	143
Tabelle 15.18:	PROFIBUS-Leitungen für den LES 36.../PB . . . . .	144
Tabelle 15.19:	Anschlussbelegung X4 . . . . .	145
Tabelle 15.20:	Anschlussleitungen für den LES 36/VC6, LES 36HI/VC6 . . . . .	145
Tabelle 15.21:	Konfigurationsspeicher für LxS 36 . . . . .	146
Tabelle 16.1:	Revision History - Firmware . . . . .	148
Tabelle 16.2:	Revision History - Parametriersoftware . . . . .	149

# 1 Allgemeines

## 1.1 Zeichenerklärung

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



**Achtung!**

*Dieses Symbol steht vor Textstellen, die unbedingt zu beachten sind. Nichtbeachtung führt zu Verletzungen von Personen oder zu Sachbeschädigungen.*



**Achtung Laser!**

*Dieses Symbol warnt vor Gefahren durch gesundheitsschädliche Laserstrahlung. Die Lichtschnittsensoren der Baureihe LES 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.*



**Hinweis!**

*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).



**Hinweis!**

*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 LES sind Laser-Distanzsensoren zur Ermittlung der Abmessungen von Objekten über deren Kanten.

#### **Einsatzgebiete**

Die Lichtschnittsensoren der Baureihe LES sind insbesondere für folgende Einsatzgebiete konzipiert:

- Kanten- und Höhenvermessung von Bahnware und Papierrollen
- Breiten- und Höhenvermessung von Kartons
- Kanten- und Höhenvermessung von Stapelmaterial (z. B. Spanplatten)
- komplexe Objekterkennung mit Fensternachführung



#### **VORSICHT**

##### **Bestimmungsgemäße Verwendung beachten!**

Der Schutz von Betriebspersonal und Gerät ist nicht gewährleistet, wenn das Gerät nicht entsprechend seiner bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.

- ↪ Setzen Sie das Gerät nur entsprechend der bestimmungsgemäßen Verwendung ein.
- ↪ Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht für Schäden, die durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung entstehen.
- ↪ Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor der Inbetriebnahme des Geräts. Die Kenntnis dieses Dokuments gehört zur bestimmungsgemäßen Verwendung.

#### **HINWEIS**

##### **Bestimmungen und Vorschriften einhalten!**

- ↪ Beachten Sie die örtlich geltenden gesetzlichen Bestimmungen und die Vorschriften der Berufsgenossenschaften.

#### **ANWENDUNGSHINWEIS GEMÄß UL-ZERTIFIZIERUNG:**

**CAUTION – Use of controls or adjustments or performance of procedures other than specified herein may result in hazardous light exposure.**

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

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

## 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

**HINWEIS****Keine Eingriffe und Veränderungen am Gerät!**

↳ Nehmen Sie keine Eingriffe und Veränderungen am Gerät vor.

Eingriffe und Veränderungen am Gerät sind nicht zulässig.

Das Gerät darf nicht geöffnet werden. Es enthält keine durch den Benutzer einzustellenden oder zu wartenden Teile.

Eine Reparatur darf ausschließlich von Leuze electronic GmbH + Co. KG durchgeführt werden.

## 2.3 Befähigte Personen

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

Voraussetzungen für befähigte Personen:

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

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

***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



### ACHTUNG LASERSTRAHLUNG – LASER KLASSE 2M

#### **Nicht in den Strahl blicken oder Anwender von Teleskopoptiken bestrahlen!**

Das Gerät erfüllt die Sicherheitsbestimmungen gemäß IEC 60825-1:2007 (EN 60825-1:2007) für ein Produkt der **Laserklasse 2M** sowie die Bestimmungen gemäß U.S. 21 CFR 1040.10 mit den Abweichungen entsprechend der "Laser Notice No. 50" vom 24.06.2007.

- ☞ 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.
- ☞ Richten Sie den Laserstrahl des Geräts nicht auf Personen!
- ☞ Unterbrechen Sie den Laserstrahl mit einem undurchsichtigen, nicht reflektierenden Objekt, wenn der Laserstrahl versehentlich auf einen Menschen gerichtet wurde.
- ☞ Vermeiden Sie bei Montage und Ausrichtung des Geräts Reflexionen des Laserstrahls durch spiegelnde Oberflächen!
- ☞ **VORSICHT!** Wenn andere als die hier angegebenen Bedienungs- oder Justiereinrichtungen benutzt oder andere Verfahrensweisen ausgeführt werden, kann dies zu gefährlicher Strahlungsexposition führen.  
Die Verwendung optischer Instrumente oder Einrichtungen (z. B. Lupen, Ferngläser) mit dem Gerät erhöht die Gefahr von Augenschäden.
- ☞ Beachten Sie die geltenden gesetzlichen und örtlichen Laserschutzbestimmungen.
- ☞ Eingriffe und Veränderungen am Gerät sind nicht zulässig.  
Das Gerät enthält keine durch den Benutzer einzustellenden oder zu wartenden Teile.  
Eine Reparatur darf ausschließlich von Leuze electronic GmbH + Co. KG durchgeführt werden.

**HINWEIS**

**Laserwarn- und Laserhinweisschilder anbringen!**

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).

↪ 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".

↪ 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.

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.

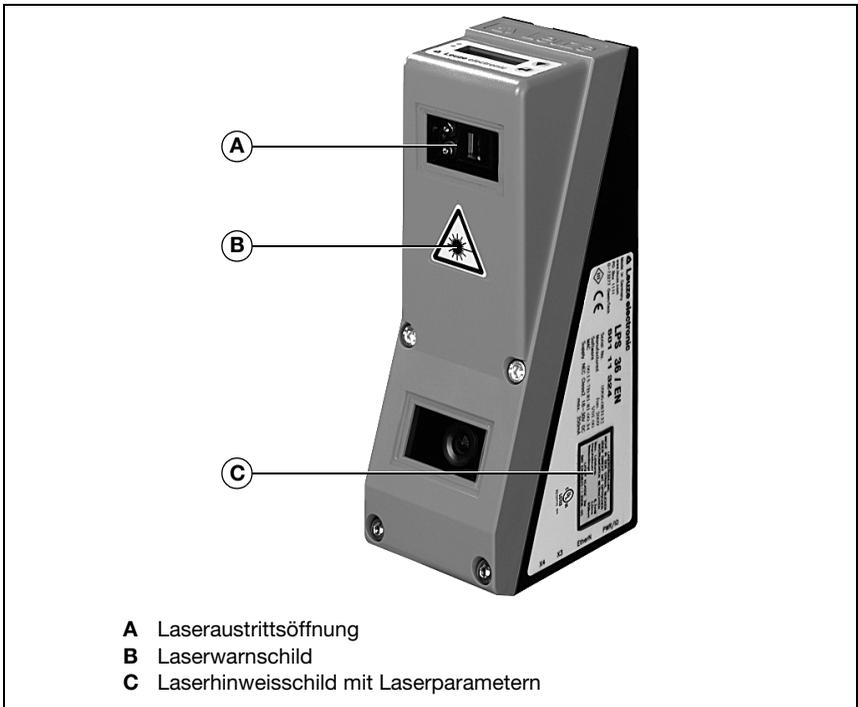


Bild 2.1: Laseraustrittsöffnungen, Laserwarnschilder

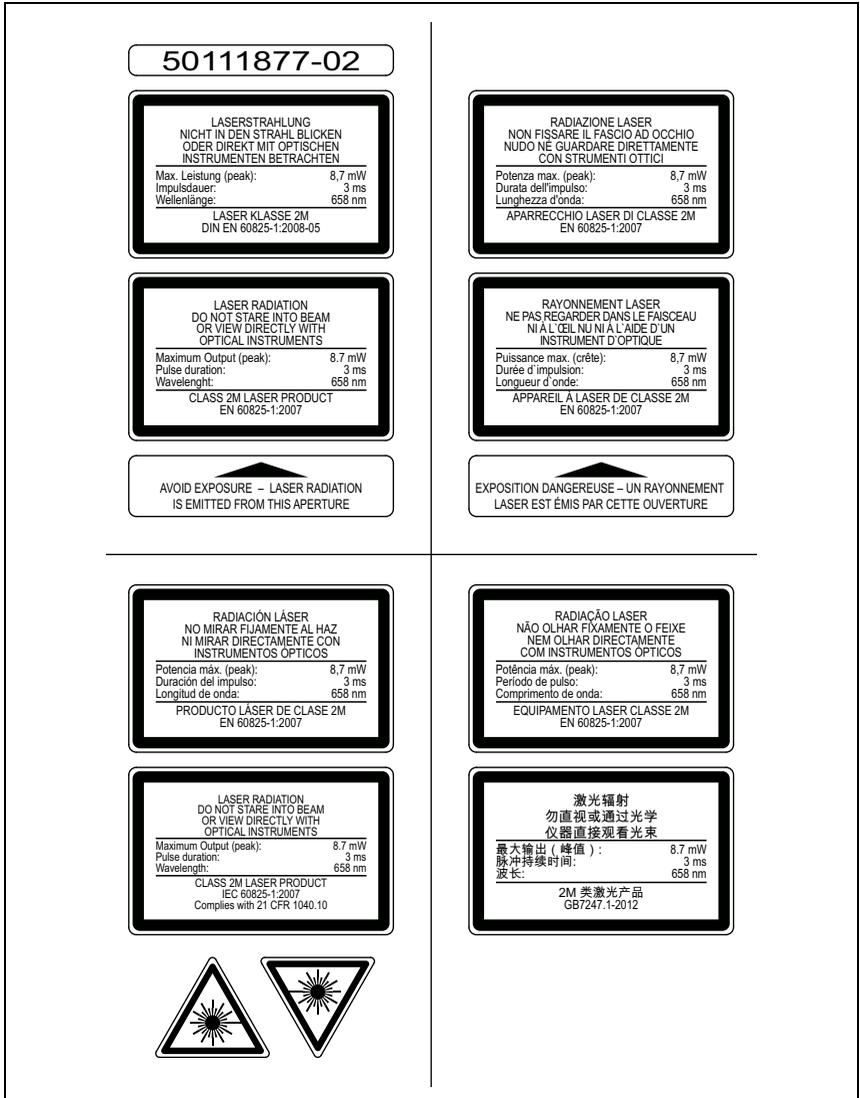


Bild 2.2: Laserwarn- und Laserhinweisschilder – beigelegte Aufkleber

### 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.

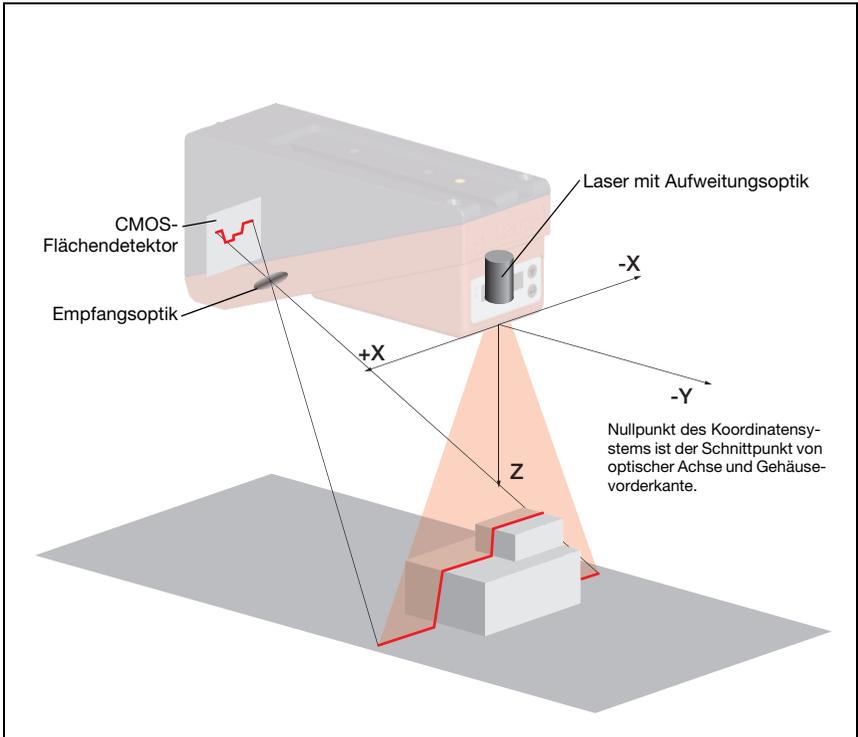


Bild 3.1: Aufbau von Lichtschnittsensoren

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:

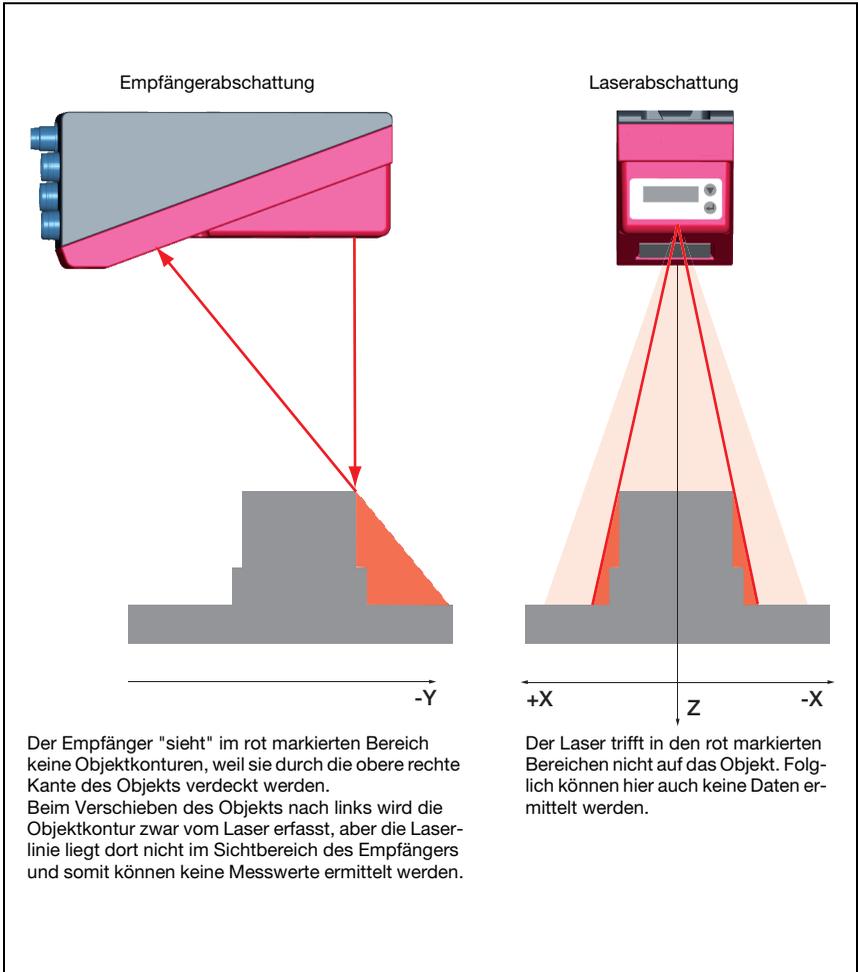


Bild 3.2: Abschattung

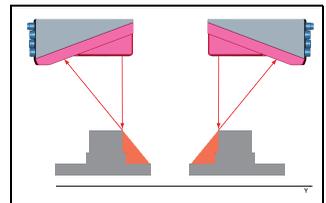
**Mögliche Maßnahme gegen Laserabschattung**

- 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 25). 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 25.



### 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:

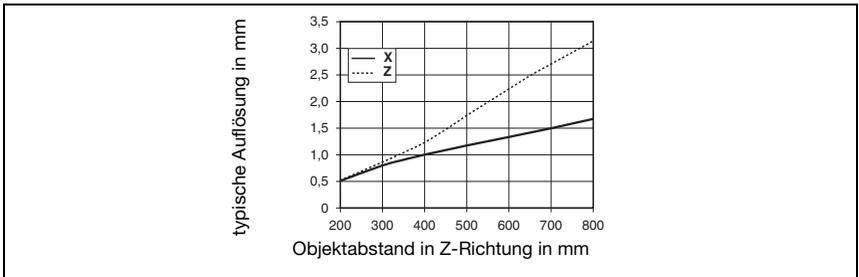


Bild 3.3: Typische Auflösung LES 36...

Die Ausgabeauflösung der Messwerte an der Prozess-Schnittstelle beträgt bei Standard-Connect 1/10mm, bei HI-Connect (nur bei LES 36HI/VC6) beträgt sie 1/100mm.

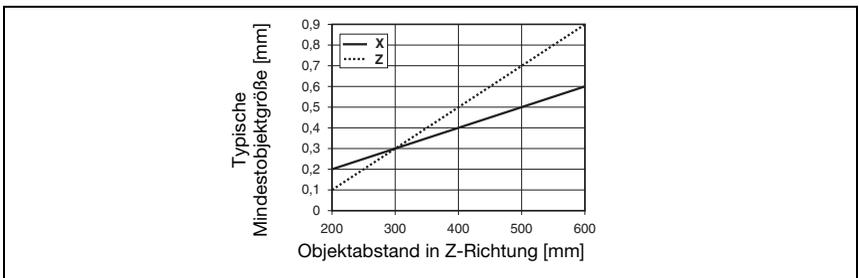


Bild 3.4: Typische Mindestobjektgröße LES 36HI...

## 4 Gerätebeschreibung

### 4.1 Lichtschnittsensoren im Überblick

#### 4.1.1 Mechanischer Aufbau

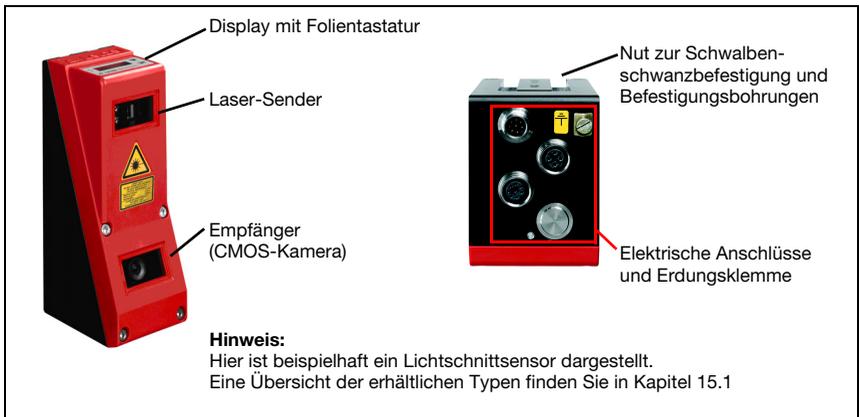


Bild 4.1: Mechanischer Aufbau der Leuze-Lichtschnittsensoren

#### 4.1.2 Generelle Leistungsmerkmale

- Lichtschnittsensor für die Höhen-, Breiten- und Positionsermittlung
- Messzeit/Ansprechzeit: 10ms
- Messbereich/Erkennungsbereich: 200 ... 800mm
- Messbereich/Erkennungsbereich: LES 36...: 200 bis 800mm, LES 36HI...: bis 600mm
- Länge der Laserlinie: max. 600mm
- Länge der Laserlinie: LES 36...: max. 600mm, LES 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 Edge Sensor - LES**

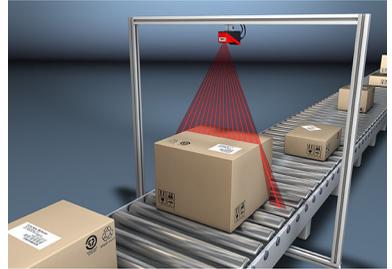
Line Edge Sensoren vermessen die Positionen und Abmessungen von Objekten über deren Kanten. Der Sensor ermittelt die Kantenpositionen in mm, und errechnet daraus die Objektbreite und -höhe. Diese Daten werden zur Prozesssteuerung übertragen. Mit einem Sensor können bis zu 4 Wertepaare von Kanten gleichzeitig erfasst werden.

**Spezifische Leistungsmerkmale**

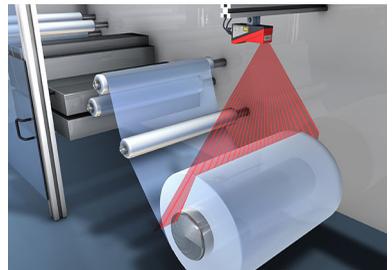
- Parametriersoftware LESsoft
- Datenberechnung und -verarbeitung direkt im Sensor
- Integrierte PROFIBUS-Schnittstelle oder Analogausgang
- Bis zu 4 Kantenauswertefenster mit je 2 Kantenwertepaaren
- Bis zu 8 Auswertefenster mit logischer Verknüpfungsmöglichkeit
- Detaillierte Informationen über Messfunktionen, Auswertefenster, Erkennungsfunktionen und Sensorstatus per Ethernet und PROFIBUS

**Typische Einsatzgebiete**

- Kanten- und Höhenvermessung von Bahnwaren und Papierrollen
- Breiten- und Höhenvermessung von Kartons
- Kanten- und Höhenvermessung von Stapelmaterial (z. B. Spanplatten)



Breiten- und Höhenvermessung von Kartons



Breiten- und Durchmesserermittlung von Rollenmaterial

## 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 49) an einen PC angeschlossen und über die mitgelieferte Parametriersoftware LESSoft eingestellt.

#### Messbetrieb

Im Messbetrieb wird der LES 36.../VC6 über seinen Analogausgang, der LES 36.../PB über PROFIBUS mit der Prozess-Steuerung verbunden. Alternativ kann der LES über die Ethernet-Schnittstelle an X2 betrieben werden, siehe Kapitel 10 "Einbindung des LES in die Prozess-Steuerung (Ethernet)". Es stehen dann zusätzliche Sensorinformationen zur Verfügung.

### 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.



#### Hinweis!

Ab Werk wird der Sensor in der Einstellung *Activation Input Disregard* ausgeliefert. Die möglichen Aktivierungsquellen (Aktivierungseingang und Ethernet-Aktivierung) werden ignoriert - die Messfunktion des Sensors ist freigegeben.

Über die Parametriersoftware kann die Aktivierungsfunktion eingeschaltet werden. Dazu muss der Parameter *Activation Input* auf *Regard* gestellt werden. Der Sensor misst dann nur, wenn eine der Aktivierungsquellen aktiviert ist. Wartet der Sensor auf die Aktivierung, so zeigt er im Display *!Act t an*.

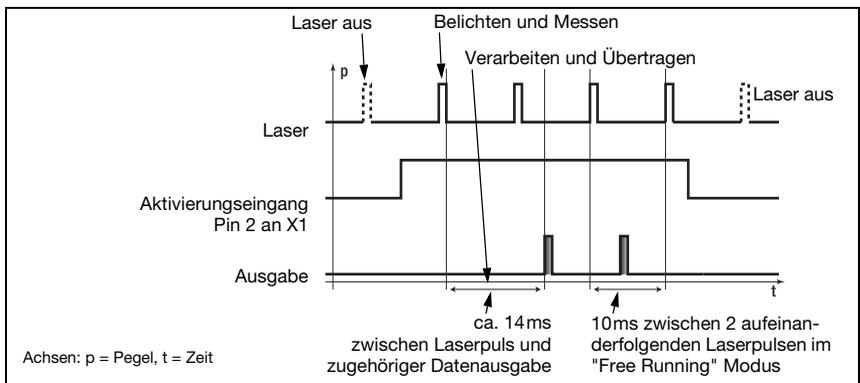


Bild 4.2: Signalfolge Aktivierungseingang

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), einen PROFIBUS-Trigger oder den Befehl `Ethernet Trigger` im Messmodus (siehe Kapitel 10.3.4 "Befehle im Messmodus" auf Seite 114).

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 1 ms auf low-Pegel sein.
- Aktivierung muss mindestens 100µs vor der Triggerflanke erfolgen.
- Der kürzestmögliche zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Triggerflanken beträgt 10ms.



**Hinweis!**

Ab Werk ist der LES auf Free Running eingestellt (Anzeige am Display: `#Rur`). Damit er auf Signale am Triggereingang reagiert muss die Betriebsart über die Parametriersoftware LESSoft auf `Input Triggered` eingestellt werden (Anzeige am Display: `Trig`).

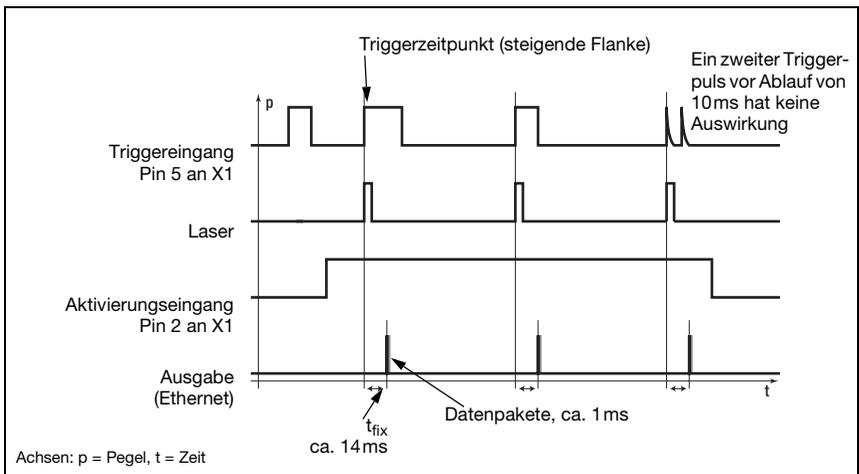


Bild 4.3: Signalfolge Triggereingang

**PROFIBUS-Trigger**

Damit je PROFIBUS-Zyklus eine Messung getriggert werden kann, reagiert der PROFIBUS-Trigger des LES auf eine Änderung des Master-Ausgangsbytes **uTrigger**. Die Steuerung muss lediglich den Triggerwert inkrementieren, um eine neue Messung auszulösen.

Die maximale Triggerfrequenz liegt bei 100Hz. Erfolgt die Triggerung während einer Messung, so wird das Triggersignal, ebenso wie in der Betriebsart **Free Running**, ignoriert.

**4.2.4 Kaskadierung**



Bild 4.5: 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 4.5 gut zu erkennen. Hier werden drei Lichtschnittsensoren eingesetzt, um die Stammdicke von allen Seiten zuverlässig zu ermitteln.

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 Parametrisierungssoftware freigeschaltet werden: `Cascading Output: Enable`.

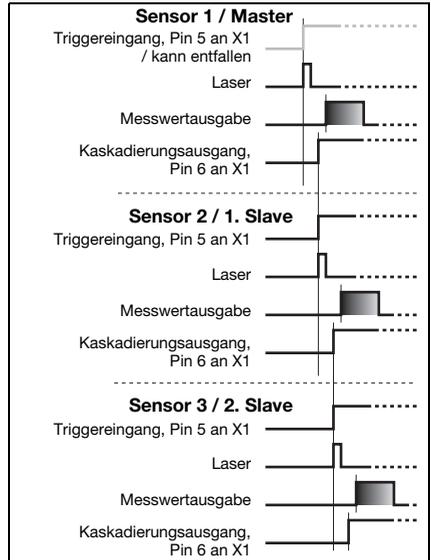


Bild 4.4: Signalfolge bei Kaskadierung

**Hinweis!**

Im PROFIBUS-Betrieb funktioniert die Kaskadierung nur wie oben beschrieben über die Ein-/Ausgänge **InTrig** und **OutCas** an X1. In diesem Fall wird die maximale Erkennungsrate von 100Hz erreicht. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Eingangsdaten der PROFIBUS-Lichtschnittsensoren noch im gleichen Buszyklus übertragen werden, ggf. sind die Scannummern zu überwachen.

Alternativ können Lichtschnittsensoren mit PROFIBUS gezielt nacheinander getriggert werden. Pro SPS-Zyklus wird der Master-Output 'uTrigger' des zu triggernden Sensors hochgezählt, die Master-Outputs der anderen Sensoren bleiben unverändert. Mit diesem Verfahren wird die maximale Erkennungsrate von 100Hz nicht erreicht.

Werden mehrere Sensoren in einem PROFIBUS-Zyklus getriggert, kann es zu gegenseitigen Beeinflussungen der Sensoren kommen, wenn diese den gleichen Sichtbereich haben und die Zeit zwischen der Aktualisierung der 'uTrigger'-Bytes kleiner der maximalen Belichtungszeit (Exposure Time) von 1,3ms ist.

### 4.3 Messfunktionen LES

Mit dem LES können Sie Objekte sicher erkennen und deren Kantenposition, Höhe und Breite vermessen. Die Anpassung des LES an die Applikation erfolgt in der Parametriersoftware LESsoft. Darin werden alle Einstellungen für die Applikation vorgenommen und in bis zu 16 Inspektionaufgaben (Inspection Taks) abgespeichert.

**Prinzip der Objekt- und Kantenerkennung mit dem LES**

Entlang der Laserlinie wird das Abstandsprofil der Applikation in 376 Messpunkten ermittelt. Im Messbereich können rechteckige Auswertefenster definiert werden, die für die Objekt- und Kantenerkennung verwendet werden.

**Objekterkennung:**

Es wird die Anzahl an Messpunkten im Auswertefenster (Analysis Window = AW oder Edge Analysis Window = EAW) gezählt und mit 2 einstellbaren Grenzen verglichen. Daraus wird der logische Status **ok** oder **not ok** des Auswertefensters abgeleitet. Für die eindeutige Objekterkennung kann es erforderlich sein, mehrere Auswertefenster zu kombinieren. Der LES bietet dazu die UND-Verknüpfung und die Invertierung mehrerer Auswertefenster an. Die logischen Verknüpfungen stellen die Erkennung problematischer Objekte sicher.

**Kantenerkennung:**

Fenster zur Kantenerkennung werden Edge Analysis Window (EAW) genannt. Im EAW kann wie oben beschrieben eine Objekterkennung erfolgen. Zusätzlich werden in einem EAW die X- und Z-Koordinaten des ersten ("leftmost") und des letzten ("rightmost") Messpunktes ermittelt. Durch eine geeignete Wahl von Größe und Lage des EAWs lassen sich Koordinaten von Kantenpositionen ermitteln. Daraus wird die Breite und Höhe eines Objektes berechnet. Um eine robuste Kantenerkennung zu erhalten, wurde der Parameter "Sequent Hits" eingeführt. Die dort eingestellte Mindestzahl an Messpunkten muss direkt aufeinanderfolgend im EAW liegen, um eine gültige Kante zu erkennen. Ausreißer oder fehlende Messpunkte setzen die Zähler zurück.

### 4.3.1 Inspection Task

Der LES 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)
- Edit Analysis Windows (Größe und Lage von 4 AWs und 4 EAWs, Parameter Objekterkennung und Kantenerkennung)
- Edit Logical Combinations (Logische Verknüpfung von AWs und EAWs, Festlegung der Werte, die über Profibus verfügbar sind)
- Analog Output (Analog Ausgangsdefinitionen)

Die Auswahl der Inspection Tasks erfolgt:

- über die Schalteingänge des X3 Anschlusses (hier lassen sich nur die Inspection Tasks 0-7 auswählen)
- über PROFIBUS
- über LESsoft (an einem über X2 angeschlossenen PC)
- über Ethernet (an einer über X2 angeschlossenen Prozesssteuerung)
- ab Firmware V01.40 über das Bedienfeld am Sensor.

### 4.3.2 Edge Analysis Window (EAW)

EAWs dienen zur Kantenerkennung und können auch zur Objekterkennung verwendet werden. Die Parametrierung von EAWs erfolgt in der Parametriersoftware LESsoft (siehe Kapitel 9.4 "Parametereinstellungen/Reiter Parameters", Bild 9.3). Hier wird pro EAW die Lage und Größe definiert. Zur Sicherstellung einer stabilen Vermessung von Kantenpositionen kann zusätzlich

- die Kantenqualität kontrolliert werden (sequent Hits, siehe unten).
- die Anzahl der zu erkennenden Messpunkte im EAW gezählt werden (quasi eine Mindestobjektgröße).

Eine Auswertung wird nur innerhalb der aktiven EAWs vorgenommen. Bereiche außerhalb von Messbereich und Field of View werden ignoriert.

#### ***Eigenschaften von EAWs***

- EAWs sind rechteckig und können sich beliebig überlappen.
- In jedem EAW werden die Koordinaten des am weitesten links liegenden Messpunktes ("leftmost" LX, LZ) und des am weitesten rechts liegenden Messpunktes ("rightmost" RX, RZ) ermittelt.
- EAWs werden in der Regel absolut positioniert. Bei variierender Objektposition kann ein EAW auch relativ auf eine gefundene Kantenposition im Vorgänger-EAW positioniert und damit nachgeführt werden.

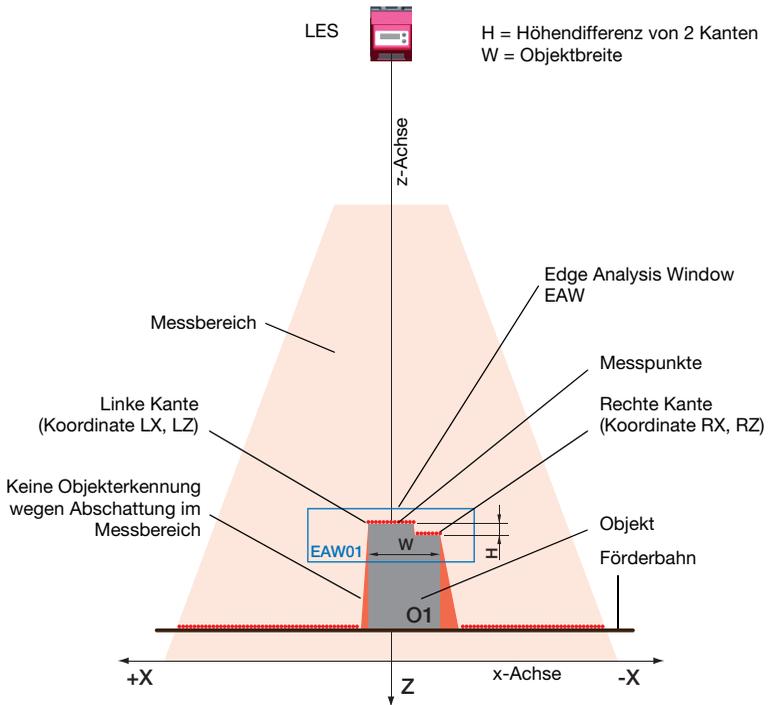


Bild 4.6: Kantenerkennung mit EAWs

### 4.3.3 Definition von EAWs und deren Auswertergebnisse

#### **Kantenerkennung**

Unter folgender Voraussetzung ist die Kantenerkennung mit dem LES möglich:

Im EAW befinden sich an der rechten wie auch an der linken Kante genügend direkt aufeinander folgende Messpunkte. Dies dient zur Plausibilisierung der Kantenerkennung.

**Kanten werden nur erkannt, wenn die Anzahl aufeinander folgenden Messpunkte größer gleich der definierten Mindestanzahl von Messpunkten (Sequent Hits) ist. Befinden sich nicht genügend nacheinander auftretende Messpunkte in einem EAW, so ist keine Kantenerkennung und keine Objektvermessung innerhalb dieses EAWs möglich.**

Die Parametrierung der Kantenerkennung in EAWs erfolgt mit **LESsoft** (Edit Analysis Windows -> Edge Detection Definitions).



**Hinweis!**

Befinden sich an den Rändern eines EAWs nicht genügend aufeinander folgende Messpunkte, so verschieben sich gefundene Kantenpositionen von den Rändern des EAWs weg (siehe Bild 4.7, unterschiedliche rechte Kantenposition bei unterschiedlichen Parametern von Sequent Hits).

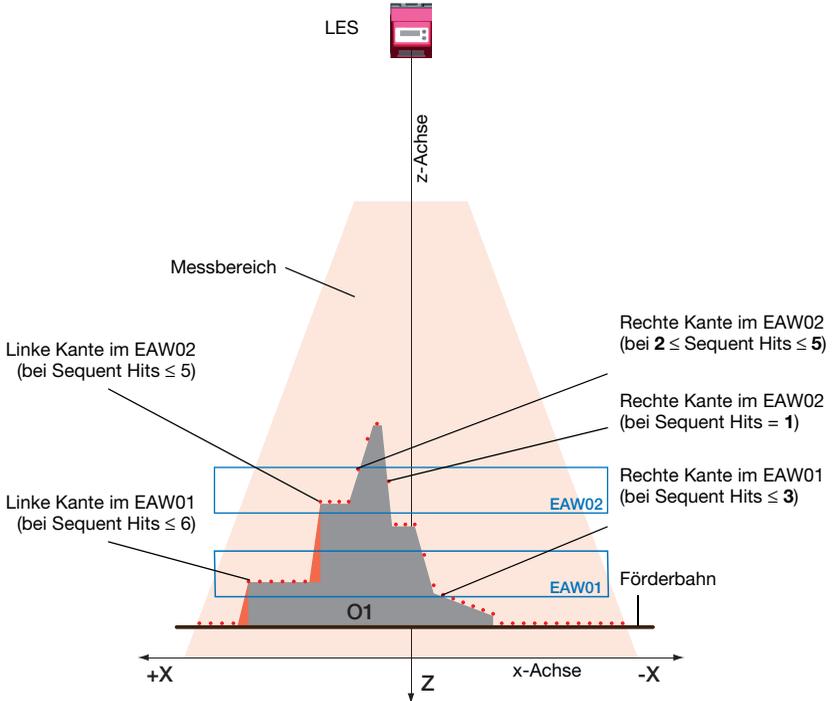


Bild 4.7: Bedeutung der Sequent Hits für die Kantenerkennung

Je EAW lassen sich maximal 2 Messwerte ausgeben (Parametrierung mit **LESsoft**: Edit Logical Combinations):

- Kantenpositionen: LX, LZ, RX, RZ (LX = Linke Kante X-Koordinate, LZ = Linke Kante Z-Koordinate, RX = Rechte Kante X-Koordinate, RZ = Rechte Kante Z-Koordinate).
- Breite von Objekten: W (ergibt sich aus dem Abstand von RX und LX in X-Richtung).
- Höhendifferenz von linker und rechter Kante: H (ergibt sich aus dem Abstand von RZ und LZ in Z-Richtung).

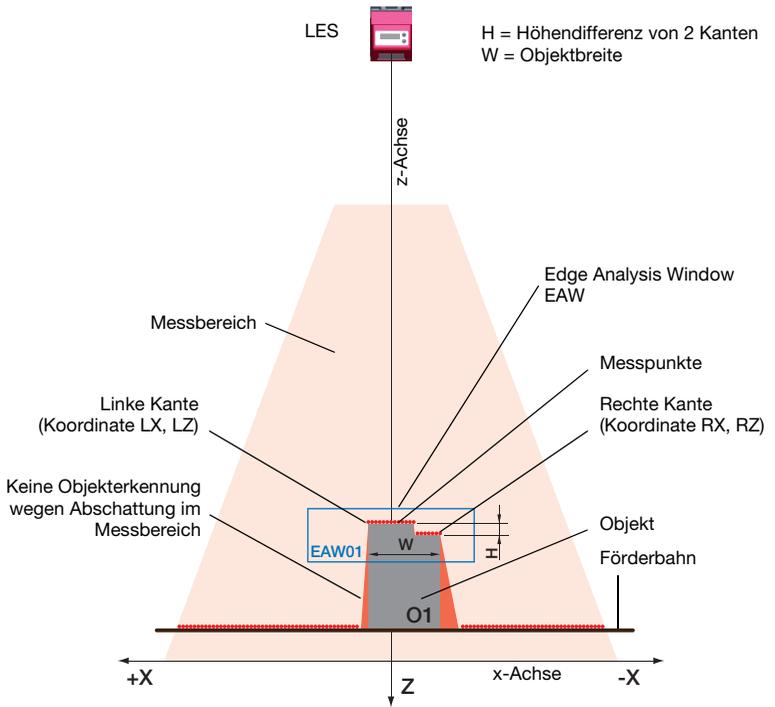


Bild 4.8: Kantenerkennung mit EAWs

**Relative Fensterpositionierung**

Falls die Lagetoleranz des Messobjektes die mögliche Größe des Auswertefensters überschreitet, besteht die Möglichkeit, das EAW relativ zur Position des Messobjektes mitzuführen.

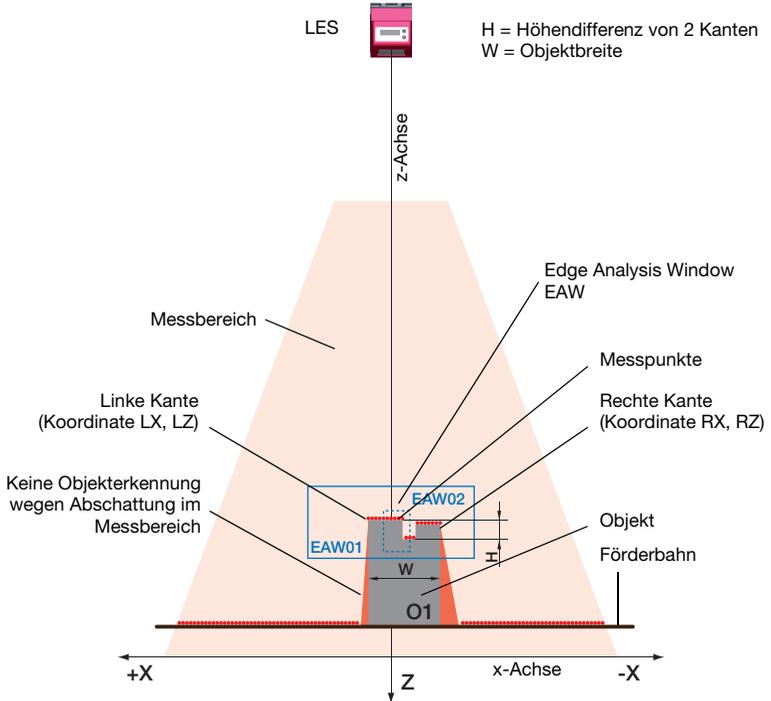


Bild 4.9: Kantenerkennung bei variierender Objektposition

Zur genauen Definition der Referenzkante wird das Messobjekt innerhalb des EAW01 platziert und die Messdatenerfassung gestoppt (Pause-Taste) sobald die gewünschte Referenzkante gefunden wurde.

In dem nun statischen Messprofil kann ein weiteres Auswertefenster (Bsp. EAW02) relativ zu der im EAW01 gefundenen rechten oder linken Objektkante positioniert werden. Dieses Fenster folgt nun allen Positionsänderungen der zu messenden Objektkante sowohl in X-Richtung als auch in Z-Richtung.



**Hinweis!**

Die Definition der Auswertefunktionen erfolgt mit Hilfe der LESsoft (siehe Kapitel 9.4)

### Objekterkennung

Im LES stehen neben der Kantenerkennung auch Funktionen für die Objekterkennung zur Verfügung. Durch die optionale Parametrierung der Erkennungsfunktionen lassen sich auch problematische Objekte sicher vermessen.

- Bei der Objekterkennung wird die Anzahl von Messpunkten in einem EAW/AW ermittelt und mit 2 einstellbaren Grenzen verglichen. Daraus wird der logische Objekterkennungsstatus **ok** oder **not ok** des EAW abgeleitet. Die Parametrierung der Objekterkennung in EAWs/AWs erfolgt mit **LESSoft** (Edit Analysis Windows -> Analysis Window Definitions).

Für die eindeutige Objekterkennung kann es erforderlich sein, mehrere EAWs oder AWs zu kombinieren. Der LES bietet dazu die UND-Verknüpfung und die Invertierung mehrerer Auswertefenster an. Die Parametrierung von Applikationen mit zusätzlicher Objekterkennung mit logischen Verknüpfungen erfolgt mit LESSoft (Edit Logical Combinations -> Bereich AW Logic).

Das Ergebnis von Verknüpfungen kann über PROFIBUS oder Ethernet ausgegeben werden. Detaillierte Auswertergebnisse, wie z. B. der Status aller EAWs, AWs, die Anzahl der Messpunkte im EAW/AW, sowie der Status der kompletten Objekterkennung werden mit Ethernet übertragen. Näheres dazu finden Sie in Kapitel 10 und Kapitel 11.



#### **Hinweis!**

*Eine Objekterkennung wird nur innerhalb der aktiven EAWs vorgenommen. Bereiche außerhalb von Messbereich und Field of View werden ebenso nicht ausgewertet. Erkennt wird ein Objekt, wenn die Anzahl der Messwerte (Current Hits) im EAW einen frei definierbaren Mindestwert erreicht oder übersteigt.*



#### **Hinweis!**

*Die Anzahl der Objektpunkte korrespondiert nicht zwingend mit der Objektgröße, da die Anzahl der Objektpunkte abhängig von der Distanz  $z$  ist. Ein in  $x$ -Richtung ausgedehntes Objekt weist bei geringer Distanz zum Sensor (z. B. 300mm) fast doppelt so viele Objektpunkte wie bei größerer Distanz (z. B. 600mm) auf. Bei identischer Objektdistanz bleibt die Anzahl der Objektpunkte nahezu konstant.*

### 4.3.4 EAWs Applikationsbeispiele

#### Applikationsbeispiel: Bahnkantenvermessung

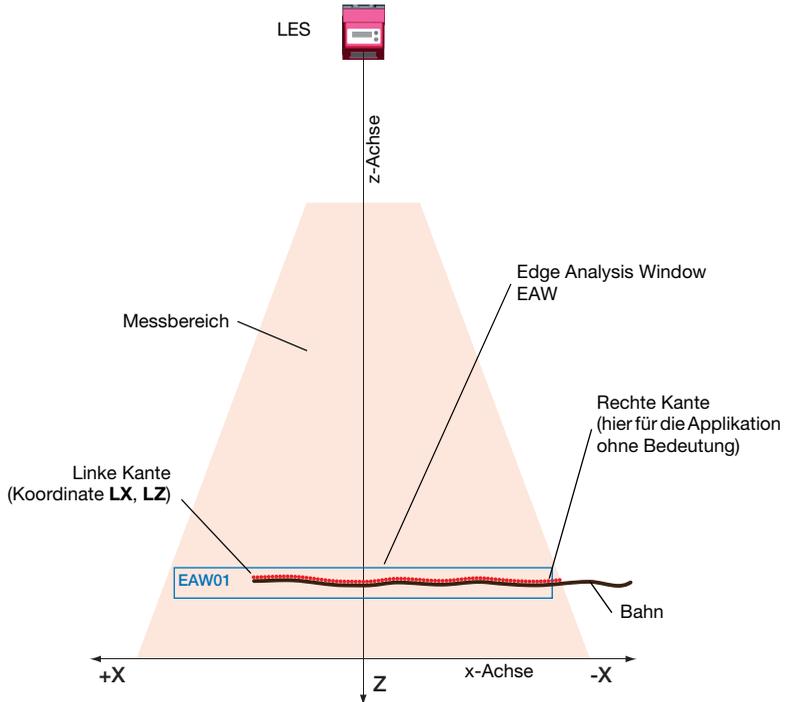


Bild 4.10: Applikationsbeispiel Bahnkantenvermessung

Bei dem obigen Applikationsbeispiel ist die Kantenposition von Bahnmaterial zu ermitteln. Die Auswertung erfolgt im Kantenauswertefenster EAW01. Im EAW01 werden die Kantenkoordinaten für die Kante LX, LZ ermittelt.

**Applikationsbeispiel: Höhen- und Breitenvermessung eines kubischen Objekts**

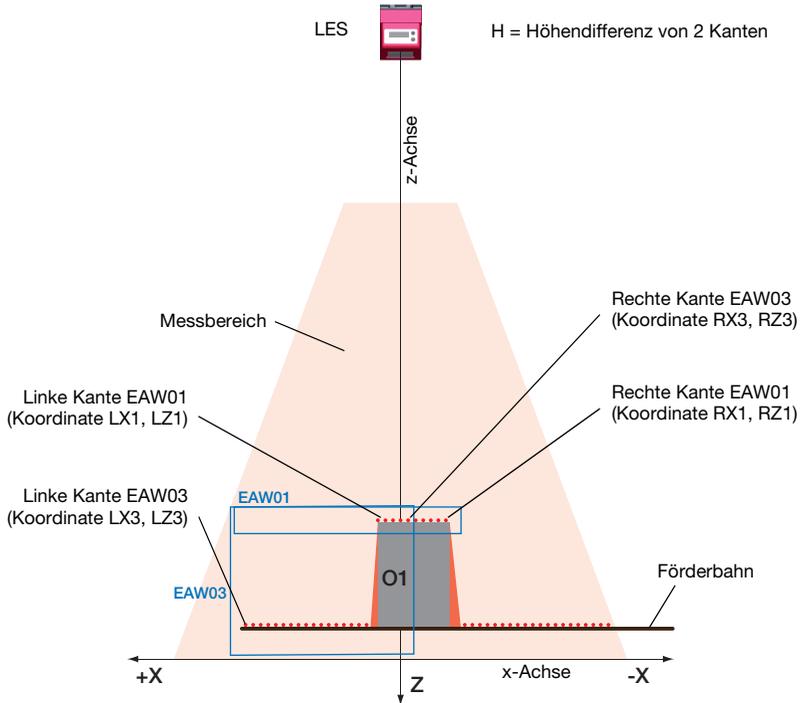


Bild 4.11: Applikationsbeispiel Höhen- und Breitenvermessung eines kubischen Objekts

Bei dem obigen Applikationsbeispiel ist die Höhe und Breite eines kubischen Objekts **O1** zu ermitteln. Das Objekt befindet sich auf einer Förderstrecke. Im Kantenauswertefenster EAW01 erfolgt die Breitenvermessung, in EAW03 die Höhenvermessung. Es ergeben sich folgende Messwerte:

- im EAW01: **Objektbreite**  $W = LX1 - RX1$
- im EAW03: **Objekthöhe**  $H = RZ3 - LZ3$

#### 4.4 Analysis Window (AW)

Neben den EAWs können beim LES 4 AWs parametrierbar werden. In AWs ist lediglich eine Objekterkennung möglich.

Bei der Objekterkennung wird die Anzahl an Messpunkten in einem AW ermittelt und mit 2 einstellbaren Grenzen verglichen. Daraus wird der logische Objekterkennungsstatus **ok** oder **not ok** des AW abgeleitet. Sind nicht genügend Messpunkte im AW, so ist der Objekterkennungsstatus **not ok**. Die Parametrierung der Objekterkennung in EAWs/AWs erfolgt mit **LESsoft** (Edit Analysis Windows -> Analysis Window Definitions). Hier werden pro AW die räumliche Lage, Größe des AWs parametrierbar.

Für die eindeutige Objekterkennung kann es erforderlich sein, mehrere AWs oder EAWs zu kombinieren. Der LES bietet dazu die UND-Verknüpfung und die Invertierung mehrerer Auswertefenster an. Die Parametrierung von Applikationen mit zusätzlicher Objekterkennung mit logischen Verknüpfungen erfolgt mit **LESsoft** (Edit Logical Combinations -> Bereich AW Logic).

Das Ergebnis von Verknüpfungen kann über PROFIBUS oder Ethernet ausgegeben werden. Detaillierte Auswerteergebnisse, wie z. B. der Status aller EAWs, AWs, die Anzahl der Messpunkte im EAW/AW, sowie der Status der kompletten Objekterkennung werden mit Ethernet übertragen. Näheres dazu finden Sie in Kapitel 10 und Kapitel 11.



##### **Hinweis!**

*Eine Objekterkennung wird nur innerhalb der aktiven EAWs vorgenommen. Bereiche außerhalb von Messbereich und Field of View werden ebenso nicht ausgewertet. Erkennt wird ein Objekt, wenn die Anzahl der Messwerte (Current Hits) im EAW einen frei definierbaren Mindestwert erreicht oder übersteigt.*



##### **Hinweis!**

*Die Anzahl der Objektpunkte korrespondiert nicht zwingend mit der Objektgröße, da die Anzahl der Objektpunkte abhängig von der Distanz  $z$  ist. Ein in  $x$ -Richtung ausgedehntes Objekt weist bei geringer Distanz zum Sensor (z. B. 300mm) fast doppelt so viele Objektpunkte wie bei größerer Distanz (z. B. 600mm) auf. Bei identischer Objektdistanz bleibt die Anzahl der Objektpunkte nahezu konstant.*

## 5 Installation und Montage

### 5.1 Lagern, transportieren



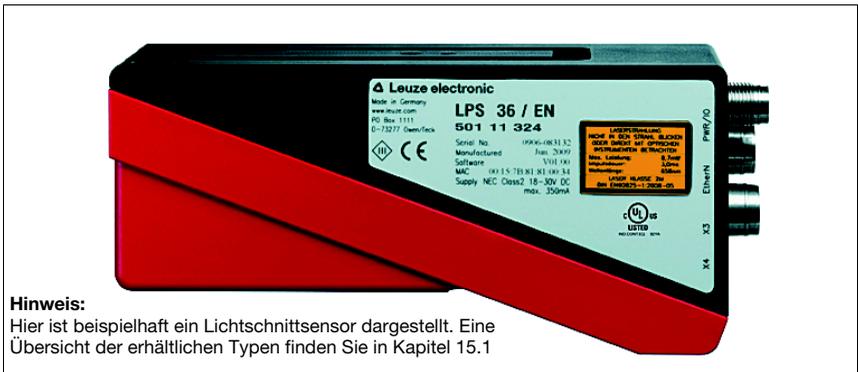
#### **Achtung!**

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.



#### **Hinweis:**

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

Bild 5.1: Gerätetypenschild LES

- ☞ 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 LES**

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.

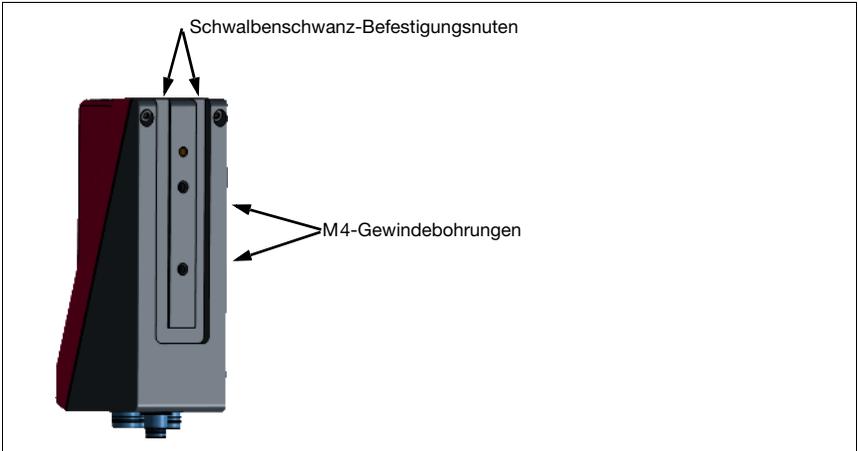


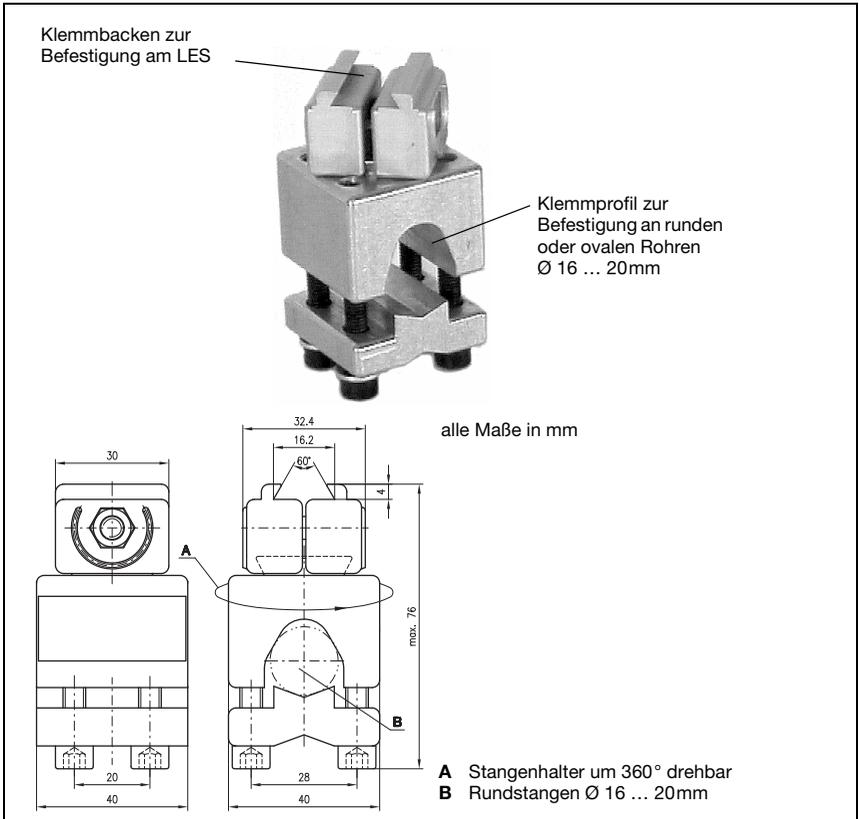
Bild 5.2: Befestigungsmöglichkeiten



Bild 5.3: Befestigungsbeispiel LES

**5.2.1 Befestigungsteil BT 56**

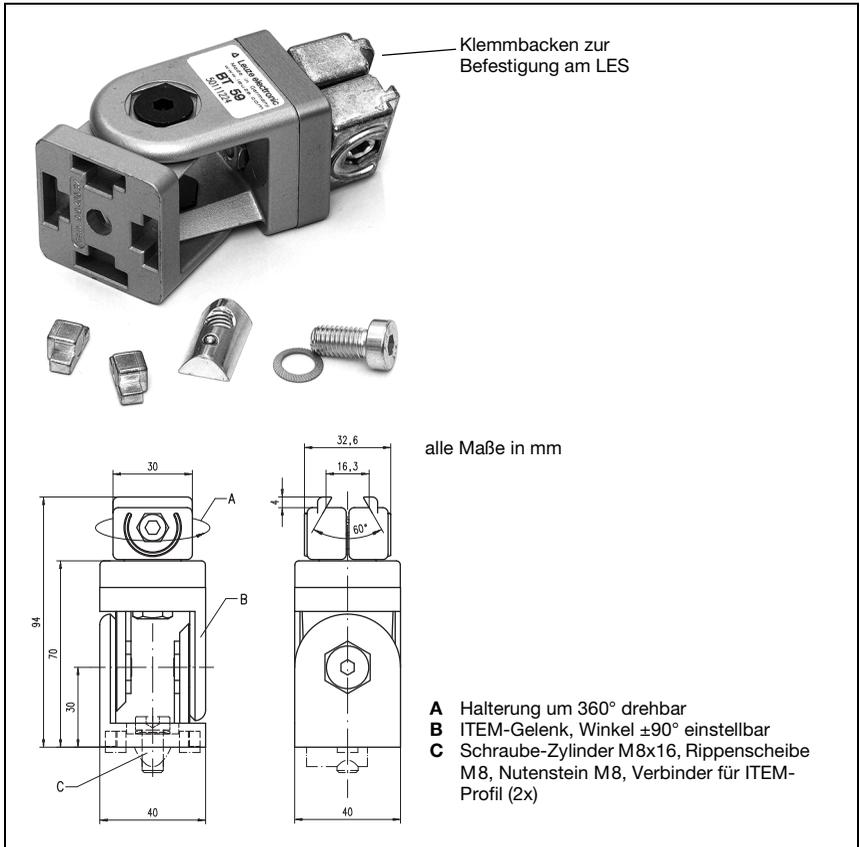
Zur Befestigung des LES über die Befestigungsnuten steht Ihnen das Befestigungsteil BT 56 zur Verfügung. Es ist für eine Stangenbefestigung (Ø 16mm bis 20mm) vorgesehen. Bestellhinweise entnehmen Sie bitte dem Kapitel "Typenübersicht und Zubehör" auf Seite 137.



**Bild 5.4: Befestigungsteil BT 56**

**5.2.2 Befestigungsteil BT 59**

Zur Befestigung des LES 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 137.



**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 LES 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 LES 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".



#### **Achtung Laserstrahlung!**

*Vermeiden Sie bei der Montage und Ausrichtung des LES Reflexionen des Laserstrahls durch spiegelnde Oberflächen!*



#### **Hinweis!**

*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.*

*Sie erzielen die besten Messergebnisse wenn:*

- *Sie den Betriebsmodus (hell/dunkel) auf die Applikation anpassen*
- *Sie keine hochglänzenden Objekte detektieren.*
- *Keine direkte Sonneneinstrahlung vorliegt.*

### 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.

Das Bild 5.6 verdeutlicht die Problematik:

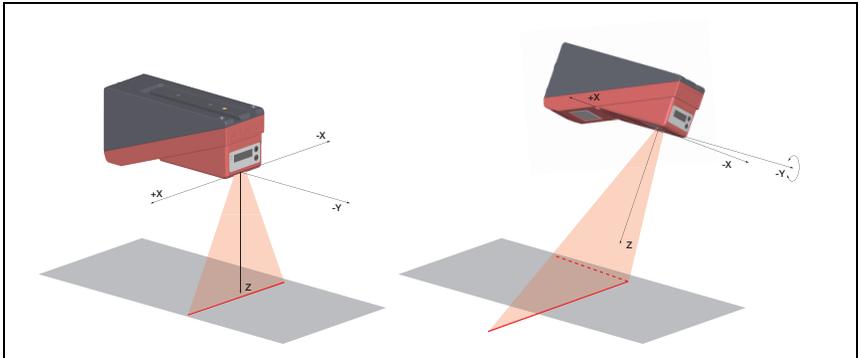


Bild 5.6: Ausrichtung zur Messebene

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.

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

## 5.4 Laserwarnschild anbringen



### **Achtung Laser!**

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 2.

- ☞ Bringen Sie die dem Lichtschnittsensor beigegefügte Aufkleber (Laserwarnschilder und Laseraustrittssymbol) unbedingt am Lichtschnittsensor an! Sollten die Schilder aufgrund der Einbausituation des LES verdeckt werden, so bringen Sie die Schilder statt dessen in der Nähe des LES so an, dass beim Lesen der Hinweise nicht in den Laserstrahl geblickt werden kann!

Verwenden Sie bei Installation des LES in Nordamerika den Aufkleber mit dem Satz "Complies with 21 CFR 1040.10"

## 5.5 Reinigen

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



### **Achtung!**

Verwenden Sie zur Reinigung der Geräte keine aggressiven Reinigungsmittel wie Verdüner oder Aceton.

## 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.



### Hinweis!

Sie erhalten zu allen Anschlüssen die entsprechenden Gegenstecker bzw. vorkonfektionierten Leitungen. Näheres hierzu finden Sie in Kapitel 15.1.



Bild 6.1: Lage der elektrischen Anschlüsse

### Hinweis:

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.

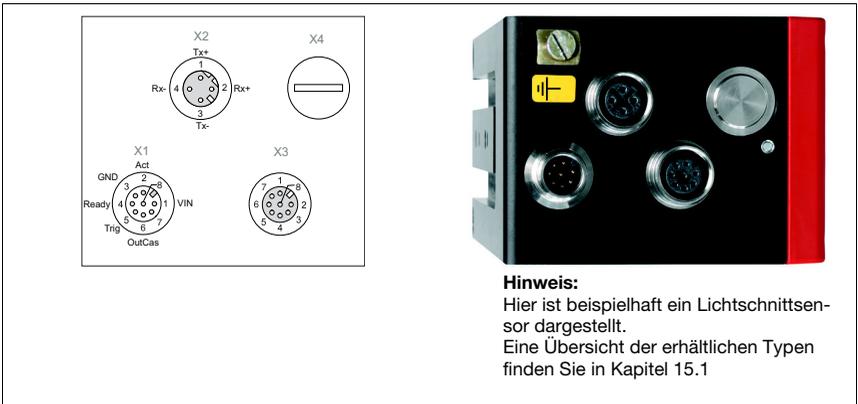


Bild 6.2: Anschlüsse des LES

### Hinweis:

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

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

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

Typenbezeichnung	X3	X4	zutreffendes Kapitel
LES 36/VC6	Schaltein-/ausgänge	Analogausgang Spannung/Strom	Kapitel 6.3.3
LES 36/PB	nicht belegt	PROFIBUS	Kapitel 6.3.4
LES 36HI/VC6	Schaltein-/ausgänge	Analogausgang Spannung/Strom	Kapitel 6.3.3
LES 36HI/PB	nicht belegt	PROFIBUS	Kapitel 6.3.4

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 LES 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 LES außer Betrieb zu setzen und gegen versehentliche Inbetriebnahme zu schützen.*



*Die Lichtschnittsensoren der Baureihe LES 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
Schaltein-/ausgänge	X3	10m	erforderlich
Analogausgang Spannung/Strom	X4	10m	erforderlich
PROFIBUS DP	X4	10m	erforderlich

Tabelle 6.2: Leitungslängen und Schirmung

### Schirmung:

1. **Erden des LES Gehäuses:**

Verbinden Sie das Gehäuse des LES 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 LES noch keine eigene FE-Schraube, so verwenden Sie bitte eine der M4-Bohrungen am Schwalbenschwanz.

**Wichtig:** Legen Sie eine Zahnscheibe unter und kontrollieren Sie die Durchdringung der Eloxalschicht des LES-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.

2. **Alle Anschlussleitungen zum LES schirmen:**

Legen Sie den Schirm beidseitig auf FE. Auf der LES-Seite ist dies gewährleistet, wenn das LES 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 Leitungsendes 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 (Motorleitungen, 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 Leitungsschirm vermeiden:**  
Ableitströme im Leitungsschirm entstehen durch einen nicht korrekt ausgeführten Potenzialausgleich. Erden Sie daher alle Teile der Maschine sorgfältig.  
**Hinweis:** Ableitströme können Sie mit einem Zangenstrommesser messen.
6. **Sternförmige Leitungsverbindungen:**  
Achten Sie auf eine sternförmige Verbindung der Geräte, um Beeinflussungen verschiedener Verbraucher untereinander zu vermeiden. Dadurch werden Leitungsschleifen vermieden.

#### **Allgemeine Schirmhinweise:**

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:

- Netzfilter, Frequenzumrichter flächig auf die verzinkte Montageplatte schrauben.
- Montageplatte im Schaltschrank aus verzinktem Stahlblech, Dicke  $\geq 3$  mm
- Leitung zwischen Netzfilter und Umrichter so kurz wie möglich halten und Leitungen verdrillen.
- Motorleitungen beidseitig schirmen.
- Das Gesamtsystem gut erden.

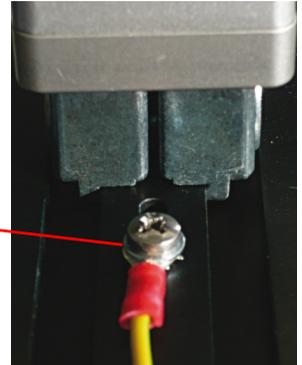
Erden Sie alle Teile der Maschine und des Schaltschranks sorgfältig unter Verwendung von Kupferband, Erdungsschienen oder Erdleitungen mit großem Querschnitt.

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

**Auflegen des Erdpotenzials an die Lichtschnittsensoren**



**Achtung!**  
**Zahnscheibe unterlegen und die Durchdringung der Eloxalschicht kontrollieren!**

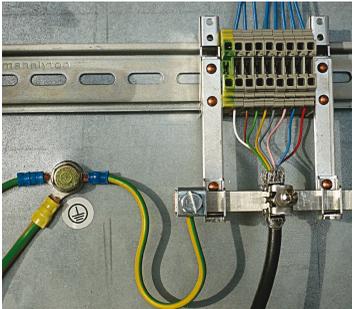


Geräte ab Stand April 2011 sind mit einer zusätzlichen Erdungsklemme ausgestattet.

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

Bild 6.3: Auflegen des Erdpotenzials am Lichtschnittsensor

**Auflegen des Leitungsschirms im Schaltschrank**

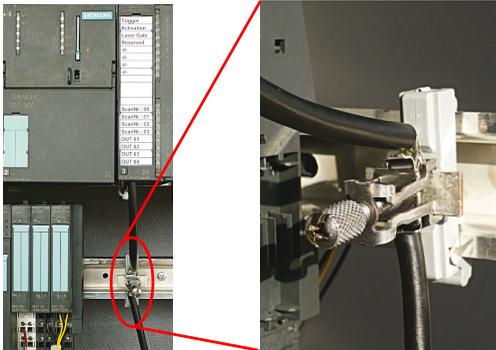


- Schirm flächig an PE gelegt
- PE-Sternpunkt mit kurzen Leitungen anschließen
- verzinktes Montageblech

**Anmerkung:**  
 abgebildete Schirmkomponenten von Wago, Serie 790 ...:  
 - 790-108 Schirmklemmbügel 11mm  
 - 790-300 Sammelschienenhalter für TS35

Bild 6.4: Auflegen des Leitungsschirms im Schaltschrank

**Auflegen des Leitungsschirms an der SPS**



- Sensorleitungen so weit wie möglich geschirmt verlegen
- 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 Leitungsschirms 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.

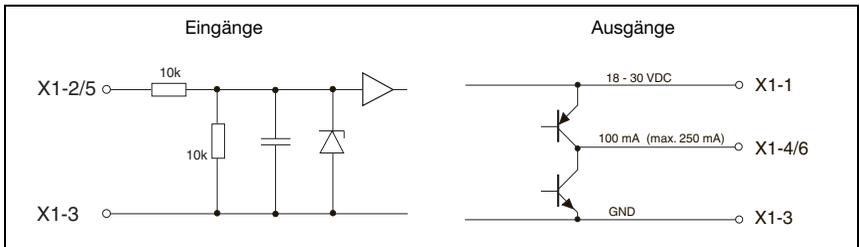


Bild 6.6: Interne Beschaltung an X1

#### 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 54).

**6.3.2 Anschluss X2 - Ethernet**



**Achtung!**

Alle Leitungen müssen geschirmt sein!

Der LES stellt eine Ethernet-Schnittstelle als Host-Schnittstelle zur Verfügung.

X2 (4-pol. Buchse, D-kodiert)				
	Pin	Name	Aderfarbe	Bemerkung
<p>M12-Buchse (D-kodiert)</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**

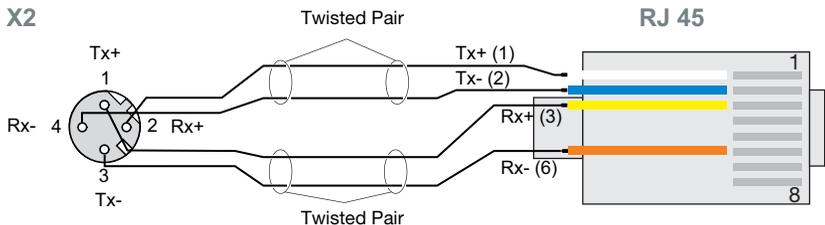


Bild 6.7: Leitungsbelegung HOST / BUS IN auf RJ-45



**Hinweis zum Anschluss der Ethernet-Schnittstelle!**

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

6.3.3 Anschluss X3 - Schaltein-/ausgänge (LES 36.../VC6)

X3 (8-pol. Buchse, A-kodiert)				
	Pin	Name	Aderfarbe	Bemerkung
	1	Out4	ws	Ausgang Erkennungsergebnis 4
	2	Out3	br	Ausgang Erkennungsergebnis 3
	3	GND	gn	Masse
	4	Out2	ge	Ausgang Erkennungsergebnis 2
	5	Out1	gr	Ausgang Erkennungsergebnis 1
	6	InSel3	rs	Auswahl Inspection Task Bit 3 (MSB)
	7	InSel2	bl	Auswahl Inspection Task Bit 2
	8	InSel1	rt	Auswahl Inspection Task Bit 1 (LSB)

Tabelle 6.5: Anschlussbelegung X3

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

**Schaltausgänge des X3-Anschlusses**

Out1 bis Out4 stellen jeweils eine logische Verknüpfung von Auswerteergebnissen der einzelnen AWs dar. Diese logische Verknüpfung wird in LRSsoft definiert (siehe Kapitel 9.4 "Parametereinstellungen/Reiter Parameters"). Bis zu 16 unterschiedliche logische Verknüpfungen der AWs und entsprechende Ergebnisdarstellungen an Out1 bis Out4 können zu Inspektionsaufgaben (Inspection Tasks) zusammengefasst werden.

**Schalteingänge des X3-Anschlusses**

Die 3 Schalteingänge InSel1-3 dienen zur Auswahl der Inspektionsaufgabe (Inspection Task) 0-7. Hierbei bedeutet "000" Inspection Task 0, "001" Inspection Task 1, etc. Die Umschaltzeit zwischen 2 Inspection Tasks ist < 100ms



**Hinweis!**

Die Inspection Tasks 8-15 lassen sich über LRSsoft, PROFIBUS oder über Ethernet umschalten. Die Einstellung über Ethernet überschreibt die per Eingang InSel1-3 eingestellte Inspection Task.

6.3.4 Anschluss X4 - PROFIBUS DP (LES 36.../PB)

X4 (5-pol. Buchse, B-kodiert)			
	Pin	Name	Bemerkung
	1	VP	Versorgungsspannung +5V (Terminierung)
	2	A	Empfangs-/Sendedaten RxD/TxD-N, grün
	3	DGND	Datenbezugspotential
	4	B	Empfangs-/Sendedaten RxD/TxD-P, rot
	5	FE	Funktionserde
	Gewinde	FE	Funktionserde (Gehäuse)

Tabelle 6.6: Anschlussbelegung X4 beim LES 36.../PB



**Hinweis!**

Der Anschluss X4 **PROFIBUS DP** ist nur beim LES 36/PB und LES 36HI/PB belegt.

Der Anschluss an den PROFIBUS DP erfolgt über die 5-polige M12-Buchse X4 mit einem externen Y-Steckeradapter. Die Belegung entspricht dem PROFIBUS-Standard. Der Y-Steckeradapter ermöglicht den Austausch des LES 36.../PB ohne Unterbrechung der PROFIBUS-Leitung.

Der externe Y-Steckeradapter wird auch benötigt, wenn der LES 36.../PB der letzte Busteilnehmer ist. Dann wird daran der externe Busabschlusswiderstand (Terminierung) angeschlossen. An X4 ist die 5V-Versorgung für die Terminierung aufgelegt.



**Hinweis!**

Zur Anschluss empfehlen wir unsere vorkonfektionierten PROFIBUS Leitungen (siehe Kapitel 15.2.5 "Anschlusszubehör / vorkonfektionierte Leitungen für X4 (nur LES 36.../PB)")

Zur Bus-Terminierung empfehlen wir unseren PROFIBUS Abschlusswiderstand (siehe Kapitel 15.2.5 "Anschlusszubehör / vorkonfektionierte Leitungen für X4 (nur LES 36.../PB)")

6.3.5 Anschluss X4 - Spannungs-/Stromausgang (LES 36.../VC6)

X4 (5-pol. Buchse, A-kodiert)				
	Pin	Name	Aderfarbe	Bemerkung
	1	n. c.	br	nicht belegt
	2	4-20mA	ws	Analoger Stromausgang
	3	AGND	bl	Bezugspotenzial Analogausgang
	4	1-10V	sw	Analoger Spannungsausgang
	5	FE	gr	Funktionserde
	Gewinde	FE		Funktionserde (Gehäuse)

Tabelle 6.7: Anschlussbelegung X4 beim LES 36.../VC6



**Hinweis!**

Der Anschluss X4 **Analogausgang** ist nur beim LES 36/VC6, LES 36HI/VC6 belegt. Die analogen Ausgänge 1-10V (Spannung) und 4-20mA (Strom) können nur alternativ genutzt werden, die Auswahl erfolgt mit **LESsoft** im Reiter *Analogue Output*.

Der Anschluss des Analogausgangs erfolgt über die 5-polige M12-Buchse X4.



**Achtung!**

Beachten Sie beim Anschluss des Analogausgangs den den zulässigen Lastwiderstand:

- Spannungsausgang 1 ... 10VDC:  $R_L \geq 2k\Omega$
- Stromausgang 4 ... 20mADC:  $R_L \leq 500\Omega$

**Kennlinie Analogausgang**

**Verhalten des Analogausgangs**

Der LES verfügt über einen Analogausgang mit linearem Verhalten innerhalb des jeweiligen Messbereichs. Oberhalb und unterhalb des linearen Bereichs wird die Linearität verlassen, jedoch lässt sich an den Ausgangswerten eindeutig eine Überschreitung (> 20mA bzw. > 10V) oder Unterschreitung (< 4mA bzw. < 1V) des Messbereichs erkennen.

Die Parametrierung des Analogausgangs erfolgt komfortabel mit **LESsoft**. Um eine möglichst genaue Auflösung zu erhalten, sollte der Bereich des Analogausgangs so klein wie von der Applikation her möglich eingestellt werden (Der minimale Einstellbereich beträgt 10mm). Die Ausgangskennlinie kann steigend oder fallend konfiguriert werden. Dazu werden die beiden Distanzwerte *Position Min. Val.* und *Position Max. Val.* für den minimalen und maximalen Analogausgangswert entsprechend eingestellt, siehe Bild 6.8.

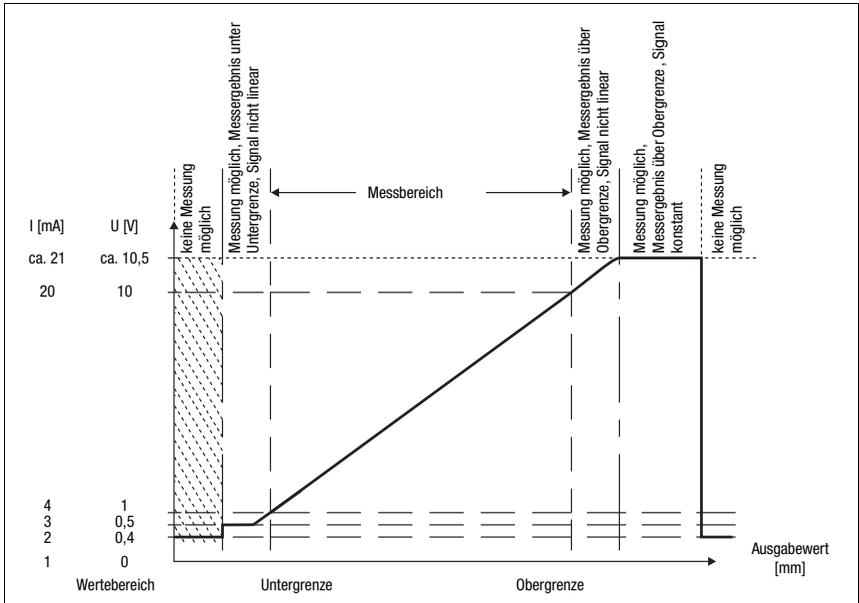


Bild 6.8: Verhalten Analogausgang LES

Mögliche Wertbereiche je nach eingestelltem Analogausgabewert:

	LES 36...	LES 36HI...
X-Koordinate	-300 ... +300mm	-70 ... +70mm
Z- Koordinate	+200 ... +800mm	+200 ... +800mm
Höhendifferenz	0 ... 600mm	0 ... 400mm
Breite	0 ... 600mm	0 ... 140mm



**Hinweis!**

Gültige Z-Werte werden 10mm über den max. Messbereich hinaus ausgegeben: 190 ... 810mm.

## 7 Display und Bedienfeld

### 7.1 Anzeige- und Bedienelemente

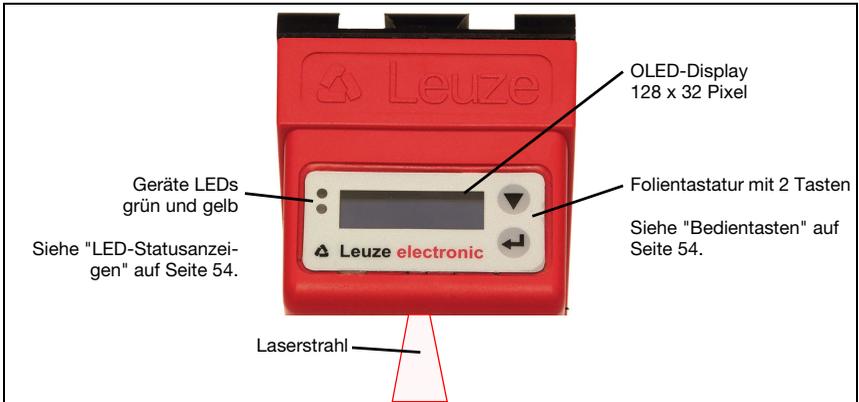


Bild 7.1: Anzeige- und Bedienelemente LES

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung  $+U_B$  und der fehlerfreien Geräteinitialisierung leuchtet die grüne LED dauernd: Der LES 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 LES 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 LES über das Menü ist in Kapitel 7.2.2 beschrieben.

Bei PROFIBUS-Geräten wird nach Power-on zunächst der Busstatus angezeigt (Anzeige für ca. 3s). Falls der PROFIBUS erkannt wurde, erfolgt daraufhin die Anzeige von Ausrichthilfe und Status.

waiting for PB

#### 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 (Txx), ein Messwert sowie der aktuelle Sensorstatus (siehe Kapitel 4.2 "Betrieb des Sensors") angezeigt.

T00 X-151 fRun

Die Anzeige des Sensorstatus im Display hat folgende Bedeutung:

- fRun = Free Running
- Triæ = Triggerung
- !Act = Aktivierung (Laser ein/aus)

T12 bedeutet z.B., dass Inspection Task 12 gerade aktiv ist. Wertebereich: T00 bis T15.

#### Bedeutung der Messwertanzeige:

- X-151 bedeutet, dass sich die X-Koordinate des am weitesten rechts liegenden Messpunktes an der Position -151 mm befindet.
- x 040 bedeutet, dass sich die X-Koordinate des am weitesten links liegenden Messpunktes an der Position +40 mm befindet.
- Z 600 bedeutet, dass sich die Z-Koordinate des am weitesten rechts liegenden Messpunktes an der Position 600 mm befindet.
- z 500 bedeutet dass sich die Z-Koordinate des am weitesten links liegenden Messpunktes an der Position +500 mm befindet.
- W 230 bedeutet, dass die Breite des Objekts 230 mm beträgt.
- H 059 bedeutet, dass die Höhe des Objekts 59 mm beträgt.

Festlegung des angezeigten Messwerts:

- Bei Analogsensoren wird der dem Analogausgang zugeordnete Messwert in mm angezeigt.
- Bei Sensoren mit PROFIBUS wird der unter **Edge 1 - Profibus Inputs 1** zugeordnete Messwert angezeigt.

Wird bei PROFIBUS-Geräten nach Power-on kein PROFIBUS erkannt, erscheint in der Mitte der unteren Zeile no PB.

no PB fRun

Für den Sensorstatus gibt es folgende Optionen: fRun bedeutet

Free Running, Triß bedeutet getriggert (siehe Kapitel 4.2.3 "Triggerung - 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 LES an eine Steuerung kann der LES von der Steuerung in einen Befehlsmodus (Command Mode) versetzt werden, in dem er Befehle empfängt und ausführt (siehe Kapitel 10.2.9 "Auswertetelegramm"). Im Befehlsmodus ist die Darstellung des OLED-Displays einzeilig.

In der ersten Zeile des Displays erscheint Command Mode.

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
		Trigger Mode Input Triggered		Trigger Einstellung "Input Triggered" (Triggereingangssignal löst Messung aus)	
	← Exposure Time			Rückkehr in Menüebene 1	
Device Settings Error Handling				Menüpunkt Geräteeinstellungen	
	Slave Address Ethernet			PROFIBUS DP Slave Adresse <sup>5)</sup>	
		Slave Adress 126		Einstellung der PROFIBUS DP Slave Adresse	126
	Ethernet Display			Ethernet Schnittstellenparameter <sup>6)</sup>	
		IP Address 192.168.060.003		IP Adresse des Sensors	

Tabelle 7.2: Menüstruktur

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Ebene 4	Erklärung / Hinweise	Default
			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	
	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 Tastenbetätigung 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")	
	← Slave Address			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 LRSsoft voreingestellte Wert verwendet.
- 5) Dieser Menüpunkt ist nur bei den PROFIBUS Gerätevarianten vorhanden.
- 6) Die hier eingestellten Werte werden nicht sofort übernommen, sondern erst beim nächsten Einschalten des Sensors wirksam.



**Hinweis!**

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



**Hinweis!**

Nach Ändern der PROFIBUS Slave-Adresse muss ein Power-on-Reset durchgeführt werden, um die Adresse endgültig zu übernehmen.

## 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 Betriebsituation 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 (Ethernet)



↵ geht ins invertiert dargestellte Untermenü (Slave Address)



▼ 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

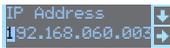


▼ wählt den nächsten Menüpunkt an (Net Mask Addr.)



↵ wählt den Editiermodus für IP Address aus

### Werteparameter editieren



▼ dekrementiert den Wert der aktuell ausgewählten Ziffer (1).



↵ wählt die nächste Ziffer rechts (3) 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)

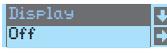
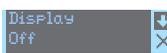
### Auswahlparameter editieren



▼ 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 Parametrierungssoftware LESsoft

Im Folgenden wird beispielhaft die erste erwähnte Methode beschrieben:

☞ Halten Sie beim Anlegen der Versorgungsspannung die Taste ↵ gedrückt, um die Parametrierung des LES auf den Auslieferungszustand zurückzusetzen.

Es erscheint die nebenstehende Displayanzeige.



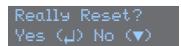
**Rücksetzen abbrechen**

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

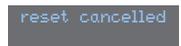


**Rücksetzen ausführen**

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 LES 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 LES zurück in den Messmodus.



Sie können das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen ebenfalls über LESsoft 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<sub>B</sub> und der fehlerfreien Geräteinitialisierung leuchtet die grüne LED dauernd: Der LES 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 LES wird über einen PC mit dem Programm LESsoft 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 LES im gleichen Adressbereich liegen. Da der LES 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 LES 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 LES am einfachsten, in den TCP/IP-Einstellungen des PCs eine alternative Konfiguration anzulegen und den LES mit dem PC zu verbinden.

☞ *Überprüfen Sie die Netzwerkadresse des LES, indem Sie aus dem Erkennungsmodus des LES heraus durch einen Tastendruck in das Einstellungsmenü wechseln.*

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

☞ *Notieren Sie sich die Werte für IP-Adresse und Net. Mask Addr..*

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

Adresse des LES	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 LES.

Also z.B. 192.168.060.110 (aber nicht 192.168.060.003!). Haben LES 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 (Std. Gateway) und der Ziel-Port des PC bzw. der Steuerung (Port Num. Dest.) werden ab Firmware V01.50 und LRSsoft V2.40 in der Sensorkonfiguration abgespeichert.

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

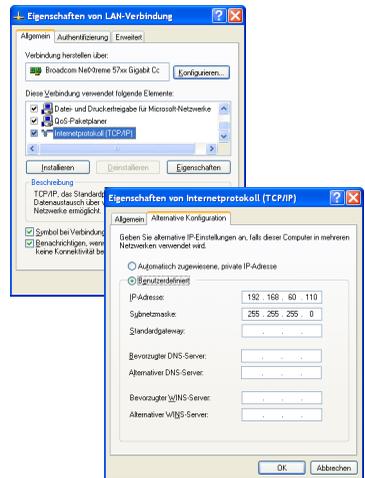
- ☞ Melden Sie sich an Ihrem PC als Administrator an.
- ☞ Gehen Sie über Start->Systemsteuerung ins Menü Netzwerkverbindungen (Windows XP) bzw. ins Netzwerk- und Freisabecenter (Windows Vista).
- ☞ Wählen Sie dort die LAN-Verbindung und rufen Sie mit Mausclick rechts die zugehörige Eigenschaften-Seite 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 LES ein.

**Achtung:** nicht die Gleiche wie beim LES!

- ☞ Stellen Sie die Subnetzmaske des PCs auf den gleichen Wert wie beim LES ein.
- ☞ Schließen Sie den Einstellungsdialog, indem Sie alle Fenster mit **OK** bestätigen
- ☞ Verbinden Sie die Schnittstelle X2 des LES direkt mit dem LAN-Port Ihres PCs. Nutzen Sie zur Verbindung eine Leitung KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-..., siehe Tabelle 15.9

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 LES kommunizieren.

Hinweise zur Parametrierung mit LESsoft finden Sie in Kapitel 9.



### 8.3 Inbetriebnahme

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

1. LES parametrieren - siehe Kapitel 9.
2. Prozess-Steuerung programmieren - siehe Kapitel 10 oder Kapitel 11.  
oder
3. Analogausgang entsprechend anschließen - siehe Kapitel 6.3.5
4. Schaltein- und -ausgänge entsprechend anschließen - siehe Kapitel 6.3.3
5. Bei Einbindung in Ethernet Prozess-Steuerungen ist die IP-Konfiguration des LES so anzupassen, dass der LES mit der Prozess-Steuerung kommunizieren kann.

Die Werte entsprechend untenstehendem Screenshot sind im LES ab Werk voreingestellt. Wenn Sie andere Werte einstellen wollen, dann müssen Sie die Werte über das Display des LES im Menüpunkt **Ethernet** ändern (siehe "Menübeschreibung" auf Seite 57). Sie können die geänderten Werte testen, indem Sie sie in LESsoft im Bereich **Configuration** eintragen und auf den Button **Check Connectivity** klicken.

Section	Field	Value
Sensor	IP Address:	192.168.80.3
	Port:	9008
	Subnet Mask:	255.255.255.0
Client / PC	Port:	5634

6. LES an die Prozess-Steuerung anschließen. Dies kann bei allen LES über die Ethernet-Schnittstelle erfolgen oder je nach Typ über die Analogausgänge bzw. den PROFIBUS.
7. Ggf. Anschlüsse für Aktivierung, Triggerung und Kaskadierung herstellen.



#### **Hinweis zum Anschluss mehrerer Lichtschnittsensoren über Ethernet**

Will man mehrere Sensoren ansprechen, so müssen alle Sensoren sowie die Steuerung **unterschiedliche IP-Adressen** im gleichen Subnetz erhalten. Bei allen Sensoren müssen **unterschiedliche Ports** sowohl im Bereich *Sensor* als auch im Bereich *Client/PC* konfiguriert sein.

## 9 Parametriersoftware LESsoft

### 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
- Ethernetchnittstelle
- 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** 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 **Administratorrechte erforderlich**.*

*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.*

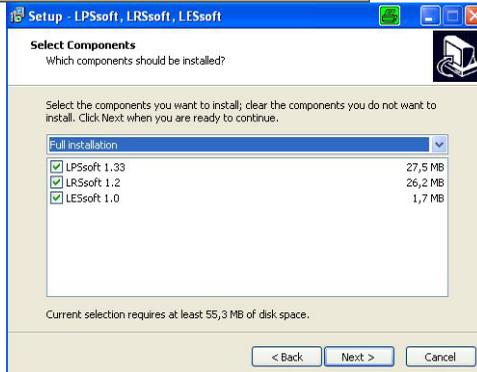
☞ *Klicken Sie im ersten Fenster auf Next.*

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 LESsoft. Sie existiert nur in Englisch oder Japanisch.

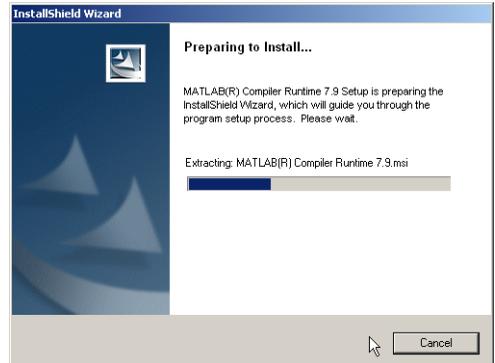
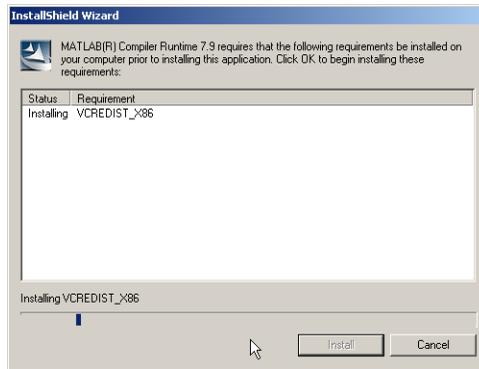
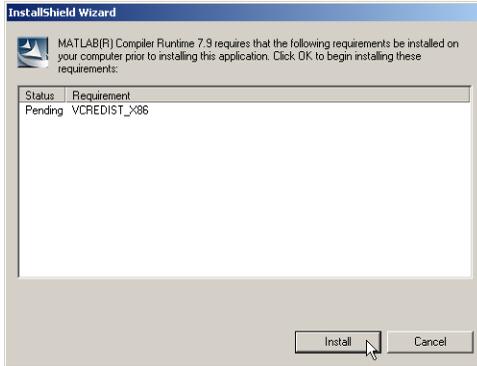
☞ *Behalten Sie deshalb im Fenster Choose Setup Language die Auswahl English bei und klicken Sie auf OK.*



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

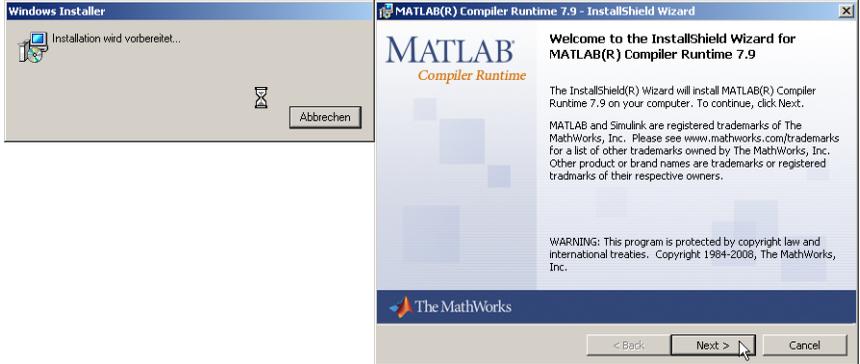
☞ *Klicken Sie auf Install.*

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



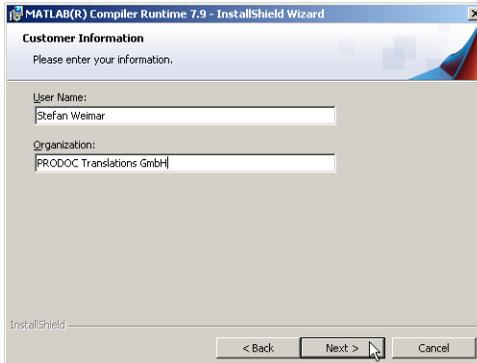
Nach einiger Zeit (bis zu mehreren Minuten je nach Systemkonfiguration) erscheint dann der Startbildschirm des MCR-Installers.

☞ *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.*

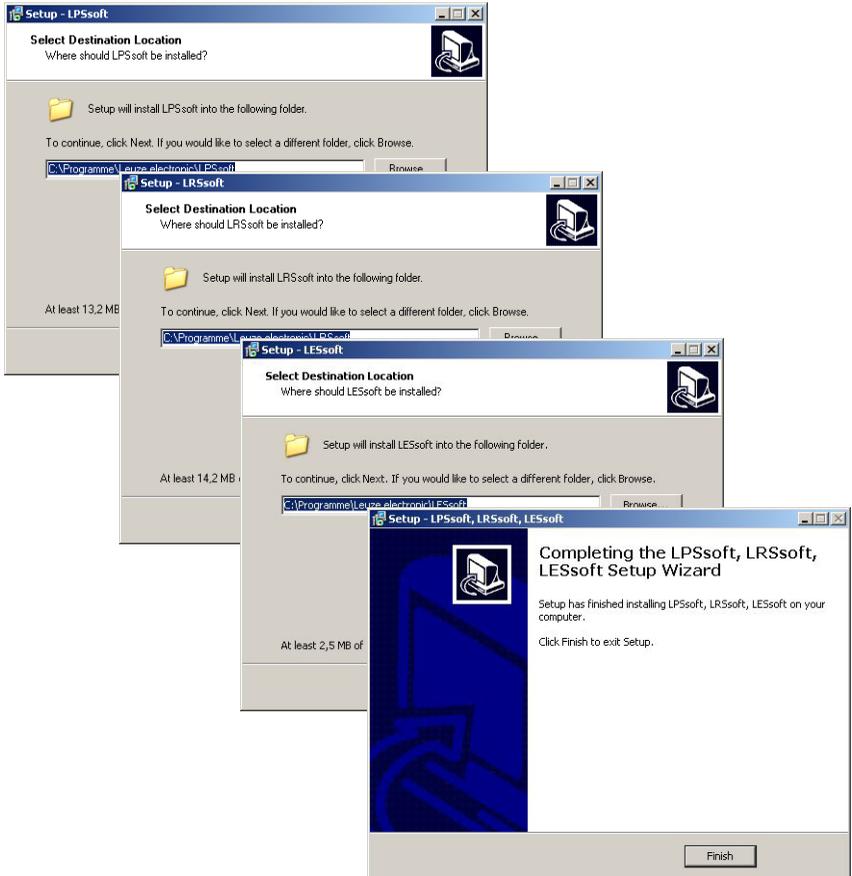
Die Installation startet und es wird ein Statusfenster angezeigt. Das kann erneut einige Minuten dauern.

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.



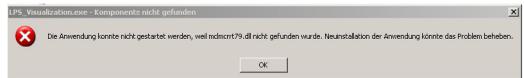
**Hinweis!**

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.



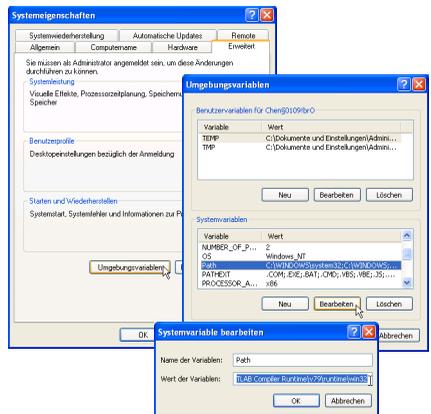
Ursache für die Fehlermeldung ist ein Bug in der MCR-Installationsroutine, der auf manchen Systemen die Umgebungsvariable Pfad nicht korrekt setzt.

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 **LESsoft** per Doppelklick.

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

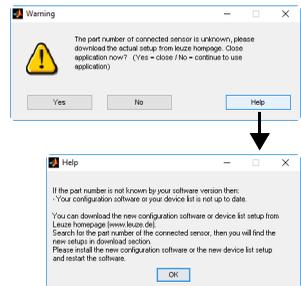
### 9.2.2 Aktualisierung der Geräteliste

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** 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 LESsoft/Reiter Communication

☞ Starten Sie **LESsoft** über den entsprechenden Eintrag im Windows-Startmenü.

Es erscheint folgender Bildschirm:

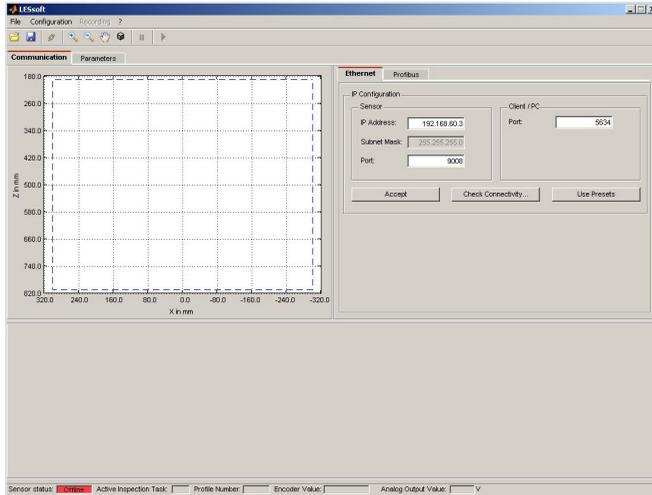


Bild 9.1: Startbildschirm LESsoft

☞ Geben Sie im Bereich IP-Configuration die Einstellungen des LES ein und klicken Sie auf Accept.

Diese Daten haben Sie bereits in Kapitel 8.2 ermittelt.

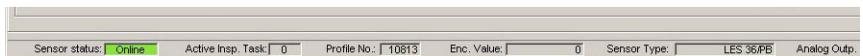
☞ Klicken Sie auf Check Connectivity, um die Verbindung zum LES zu testen.

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



Klicken Sie auf den Button Connect to sensor:

Daraufhin stellt **LESsoft** 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!**

*In der Statuszeile werden folgende Zusatzinformationen dargestellt:*

- Verbindungsstatus des Sensors (Sensor status)
- Nummer der aktiven Inspektionsaufgabe (Active Inspection Task)
- Scannummer (Profile Number)
- Encoderwert abhängig von Sensortype (Encoder Value)
- angeschlossene Sensortype (Sensor Type)
- Status Analogausgang (Analog output)

**Hinweis!**

*Wenn LESsoft eine Verbindung zum LES hergestellt hat, blinkt der Laserstrahl.*

**PROFIBUS Einstellungen (nur LES 36/PB und LES 36HII/PB)**

Bei PROFIBUS Geräten können Sie im Register PROFIBUS die Slave-Adresse und die Baudrate einstellen.

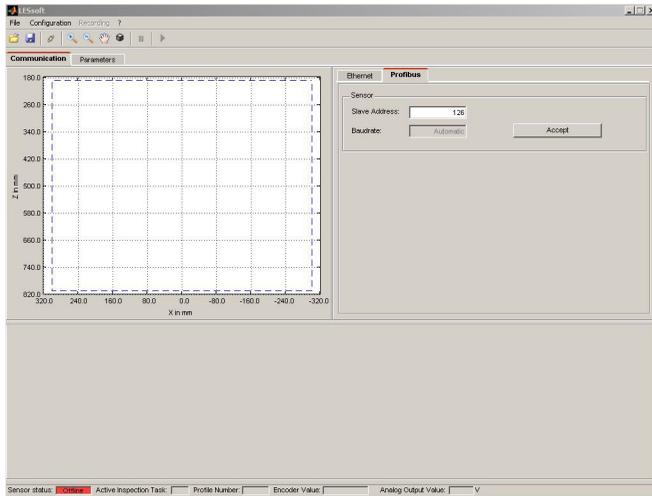


Bild 9.2: PROFIBUS Einstellungen

**Automatische Erkennung der Baudrate/Automatische Adressvergabe**

Der LES 36.../PB unterstützt die automatische Erkennung der Baudrate und die automatische Adressvergabe über den PROFIBUS.

Die Adresse des PROFIBUS-Teilnehmers kann automatisch vom Inbetriebnahme-Tool der PROFIBUS-Anlage (ein PROFIBUS-Master der Klasse 2) erfolgen. Dazu muss die Slave-Adresse auf den Wert **126** im Sensor eingestellt sein (Werkseinstellung). Dies erfolgt durch LESsoft oder über das Display.

Der Inbetriebnahme-Master prüft, ob ein Slave die Adresse **126** hat und weist diesem dann eine Slave-Adresse kleiner 126 zu. Diese Adresse wird im Teilnehmer permanent gespeichert. Die geänderte Adresse kann dann über das Display oder LESsoft abgefragt (und ggf. auch wieder geändert) werden.

Einstellbare Baudraten sind:

- Automatisch
- 9,6kBaud
- 19,2kBaud
- 45,45kBaud
- 93,75kBaud
- 187,5kBaud
- 500kBaud
- 1,5MBaud
- 3MBaud
- 6MBaud



**Hinweis!**

Nach Ändern der Slave-Adresse über das Display oder LESsoft muss ein Power-on-Reset durchgeführt werden, um die Adresse endgültig zu übernehmen. Damit die gemachten Einstellungen wirksam werden, müssen sie in Sensor übertragen werden!

## 9.4 Parametereinstellungen/Reiter Parameters

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

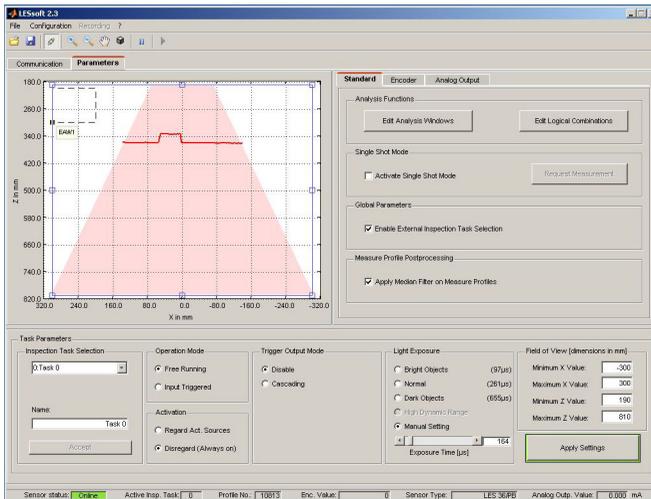


Bild 9.3: Parametereinstellungen LESsoft

Unter dem Reiter `Parameters` erfolgen die Anpassungen der LES an Applikationen (Reiter `Standard`). Hier stellen Sie zuerst im Bereich `Task Parameters` die zum Betrieb des LES benötigten Werte ein. Anschließend definieren Sie im Bereich `Analysis Functions` Auswertefenster (EAWs, AWs) zur Kantererkennung und Objekterkennung.

Diese Einstellungen speichern Sie schließlich mit `Apply Settings` bzw. `Transmit to Sensor as Inspection Task` ab.

Unter dem Reiter `Analog Output` erfolgt die Parametrierung des Analogausgangs (Kapitel 9.4.5).

### 9.4.1 Reiter Standard - Bereich Task Parameters

#### **Inspection Task Selection**

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



#### **Hinweis!**

Standardmäßig hat die Umschaltung der Inspektionsaufgabe über den PROFIBUS Master (SPS) Priorität gegenüber LESSoft. Die **Auswahl** der Inspektionsaufgabe mit LESSoft ist in diesem Feld nur möglich, wenn unter `Global Parameters` **kein** Häkchen vor `Enable External Inspection Task Selection` steht. Ansonsten ist die Auswahl der Inspektionsaufgabe ausschließlich über die Prozessschnittstelle möglich.

Durch das Entfernen des Häkchens in der Checkbox `Enable External Inspection Task Selection` wird also verhindert, dass über die Prozessschnittstelle die Inspektionsaufgabe umgestellt wird, während eine Parametrierung stattfindet. Nach der Parametrierung mit LESSoft und vor der Übertragung der Einstellungen an den Sensor ('`Transmit to Sensor`'), muss die Checkbox `Enable External Inspection Taks Selection` wieder aktiviert werden. Nur dann lassen sich Inspektionsaufgaben über die Prozessschnittstelle auswählen.

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!**

Wurde eine Inspektionsaufgabe verändert, sollte die permanente Speicherung im Sensor mit `Configuration -> Transmit to Sensor` erfolgen.

Die typische Vorgehensweise zum Anlegen und Abspeichern von Inspektionsaufgaben ist in Kapitel 9.6, "Definition von Inspektionsaufgaben" auf Seite 96 beschrieben.

#### **Operation Mode**

Unter `Operation Mode` können Sie mit `Free Running` einstellen, dass der LES Messdaten kontinuierlich erfasst und ausgibt (Werkseinstellung). Mit `Input Triggered` erfasst der LES Messdaten nur, wenn eine steigende Flanke am Triggereingang anliegt oder der Befehl "Ethernet Trigger" (Kapitel 10.3.4) oder der PROFIBUS Trigger (Kapitel 11.5) 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 oder über PROFIBUS 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 oder der PROFIBUS-Aktivierung (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 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*:

	LES 36...	LES 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.



**Hinweis!**

*Wurde eine Inspektionsaufgabe verändert, sollte die permanente Speicherung im Sensor mit Configuration -> Transmit to Sensor erfolgen.*

### 9.4.2 Reiter Standard - Bereich Analysis Functions

Im Bereich `Analysis Functions` werden die wesentlichen Einstellungen des LES zur Realisierung von Applikationen vorgenommen.

#### **Edit Analysis Windows**

Im Bereich `Analysis Functions` werden mit dem Button `Edit Analysis Windows` die rechteckigen Auswertefenster definiert. Sie können bis zu 4 Kantenauswertefenster (EAW - Edge Analysis Window) und bis zu 4 normale Auswertefenster (AW - Analysis Window) definieren.



#### **Hinweis!**

**EAWs dienen zur Kantenerkennung und können auch zur Objekterkennung verwendet werden. In AWs ist lediglich eine Objekterkennung möglich. Die Funktionsweise der Auswertung der Messungen mit EAWs und AWs ist in Kapitel 4.3 und Kapitel 4.4 beschrieben.**

Durch Klicken auf die Schaltfläche `Edit Analysis Windows` wird die Tabelle zur Definition der Auswertefenster aufgerufen.

Analysis Window	Position type	Relative to Edge	Dimensions and chaining				Edge Detection Definitions				Analysis Window Definitions							
			Offset X	Offset Z	Min. X	Max. X /Width	Min. Z	Max. Z /Height	Current Status	Active	Sequent Hits	Current Sequent Hits Left	Current Sequent Hits Right	Current Status	Active	Hits On	Hits Off	Current Hits
EAW1	absolute		0	0	-87	73	265	315	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	168	168	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	
EAW2	absolute		0	0	200	300	200	300	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	
EAW3	absolute		0	0	200	300	200	300	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	
EAW4	absolute		0	0	200	300	200	300	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	
AW05	absolute				200	300	200	300						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	
AW06	absolute				200	300	200	300						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	
AW07	absolute				200	300	200	300						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	
AW08	absolute				200	300	200	300						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	

**Hinweis!**

Nach Ändern des Erfassungsbereichs durch Ziehen des schwarzen Rahmens mit der Maus müssen Sie den **Button** Accept Analysis Window Rectangle klicken, damit die Werte übernommen werden. Klicken Sie irgendwo anders im Fenster Edge Analysis Window Definitions, werden die Werte vor dem Ändern des Erfassungsbereichs per Maus wieder hergestellt.

**Hinweis!**

Nachdem Sie die Größe und Position eines Auswertefensters festgelegt haben, müssen die Einstellungen an den Sensor übertragen werden. Klicken Sie hierzu den **Button** Apply Settings. Sollen die Einstellungen permanent im Sensor gespeichert werden, müssen Sie zusätzlich den Befehl Transmit to Sensor im Menü Configuration ausführen.

Analysis Window	Position type	Relative to Edge	Dimensions and chaining				Edge Detection Definitions				Analysis Window Definitions							
			Offset X	Offset Z	Min. X	Max. X /Width	Min. Z	Max. Z /Height	Current Status	Active	Sequent Hits	Current Sequent Hits Left	Current Sequent Hits Right	Current Status	Active	Hits On	Hits Off	Current Hits
EAW1	absolute		0	0	-87	73	265	315	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	168	168	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	
EAW2	rel.-EAW1	Rightmost XZ	-30	-20	200	50	200	100	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	74	74	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	
EAW3	absolute		0	0	200	300	200	300	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	
EAW4	absolute		0	0	200	300	200	300	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	
AW05	absolute				200	300	200	300						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	
AW06	absolute				200	300	200	300						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	
AW07	absolute				200	300	200	300						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	
AW08	absolute				200	300	200	300						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	10	

Bild 9.4: Edit Analysis Windows

Die räumliche Lage, Größe von EAWs und AWs kann alternativ mit der Maus oder über Tastatureingabe parametrieren. Nach Setzen des Häkchens Active (Klick in das Feld) erscheint links in der Darstellung des Erfassungsbereichs ein schwarzer Rahmen mit Anfassern. Nun können Sie mit Maus oder Tastatur Auswertefenster positionieren.

**Mit der Maus**

Sie können die Größe und Position des Auswertefensters an den Anfassern durch Klicken und Ziehen mit der Maus verändern.



**Hinweis!**

Wenn Sie Größe und/oder Position mit der Maus an den Anfassern verändern, dann wird die Schrift auf dem Button Accept Analysis Window Rectangle schwarz und Sie müssen den Button anklicken, um die Werte in der 2D-Darstellung zu übernehmen.

### **Tastatureingabe**

Alternativ können Sie die gewünschten Positionswerte direkt in den Spalten Minimum/Maximum X/Z unter Dimensions eingeben.



### **Hinweis!**

Die veränderten Einstellungen müssen mit `Apply Settings` zum Sensor übertragen werden.

### **Position type**

Hier legen Sie fest, ob die Koordinaten eines Auswertefensters absolut definiert sind, oder ob sich die Position eines EAWs relativ zu einer gefundenen Kante verändern soll.

Das erste Auswertefenster liefert die Referenz und muss daher mit absoluten Koordinaten konfiguriert werden. Die weiteren Auswertefenster können relativ zu einer Kante in einem der Vorgänger-EAWs definiert werden.

### **Relative to Edge**

Hier wählen Sie die Bezugskante (Bsp: innerhalb des EAW1) für die relative Nachführung des EAW2. Mögliche Einstellungen sind:

- Nachführung in X-Richtung: `Rightmost X`, `Leftmost X`
- Nachführung in Z-Richtung: `Rightmost Z`, `Leftmost Z`
- Gleichzeitige Nachführung in X- und Z-Richtung: `Rightmost XZ`, `Leftmost XZ`

### **Offset X / Offset Z**

Haben Sie die relative Nachführung für ein Auswertefenster gewählt, können Sie den Offset der X- und Z-Position zur Bezugskante festlegen.

Die Fensterbreite / -höhe legen Sie mit `Width / Height` fest. Die Werte `Min X`, `Max. X`, `Min Z`, `Max. Z` werden in diesem Fall ignoriert.

### **Edge Detection Definitions**

Hier legen Sie die Parameter für die Kantenerkennung in bis zu 4 EAWs fest. Durch Setzen des Häkchens in der Spalte `Active` aktivieren Sie das jeweilige EAW.

Der Parameter `Sequent Hits` bestimmt bei der Kanten-Plausibilitätsprüfung die Mindestanzahl aufeinander folgender Messpunkte (siehe Kapitel 4.3.3). Als Orientierung, wie der Wert des Parameters `Sequent Hits` zu wählen ist, wird in den Spalten `Current Sequent Hits Left` und `Current Sequent Hits Right` die aktuell gemessene Anzahl aufeinander folgender Objektpunkte im EAW dargestellt.

Eine Kante wird erkannt, wenn `Current Sequent Hits left` oder `Current Sequent Hits Right` größer oder gleich `Sequent Hits` ist. In diesem Fall ist der Status des EAW in der Spalte `Current Status` grün (ok). Wird keine Kante erkannt, ist der Status des EAW in der Spalte `Current Status` rot (not ok). Ist das EAW nicht aktiviert, ist der Status grau.

Befinden sich nicht genügend nacheinander auftretende Messpunkte in einem EAW, dann ist eine Kantenerkennung und Objektvermessung innerhalb dieses EAWs nicht möglich.

### **Analysis Window Definitions**

Hier legen Sie die Parameter für die Objekterkennung in bis zu 4 EAWs und 4 AWs fest. Durch Setzen des Häkchens in der Spalte `Active` aktivieren Sie die Objekterkennung im jeweiligen Auswertefenster. Die optional anwählbare Objekterkennung ermöglicht stabile Messergebnisse auch unter problematischen Bedingungen.

In der Spalte `Current Hits` zeigt LESsoft an, wie viele Messpunkte im Auswertefenster erkannt werden. In der Spalte `Hits On` legen Sie fest, wie viele Messpunkte erkannt werden müssen, damit das Auswertergebnis der Objekterkennung im jeweiligen Auswertefenster **ok** ist. Ist das Ergebnis **ok**, wird in der Spalte `Current Status` ein grüner Punkt angezeigt. Der Status bleibt so lange grün, bis die Anzahl der erkannten Objektpunkte kleiner oder gleich dem Wert wird, den Sie in der Spalte `Hits Off` einstellen.

Mit den Einträgen in `Hits On` und `Hits Off` können Sie also eine Schalthysterese einstellen, um so bei zulässigen Veränderungen der Objektposition oder anderer physikalischer Größen keine (unerwünschte) Veränderung des Schaltzustands zu erhalten.

Die Weiterverarbeitung und Kombination von Ergebnissen der Objekterkennung erfolgt durch Anwahl des Buttons `Edit Logical Combinations`.



#### **Hinweis!**

Die veränderten Einstellungen müssen mit `Apply Settings` zum Sensor übertragen werden.

**Edit Logical Combinations**

Durch Klicken auf die Schaltfläche `Edit Logical Combinations` erscheint folgendes Fenster.

Edge Status	Edge1 (EAW1)		Edge2 (EAW2)		Edge3 (EAW3)		Edge4 (EAW4)	
	Left Most	Right Most	Left Most	Right Most	Left Most	Right Most	Left Most	Right Most
Object Point / EAW Status								
Show Edge	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
X	72.4	23.3						
Width (X)	49.1							
Z	339.2	340.5						
Height (Z)	1.3							
Profibus Inputs 1	LX		LX		LX		LX	
Profibus Inputs 2	LX		LX		LX		LX	
AW Logic Analysis Depth	Logic		Logic		Logic		Logic	
Analysis Depth	1		1		1		1	
AW Logic	&		&		&		&	
EAW1	+							
EAW2								
EAW3								
EAW4								
AW05								
AW06								
AW07								
AW08								

Bild 9.5: Fenster 'Edge Analysis Window Combination Tables'

**Edge Status (Ergebnis Kanten- und Objekterkennung)**

Hier wird für jedes EAW das UND-Verknüpfungsergebnis der Zeile `Object Point/EAW Status` (Status der Kantenerkennung) und der Zeile `AW Logic Analysis Depth` (Status der Logik zur Objekterkennung) angezeigt.

Wurde keine Objekterkennung parametrierung, so entspricht der `Edge Status` dem Status der Kantenerkennung.

- Status grün = Kantenerkennung und Objekterkennung **ok**
- Status rot = Kantenerkennung und Objekterkennung **not ok**



**Hinweis!**

Bei Sensoren mit Analogausgang erfolgt eine gültige Messwertübertragung am Analogausgang für Kanten nur, wenn der `Edge Status` **ok** ist.

**Object Point/EAW Status (Ergebnis Kantenerkennung)**

Hier wird für jedes EAW farblich das Ergebnis der Kanten-Plausibilitätsprüfung für die linke Kante (Left Most) und rechte Kante (Right Most) dargestellt.

- Status grün = Kante erkannt = **ok**
- Status rot = keine Kante erkannt = **not ok**

Das Ergebnis ist identisch mit dem Status unter Edit Analysis Windows -> Edge Detection Definitions.



**Hinweis!**

Eine gültige Messwertübertragung für Kanten erfolgt, nur wenn der Object Point/EAW Status **ok** ist.

**Show Edge**

Ist ein Häkchen gesetzt, dann wird die **linke** Kantenposition mit **grünen Koordinatenkreuz**, die **rechte** Kantenposition mit **blauem Koordinatenkreuz** in der 2D-Darstellung angezeigt.

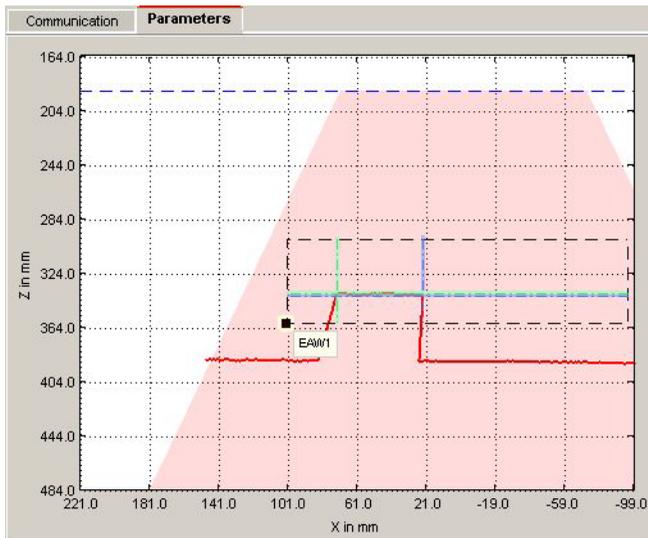


Bild 9.6: Darstellung der Kantenpositionen (grün und blau) in der 2D-Darstellung

**X, Width (X), Z, Height (Z)**

In den Feldern dieser Zeilen werden für jedes EAW die aktuellen Messwerte **LX**, **RX**, **LZ**, **RZ**, **W** und **H** in mm angezeigt (siehe Kapitel 4.3.3), sofern das EAW definiert wurde.

Messwerte und deren Bedeutung:

- Kantenpositionen: LX, LZ, RX, RZ
  - LX = Linke Kante X-Koordinate
  - LZ = Linke Kante Z-Koordinate
  - RX = Rechte Kante X-Koordinate
  - RZ = Rechte Kante Z-Koordinate .
- Breite von Objekten: W (ergibt sich aus dem Abstand von RX und LX in X-Richtung).
- Höhendifferenz von linker und rechter Kante: H (ergibt sich aus dem Abstand von RZ und LZ in Z-Richtung).

**Profibus Inputs 1 , Profibus Inputs 2**

Hier erfolgt die Auswahl, welche Prozesswerte über PROFIBUS übertragen werden. Bei PROFIBUS-Geräten können pro EAW 2 Messwerte (LX, RX, LZ, RZ, W oder H; siehe Kapitel 4.3.3) über den PROFIBUS ausgegeben werden. In den Feldern `Profibus Inputs 1` und `Profibus Inputs 2` parametrieren Sie für bis zu 4 Kantenauswertungen, welche Messwerte dies sind.

**Hinweis!**

*Die veränderten Einstellungen müssen mit `Apply Settings` zum Sensor übertragen werden.*

**Applikationsbeispiel 1: Bahnkantenvermessung**

Im folgenden Beispiel soll die rechte Kantenposition von Bahnmaterial ermittelt werden. Das Kantenerkennungsfenster EAW1 ist im Messbereich so positioniert, dass sich das Bahnmaterial darin befindet.

Die ermittelte Position der rechten Kante ist -9,6mm (Spalte Edge1 -> Right Most -> Zeile x). Der Abstand der Kante vom Sensor beträgt 366,6mm (Spalte Edge1 -> Right Most -> Zeile z).

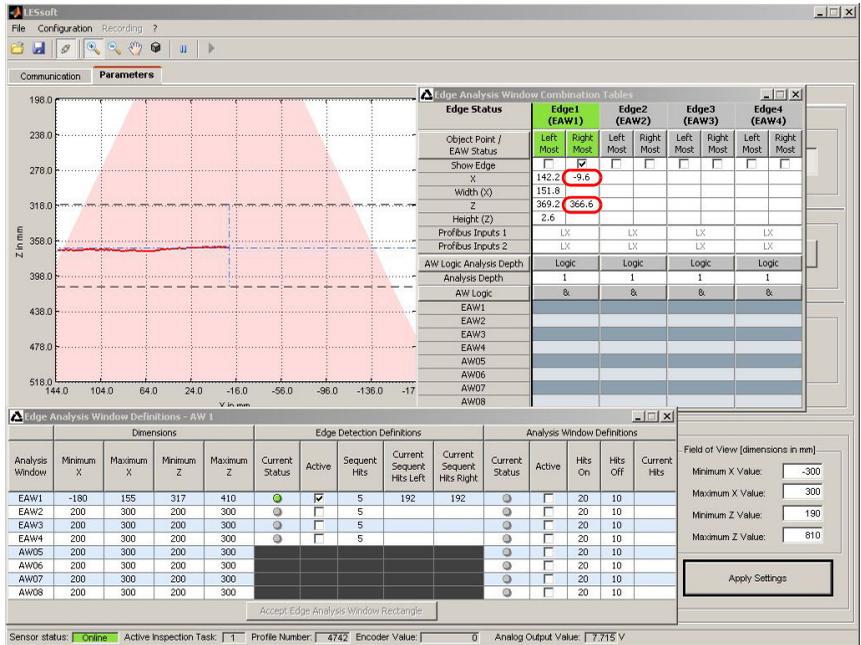


Bild 9.7: Applikationsbeispiel 1: Bahnkantenvermessung

**Applikationsbeispiel 2: Höhen- und Breitenkontrolle von kubischen Objekten**

Im folgenden Beispiel wird die Höhe und Breite eines Kartons vermessen. Für die Breitenvermessung ist EAW1 oberhalb der Auflagefläche positioniert. Für die Höhenvermessung ist EAW2 seitlich des Kartons positioniert. Die Höhe von EAW2 wird so parametriert, dass sich in EAW2 sowohl die Auflagefläche wie auch die Oberseite des Karton befindet.

Die ermittelte Breite des Kartons beträgt 49,7 mm (Spalte Edge1 -> Zeile Width (X)). Die ermittelte Höhe beträgt 49,6 mm (Spalte Edge2 -> Zeile Height (Z)).

Sämtliche Messergebnisse werden im Fenster rechts von der 2D-Ansicht dargestellt.

The screenshot displays the LESsoft software interface. On the left, a 2D plot shows a red-shaded cube with a black outline. The vertical axis is labeled 'Z in mm' and ranges from 164.0 to 484.0. The horizontal axis is labeled 'X in mm' and ranges from 222.0 to -38.0. A point labeled 'EAW2' is marked on the right side of the cube. On the right side of the interface, there are two windows:

- Edge Analysis Window Combination Tables:** This window contains a table with columns for Edge Status, Edge1 (EAW1), Edge2 (EAW2), Edge3 (EAW3), and Edge4 (EAW4). Each edge column has sub-columns for Left and Right Most. The 'Width (X)' row shows values of 49.7, 25.4, 33.9, and -21.4. The 'Height (Z)' row shows values of 2.0, 49.6, 309.2, and 388.8. The 'AW Logic' row shows 'Logic' for all edges. The 'Analysis Depth' row shows '1' for all edges. The 'AW Logic' row shows '&' for all edges. Below this table is a list of analysis windows (EAW1 to EAW8).
- Edge Analysis Window Definitions - AW 1:** This window contains a table with columns for Dimensions (Minimum X, Maximum X, Minimum Z, Maximum Z), Edge Detection Definitions (Current Status, Active, Sequent Hits, Current Sequent Hits Left, Current Sequent Hits Right), and Analysis Window Definitions (Current Status, Active, Hits On, Hits Off, Current Hits). The table lists parameters for EAW1 through EAW8. A 'Field of View (dimensions in mm)' section on the right shows values for Minimum X Value (-300), Maximum X Value (300), Minimum Z Value (190), and Maximum Z Value (810). An 'Apply Settings' button is located at the bottom right of this window.

At the bottom of the interface, the sensor status is 'Online', the active inspection task is '0', the profile number is '62200', the encoder value is '0', and the analog output value is '8.278 V'.

Bild 9.8: Applikationsbeispiel 2: Höhen- und Breitenkontrolle von kubischen Objekten

### **Zusätzliche Objekterkennung mit LES-Sensoren**

Im untereren Bereich des Fensters *Edge Analysis Window Combination Tables* (siehe Bild 9.5) kann zusätzlich eine Objekterkennung parametrieret werden.



#### **Hinweis!**

Eine Objekterkennung ist nur möglich, wenn die Objekterkennung im EAW/AW aktiviert wurde. Dies erfolgt in **LESsoft** durch Setzen des Häkchens in der Spalte *Active* unter *Edit Analysis Windows -> Analysis Window Definitions*.

### **EAW1 ... EAW4, AW05 ... AW08**

Hier geben Sie an, welche Auswertefenster bezüglich der Auswertung der *Current Hits* miteinander logisch UND-verknüpft werden. Bei der Auswahl von "+" wird der (E)AW-Zustand bei der UND-Verknüpfung berücksichtigt. Wird "-" ausgewählt, so wird der (E)AW-Zustand invertiert berücksichtigt.

Das Ergebnis der logischen Verknüpfung wird in der Zeile *AW Logic* dargestellt.



#### **Hinweis!**

Eine Eingabe ist nur möglich, wenn die Objekterkennung im EAW/AW aktiviert wurde.

### **AW Logic**

Hier erfolgt die Statusanzeige des UND-Verknüpfungsergebnisses von EAW1 ... EAW4, AW05 ... AW08:

- Status grün = **ok**
- Status rot = **not ok**



#### **Hinweis!**

Eine Anzeige erfolgt nur, wenn die Objekterkennung in einem EAW/AW aktiviert wurde.

### **Analysis Depth**

Hier wird die Auswertetiefe (*Analysis Depth*) eingegeben. Die Auswertetiefe ist die Anzahl der aufeinanderfolgenden Auswertungen mit gleichem Ergebnis, die für eine Änderung des Verknüpfungsergebnisses erforderlich ist (Wertebereich: 1 ... 255).



#### **Hinweis!**

Eine Anzeige erfolgt nur, wenn die Objekterkennung in einem EAW/AW aktiviert wurde.



#### **Hinweis!**

Durch die Wahl eines großen Wertes für die Auswertetiefe verfügt der LES über ein sicheres Schaltverhalten. Die Ansprechzeit des Sensors bei der Objekterkennung erhöht sich entsprechend (Beispiel: Auswertetiefe = 3 -> Ansprechzeit  $3 \times 10\text{ms} = 30\text{ms}$ ). Störsignale einzelner Scans werden unterdrückt. Wird die Auswertetiefe = 1 (Werkeinstellung ab Firmware Version 01.25) gewählt, so beträgt die Ansprechzeit 10ms.

**AW Logic Analysis Depth (Ergebnis Objekterkennung)**

Hier erfolgt die Statusanzeige des Verknüpfungsergebnisses von AW Logic unter Berücksichtigung der Auswertetiefe.

- Status grün = **ok**
- Status rot = **not ok**

**Hinweis!**

*Eine Anzeige erfolgt nur, wenn die Objekterkennung in einem EAW/AW aktiviert wurde.*

**Hinweis!**

*Die veränderten Einstellungen müssen mit `Apply Settings` zum Sensor übertragen werden.*

**Applikationsbeispiel 3: Breitenkontrolle kubischer Objekte mit Objekterkennung (schmale Objekte sollen nicht erkannt werden)**

Das Applikationsbeispiel ist ähnlich dem Applikationsbeispiel 2. Es ist die Breite von Kartons zu vermessen. Bei schmalen Objekten soll die Vermessung unterdrückt werden. Für die Breitenvermessung ist EAW1 wie im Applikationsbeispiel 2 oberhalb der Auflagefläche positioniert. Zusätzlich ist eine Objekterkennung im Fenster Edit Analysis Windows -> Analysis Window Definitions parametrierbar.



**Hinweis!**

Eine Objekterkennung ist nur möglich, wenn die Objekterkennung im EAW/AW aktiviert wurde. Dies erfolgt in **LESsoft** durch Setzen des Häkchens in der Spalte Active unter Edit Analysis Windows -> Analysis Window Definitions.

Der Schwellwert zur Objekterkennung im EAW1 beträgt 60 Hits. In Bild 9.9 befindet sich ein breites Objekt mit `Current Hits = 68` im Messbereich des LES. Das Objekt wird erkannt, der Status der Objekterkennung ist grün (**ok**). Im Fenster `Edge Analysis Window Combination Tables` ist die zusätzliche Objekterkennung durch Anwahl von **+** unter EAW1 aktiviert. Alle Ergebnisse sind grün (**ok**). Die ermittelte Breite des Kartons beträgt 49,2mm (Spalte `Edge1` -> Zeile `Width (X)`).

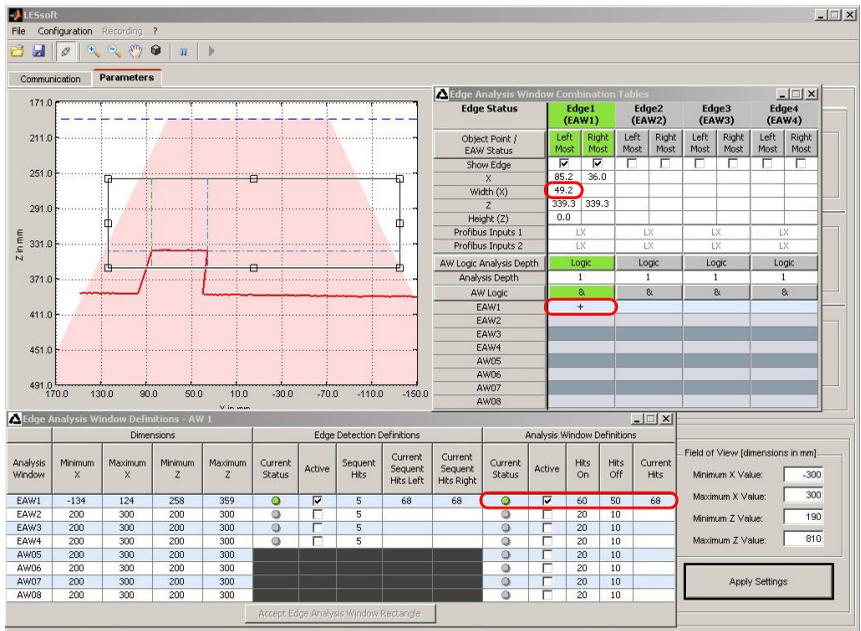


Bild 9.9: Applikationsbeispiel 3.1: Breitenkontrolle kubischer Objekte mit Objekterkennung

In Bild 9.10 befindet sich ein schmales Objekt mit **Current Hits = 20** im Messbereich des LES. Das Objekt gilt als nicht erkannt, der Status der Objekterkennung im Fenster **Edge Analysis Window Definitions -> Analysis Window Definitions** ist rot (**not ok**).

The screenshot displays the LESsoft interface with the following components:

- 3D Plot:** Shows a red rectangular object on a coordinate system with Z in mm on the vertical axis (ranging from 171.0 to 491.0) and X in mm on the horizontal axis (ranging from 170.0 to -150.0).
- Edge Analysis Window Combination Tables:** A table with columns for Edge1 (EAW1), Edge2 (EAW2), Edge3 (EAW3), and Edge4 (EAW4). Each column has sub-columns for Left and Right Most. The 'Width (X)' row shows a value of 14.3 for Edge1. The 'AW Logic Analysis Depth' row shows 'Logic' for Edge1. The 'AW Logic' row shows '&' for Edge1.
- Edge Analysis Window Definitions - AW 1:** A table with columns for Dimensions (Minimum X, Maximum X, Minimum Z, Maximum Z), Edge Detection Definitions (Current Status, Active, Sequent Hits), and Analysis Window Definitions (Current Status, Active, Hits On, Hits Off, Current Hits). The 'EAW1' row shows a status of 'not ok' (red circle) and 20 hits.
- Field of View (dimensions in mm):** A panel on the right with input fields for Minimum X Value (-300), Maximum X Value (300), Minimum Z Value (190), and Maximum Z Value (810).

Bild 9.10: Applikationsbeispiel 3.2: Breitenkontrolle kubischer Objekte mit Objekterkennung

Im Fenster **Edge Analysis Window Combination Tables** ist die zusätzliche Objekterkennung durch Anwahl von **+** unter **EAW1** aktiviert. Das Ergebnis für die Objekterkennung ist **not ok** (Status rot). Der **Edge Status** (UND-Verknüpfung der Ergebnisse von Kanten- und Objekterkennung) wird rot angezeigt (**not ok**). Die ermittelte Breite des Objekts beträgt 14,2mm (Spalte **Edge1** -> Zeile **Width (X)**).



**Hinweis!**

Bei Sensoren mit **Analogausgang** erfolgt eine gültige Messwertübertragung am Analogausgang für Kanten nur, wenn der **Edge Status** **ok** ist (siehe Seite 83).

Bei Sensoren mit **digitalen Schaltausgängen** an X3 (LES 36/VC6, LES 36 HI/VC6) wird der Status von **Edge 1 ... 4** an den Ausgängen **Out1 ... Out4** signalisiert (**HIGH** aktiv).

### 9.4.3 Reiter Standard - Bereich Single Shot Mode

Im Single Shot Mode führt der Sensor nur jeweils nach Klick auf die Schaltfläche Request Measurement eine einzelne Auswertung durch und stellt das Ergebnis in LESsoft so lange dar, bis Request Measurement erneut geklickt wird.

### 9.4.4 Reiter Standard - Bereich Global Parameters

Unter Global Parameters können Sie mit Enable External Inspection Task Selection einstellen, ob die Auswahl der Inspektionsaufgaben 0 ... 15 über PROFIBUS möglich ist oder nicht.

**Hinweis!**

*Ist das Häkchen vor Enable External Inspection Task Selection gesetzt, ist die Auswahl der Inspektionsaufgabe nur über PROFIBUS möglich. Das Drop-Down-Menü unter Inspection Task Selection hat dann keine Funktion.*

### 9.4.5 Reiter Analog Output - Parametrierung des Analogausgangs (nur LES 36.../VC)

Bei Analoggeräten können Sie im Register *Analog Output* den analogen Spannungs- und Stromausgang des LES 36.../VC6 parametrieren.

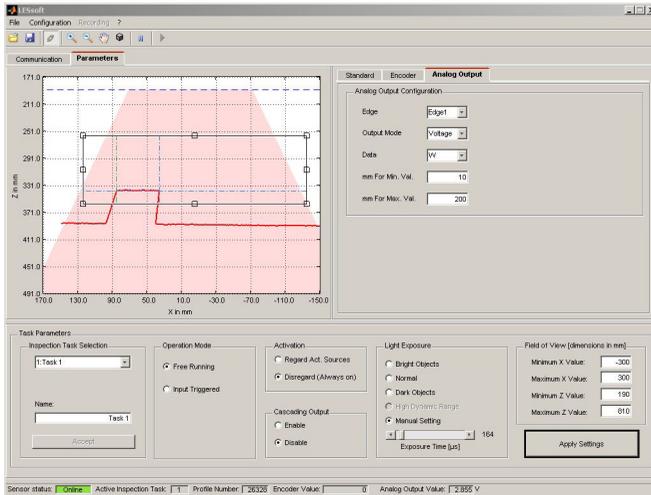


Bild 9.11: Parametereinstellungen LRSsoft

Folgende Einstellungen des Analogausgangs lassen sich durchführen:

#### Edge

Auswahl, von welchem EAW (Kantenauswertefenster) der Messwert übertragen werden soll.

#### Output Mode

Auswahl, ob der Strom- oder der Spannungsausgang als Prozessschnittstelle verwendet werden soll.

#### Data

Auswahl, welcher Wert des selektierten EAW am Analogausgang ausgegeben wird. Folgende Messwerte lassen sich auswählen:

- Kantenpositionen: **LX, LZ, RX, RZ**
  - **LX** = Linke Kante X-Koordinate
  - **LZ** = Linke Kante Z-Koordinate
  - **RX** = Rechte Kante X-Koordinate
  - **RZ** = Rechte Kante Z-Koordinate
- Breite von Objekten: **W**
- Höhendifferenz von linker und rechter Kante: **H**

**Hinweis!**

Der ausgewählte Wert wird in der Messwertanzeige des Displays (2. Zeile) in der Mitte dargestellt.

**mm For Min. Val.**

Messwert in mm für **untere** Bereichsgrenze des Spannungs- bzw. Stromausgangs (1V/4mA).

**mm For Max. Val.**

Messwert in mm für **obere** Bereichsgrenze des Spannungs- bzw. Stromausgangs (10V/20mA)

**Hinweis!**

Der minimal einstellbare Bereich zwischen der oberen und unteren Bereichsgrenze des Analogausgangs beträgt 10mm.

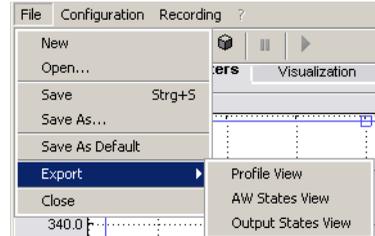
**Hinweis!**

Die veränderten Einstellungen müssen mit `Apply Settings` zum Sensor übertragen werden.

## 9.5 Menübefehle

### 9.5.1 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 LES über **Inspection Tasks** umparametriert. Eine auf einem Datenträger gespeicherte Parameterdatei kann man nur mit der Parametriersoftware LESsoft 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 LESsoft öffnet

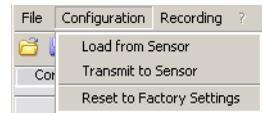
Weiterhin bietet das Menü **File** die Möglichkeit folgende Ansichten auf Datenträger zu exportieren (mögliche Formate: \*.png, \*.jpg, \*.bmp, \*.tif):

- **Profile View**: die aktuelle Ansicht als 2D-Ansicht

### 9.5.2 Parametereinstellungen übertragen/Menü Configuration

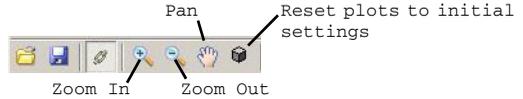
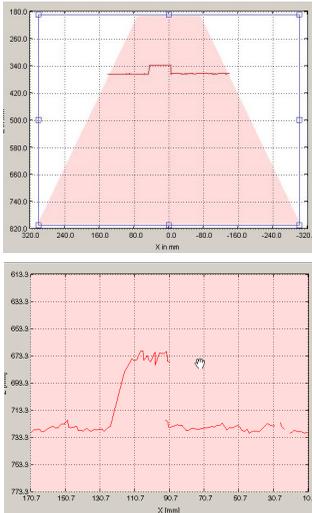
Das Menü **Configuration** dient zum Austausch von Parameterdaten mit dem angeschlossenen LES.

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



### 9.5.3 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:



#### 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 9.12: 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!

Das Zoomen mittels Klicken und Ziehen, wie es von anderen Programmen her bekannt ist, funktioniert hier nicht.

Vor der weiteren Bedienung der LPSsoft müssen die Werkzeugbuttons (Zoom, Pan, ...) deaktiviert werden.

## 9.6 Definition von Inspektionsaufgaben

### Typisches Vorgehen

1. **LESsoft** starten und mit Sensor verbinden:  
Klicken Sie auf den Button Connect to sensor:
2. Parametrierung mit Load from Sensor vom Sensor holen, oder mit Open von Datenträger laden.
3. Häkchen vor Enable Selection Inputs entfernen.
4. Mit Inspection Task Selection die Inspektionsaufgabe auswählen, die verändert werden soll.

5. 2D-Ansicht des Erfassungsbereichs im Reiter `Parameters` anzeigen und ggf. vergrößern.
6. Reiter `Standard` - Bereich `Task Parameters`: Benötigte (E)AWs mit Maus oder Tastatur im Fenster `Analysis Windows Definitions` (Schaltfläche `Edit Analysis Windows`) definieren, dabei die eingestellten (E)AWs jeweils mit `Apply Settings` bestätigen.  
Für jedes EAW den Grenzwert `Sequent Hits` für die Kanten-Plausibilitätsprüfung parametrieren.
7. PROFIBUS Prozessdaten im Fenster `Edge Analysis Window Combination Tables` (Schaltfläche `Edit Logical Combinations`) in Zeilen `Profibus Inputs 1` und `Profibus Inputs 2` parametrieren, oder alternativ `Analogausgang` parametrieren über Reiter `Analog Output`.
8. Prozessicherheit im Fenster `Edge Analysis Window Combination Tables` und in der 2D-Ansicht überprüfen.
9. Der Inspektionsaufgabe einen Namen zuweisen (`Name`) und mit `Accept` bestätigen.
10. Inspektionsaufgabe mit `Apply Settings` temporär übernehmen.
11. Ggf. weitere Inspektionsaufgaben mit den Schritten 5.-9. definieren.
12. Häkchen `Enable Selection Inputs` wieder setzen.
13. Parametrierung einschließlich aller Inspektionsaufgaben mit `Transmit to Sensor` permanent in den Sensor übertragen.
14. Ggf. Parametrierung mit `Save As...` auf Datenträger speichern.
15. Trennen Sie abschließend die Verbindung mit dem Sensor:  
Klicken Sie auf den Button `Disconnect from sensor:` 

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

### 10.1 Allgemeines

Der LES kommuniziert mit der Prozess-Steuerung über UDP/IP mit dem in Kapitel 10.2.9 beschriebenen Protokoll. Das Protokoll arbeitet alternativ in 2 unterschiedlichen Modi:

- Messmodus
- Befehlsmodus (Command Mode)

Im Messmodus überträgt der LES das Auswertetelegramm. Dieses wird im "Free Running" Betrieb kontinuierlich übertragen - im getriggerten Betrieb einmal je Trigger.

Im Befehlsmodus reagiert der LES auf Befehle von der Steuerung. Die verfügbaren Befehle sind in Kapitel 10.2.9 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 LES 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.

Die Einbindung der PROFIBUS Gerätevariante LES 36.../PB in die Prozess-Steuerung über PROFIBUS ist im Kapitel 11 "Einbindung des LES 36.../PB in den PROFIBUS" auf Seite 118 beschrieben.

### 10.2 Protokollaufbau Ethernet



#### **Hinweis!**

Die Reihenfolge, in der die einzelnen Bytes gespeichert werden, ist je nach Betriebssystem unterschiedlich. Die Befehle in Kapitel 10.2.9 und die Protokollbeschreibung sind im Format "Big-Endian" dargestellt, d.h. das High-Byte zuerst und das Low-Byte darauffolgend (0x... hexadezimal).

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.

☞ Wenn in Ihrem Prozessumfeld der LES auf Befehle der Steuerung nicht reagiert, obwohl die Kommunikation mit LESsoft einwandfrei funktioniert, dann sollten Sie prüfen, ob es an der Byte-Order liegt.

**Beispiel:** für den Befehl `0x434E` (Connect to Sensor) muss ein Windows-PC `0x4E` und `0x43` senden, damit er vom LES verstanden wird. In der Transaktionsnummer der Antwort vom LES steht dann ebenfalls `0x4E43` (Byte-Folge `0x43, 0x4E`).

Der LES sendet Daten als "Little-Endian", also erst das Low-Byte und dann das High-Byte.

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** (0 ... 75 Datenworte à 2 Byte). Das Protokoll wird sowohl im Befehlsmodus beim Senden von Befehlen, und bei den Befehlsquittungen des Sensors, als auch im Messmodus verwendet.

**Header**

Startseq. 1	Startseq. 2	Füllzeichen	Befehls-Nr.	Füllzeichen	Paketnr.	Füllzeichen	Transaktions-Nr.	Status	Encoder H	Encoder L	Füllzeichen	Scanirr.	Typ	Anzahl Nutzdatenworte
0xFFFF	0xFFFF	0x0000	0x0059	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	0x0010	0x0003
Länge 4 Byte, Wert fix: 0xFFFF 0xFFFF		Länge 2 Byte, Wert fix: 0x0000	Länge 2 Byte, mögliche Werte: siehe Kapitel 10.2.9	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	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) Diese 4 Byte enthalten bei Sensorvarianten mit Encoder-Eingang den Encoder-Wert. Beim LES ist dieser Wert immer 0x0000 0000.

**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 10.2.9).

Im **Messmodus** sendet der Sensor immer sein Auswertetelegramm mit der Befehlsnummer 0x5354.

**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 Fehler- modus

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

Steht der Parameter `Activation Input` auf `Resard`, 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 `Exit` 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.

**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 Erkennungsdaten zu interpretieren sind. Der Wert ist auf 0x0010 fest voreingestellt.

**10.2.8 Anzahl Nutzdatenworte**

Die Nutzdaten haben eine variable Länge von 0, 1, 2, 3 oder 75 Datenworten (0, 2, 4, 6 oder 150 Byte).

Gibt die Anzahl der übertragenen Nutzdaten an. Der Wert ist im Erkennungsmodus auf 0x0059 fest voreingestellt.

**10.2.9 Auswertetelegramm**

Im Erkennungsmodus wird beim LES das Auswertetelegramm mit der Befehlsnummer 0x5354 übertragen. Nach dem Header kommen 75 Nutzdatenworte mit der folgenden Struktur:

Byte	MSB	High-Byte	LSB	MSB	Low-Byte	LSB	Bedeutung der Bits	
31...32	-	-	-	-	-	N4 N3 N2 N1	Nummer der aktuellen Inspektionsaufgabe	
33...34	-	-	-	-	-	AW8 AW7 AW6 AW5 EAW4 EAW3 EAW2 EAW1	Ergebnisse der einzelnen Auswertefenster	
35...36	-	-	-	-	-	A9 A8 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1	Aktuelle Anzahl Messpunkte (Current Hits) im EAW1	
37...38	-	-	-	-	-	A9 A8 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1	Aktuelle Anzahl Messpunkte (Current Hits) im EAW2	
39...40	-	-	-	-	-	A9 A8 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1	Aktuelle Anzahl Messpunkte (Current Hits) im EAW3	
41...42	-	-	-	-	-	A9 A8 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1	Aktuelle Anzahl Messpunkte (Current Hits) im EAW4	
43...44	-	-	-	-	-	A9 A8 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1	Aktuelle Anzahl Messpunkte (Current Hits) im AW5	
45...46	-	-	-	-	-	A9 A8 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1	Aktuelle Anzahl Messpunkte (Current Hits) im AW6	
47...48	-	-	-	-	-	A9 A8 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1	Aktuelle Anzahl Messpunkte (Current Hits) im AW7	
49...50	-	-	-	-	-	A9 A8 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1	Aktuelle Anzahl Messpunkte (Current Hits) im AW8	
51...52	-	-	-	-	-	-	E4 E3 E2 E1	Ergebnisse der Logikzeile AW Logic für Edge1 ... Edge4
53...54	-	-	-	-	-	-	E4 E3 E2 E1	Ergebnisse der Logikzeile AW Logic Analysis Depth für Edge1 ... Edge4
55...56	-	-	-	-	-	-	E4 E3 E2 E1	Ergebnisse der Kantenerkennung in Zeile Object Point/EAW Status
57...58	-	-	-	-	-	-	E4 E3 E2 E1	Ergebnisse der Zeile Edge Status (Kanten- und Objekterkennung)
59...60	-	-	-	-	-	-	-	Current Sequent Hits Left im EAW1
61...62	-	-	-	-	-	-	-	Current Sequent Hits Right im EAW1
63...64	-	-	-	-	-	-	-	Linke Kante X-Wert LX im EAW1 <sup>1)</sup>
65...66	-	-	-	-	-	-	-	Linke Kante Z-Wert LZ im EAW1 <sup>1)</sup>
67...68	-	-	-	-	-	-	-	Rechte Kante X-Wert RX im EAW1 <sup>1)</sup>

Byte	MSB	High-Byte	LSB	MSB	Low-Byte	LSB	Bedeutung der Bits
69...70							Rechte Kante Z-Wert RZ im EAW1 <sup>1)</sup>
71...72							Breite W im EAW1 <sup>1)</sup>
73...74							Höhe H im EAW1 <sup>1)</sup>
75...76							Current Sequent Hits Left im EAW2
77...78							Current Sequent Hits Right im EAW2
79...80							Linke Kante X-Wert LX im EAW2 <sup>1)</sup>
81...82							Linke Kante Z-Wert LZ im EAW2 <sup>1)</sup>
83...84							Rechte Kante X-Wert RX im EAW2 <sup>1)</sup>
85...86							Rechte Kante Z-Wert RZ im EAW2 <sup>1)</sup>
87...88							Breite W im EAW2 <sup>1)</sup>
89...90							Höhe H im EAW2 <sup>1)</sup>
91...92							Current Sequent Hits Left im EAW3
93...94							Current Sequent Hits Right im EAW3
95...96							Linke Kante X-Wert LX im EAW3 <sup>1)</sup>
97...98							Linke Kante Z-Wert LZ im EAW3 <sup>1)</sup>
99...100							Rechte Kante X-Wert RX im EAW3 <sup>1)</sup>
101...102							Rechte Kante Z-Wert RZ im EAW3 <sup>1)</sup>
103...104							Breite W im EAW3 <sup>1)</sup>
105...106							Höhe H im EAW3 <sup>1)</sup>
107...108							Current Sequent Hits Left im EAW4
109...110							Current Sequent Hits Right im EAW4
111...112							Linke Kante X-Wert LX im EAW4 <sup>1)</sup>
113...114							Linke Kante Z-Wert LZ im EAW4 <sup>1)</sup>
115...116							Rechte Kante X-Wert RX im EAW4 <sup>1)</sup>
117...118							Rechte Kante Z-Wert RZ im EAW4 <sup>1)</sup>
119...120							Breite W im EAW4 <sup>1)</sup>
121...122							Höhe H im EAW4 <sup>1)</sup>
123...180	-	-	-	-	-	-	Die übrigen Nutzdaten dienen zu internen Service-Zwecken des Herstellers.

1) Einheit: 1/10mm (0.1 mm)

### 10.3 Ethernet-Befehle

**Achtung!**

Der Umfang der zur Verfügung stehenden Befehle ist von Firmwareversion zu Firmwareversion gewachsen. Eine **Revision History / Feature list** finden Sie im Anhang in Kapitel 16.2. Die nachfolgend beschriebenen Befehle beziehen sich auf die **aktuelle** Firmwareversion des LES.

**Hinweis!**

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

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 LESsoft parametrisierten Ports mit dem LES kommuniziert.

Befehl von Steuerung an LES		Antwort von LES 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

Befehl von Steuerung an LES		Antwort von LES 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 10.2: Befehlsmodus-Steuerungsbefehle

1) Detaillierte Info zu möglichen Sensorstatus 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 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:

Befehl von Steuerung an LES			Antwort von LES an Steuerung		
Befehls-Nr.	Bedeutung	Anzahl Nutzdatenworte	Befehls-Nr.	Bedeutung	Anzahl Nutzdatenworte
0x0001	<b>Set Laser Gate</b> <i>Laseraktivierung und Deaktivierung (umschalten), siehe Kapitel 10.3.3</i>	1	0x4141	Befehl ausgeführt	0
			0x414E	Befehl wurde nicht ausgeführt.	0
0x004B	<b>Set Actual Inspection Task</b> <i>Nummer der aktuellen Inspektionsaufgabe einstellen, siehe Kapitel 10.3.3</i>	2	0x4141 <sup>1)</sup>	Setzen der Inspektionsaufgabe durchgeführt	0
			0x414E <sup>2)</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>Einheitliche Scannummer für das Übertragungsprotokoll einstellen, siehe Kapitel 10.3.3</i>	1	0x4141	Befehl ausgeführt	0
			0x414E	Befehl wurde nicht ausgeführt.	0
0x0059 <sup>3)</sup>	<b>Set Single User Parameter</b> <i>Schreibt spezifische LES Parameter in den Sensor, z. B. Ausgabe von X-Koordinaten deaktivieren.</i>	3	0x4141	Parameter wurde gesetzt	0
0x005B <sup>3)</sup>	<b>Get Single User Parameter</b> <i>Liest spezifische LES 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>Änderung einzelner Parameter der aktiven Inspektionsaufgabe</i>	3...14	0x4141	Befehl ausgeführt	0
			0x414E	Befehl wurde nicht ausgeführt.	0
0x006F	<b>Get Single Inspection Task Parameter</b> <i>Ausgabe einzelner Parameter der aktiven Inspektionsaufgabe</i>	1	0x0070	Parameter wird ausgegeben	9...20
			0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet.	0

Tabelle 10.3: Sensorsteuerungsbefehle

- 1) 0x4141 = Acknowledge: Ausführung des Befehls wird bestätigt
- 2) 0x414E = Not Acknowledge oder Error: Befehl wurde nicht ausgeführt

- 3) 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 LESsoft 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 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 LES beibehalten.

**Get Actual Inspection Task**

Auf den Sensorsteuerungsbefehl 0x0049 antwortet der LES 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!**

1. Setzen Sie den Master (Sensor 1) in den Befehlsmodus. Die kontinuierliche Messung wird dadurch gestoppt. Im Befehlsmodus ist der Kaskadierungsausgang nicht aktiv!
2. Setzen Sie eine beliebige Scannummer mit dem Befehl 0x0053 für den Master.
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.
4. Setzen Sie die Slaves zurück in den Messmodus.
5. Setzen Sie den Master in den Messmodus.

**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	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Parameter ID für Disable x-Output = 0x07D4
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 LES beibehalten.

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

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

**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 0,1 ms (Werkseinstellung) auf bis zu 1 ms 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	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Parameter ID für Übertragungspause = 0x07D8
35...36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P4	P3	P2	P1							Dauer der Übertragungspause zwischen den Z- und X-Datenpaketen in 0,1 ms-Schritten (0 = 0,1 ms ... 9 = 1,0 ms)

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

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



**Hinweis!**

Wurde die Übertragung von X-Koordinaten im Messmodus ausgeschaltet, kann keine Visualisierung der Messdaten in der 2D-Ansicht und 3D-Ansicht von LESsoft 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	<b>SF</b> = SaveFlag	
33...34							1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	Parameter ID für Medianfilter = 0x07DB
35...36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MF	<b>MF</b> = 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 LES 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.

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	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	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	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	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 LES 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 Kaskadieraussgangs	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 LES 36HI/VC6, LES 36HI/PB: 739...13109; LES 36/VC6, LES 36/PB: 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 Paramer-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 LES 36HI/VC6, LES 36HI/PB: -700...700; LES 36/VC6, LES 36/PB: -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 LES 36HI/VC6, LES 36HI/PB: 1950...6100; LES 36/VC6, LES 36/PB: 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 LES (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

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 LES			Antwort von LES an Steuerung		
Befehls-Nr.	Bedeutung	Anzahl Nutzdatenworte	Befehls-Nr.	Bedeutung	Anzahl Nutzdatenworte
0x4554	<b>Ethernet Trigger</b> Mit dem Ethernet Trigger Befehl wird im Messmodus eine Einzelmessung ausgelöst, ähnlich der Triggerung über den Triggereingang. Voraussetzung ist, dass der LES mit LESsoft 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.	0	0x5354	Es wird mit dem Auswertetelegramm geantwortet (Status und Messwerte), siehe Kapitel 10.2.9.	1 Pakete à 75
			0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet.	0
0x4541	<b>Ethernet Activation</b> Mit dem Ethernet Activation Befehl wird der Messbetrieb entsprechend dem Nutzdatenwort ein- und ausgeschaltet. Voraussetzung ist, dass der LES mit LESsoft 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	0x5354	Im aktivierten Zustand, im Free-Run-Modus oder im getriggerten Modus (wenn getriggert wird) wird mit dem Auswertetelegramm geantwortet (Status und Messwerte), siehe Kapitel 10.2.9. Im deaktivierten Zustand wird auf den Befehl nicht geantwortet.	1 Pakete à 75
			0x414E	Der gesendete Befehl wurde nicht verarbeitet.	0

Tabelle 10.4: Befehle im Messmodus

**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 LES:

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

LES 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 (LES im Befehlsmodus, Task 15 aktivieren und nicht flüchtig speichern)

PC an LES:

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

LES 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 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 Einbindung des LES 36.../PB in den PROFIBUS

### 11.1 Allgemeines

Der LES 36/PB und LES 36HI/PB ist als PROFIBUS DP/DPV1 kompatibler Slave konzipiert. Die Ein/Ausgangsfunktionalität des Sensors ist durch die zugehörige GSD-Datei definiert. Die Baudrate der zu übertragenden Daten beträgt unter Produktionsbedingungen max. 6MBit/s.

Für den Betrieb ist die GSD-Datei entsprechend anzupassen.

Der LES 36.../PB unterstützt die automatische Erkennung der Baudrate.

#### ***Eigenschaften LES 36.../PB***

- Ethernet und PROFIBUS können im Messmodus als vollwertige Schnittstellen gleichzeitig genutzt werden.
- Befindet sich der Sensor im Menümodus, so ist der PROFIBUS aktiv. Anfragen von der Steuerung werden nicht verarbeitet und die Prozessdaten sind eingefroren (erkennbar an der konstanten Scannummer).
- Befindet sich der Sensor im Befehlsmodus, so ist der PROFIBUS aktiv. Anfragen von der Steuerung werden nicht verarbeitet und die Prozessdaten sind eingefroren (erkennbar an der konstanten Scannummer).
- Wird der Sensor mit LESSoft und PROFIBUS gleichzeitig betrieben, so ist der PROFIBUS aktiv. Anfragen von der Steuerung werden verzögert verarbeitet und die Prozessdaten werden auch verzögert aktualisiert (erkennbar an sich langsam erhöhenden Scannummern). Die Aktualisierung erfolgt alle 200ms.
- Die Eingangssignale über Ethernet, PROFIBUS und Signalleitungen sind gleichberechtigt. Das zuerst anliegende Signal wird ausgeführt.
- Die Parametrierung des Sensors erfolgt über die Parametriersoftware LESSoft.

Gegenüber der Gerätevariante LES 36.../VC6 mit Analogausgang besitzt die PROFIBUS-Variante folgende zusätzliche Funktionen:

- Ausgabe von bis zu 8 Messwerten (2 Messwerte je EAW).
- Ausgabe der Zustandes der Objekterkennung in bis zu 4EAWs und 4AWs.
- Ausgabe des Zustands der Kanterkennung UND Objekterkennung (logische UND-Verknüpfung).
- Übertragung von Scannummer, Sensorstatus und der aktuellen Inspektionsaufgabe.
- Auswahl von bis zu 16 Inspektionsaufgaben.
- Aktivierung und Triggerung per PROFIBUS.

## 11.2 PROFIBUS Adressvergabe

Im folgenden werden die verschiedenen Möglichkeiten zur Einstellung der Slave-Adresse beschrieben. Die automatische Adressvergabe über den PROFIBUS (Slave-Adresse **126**) ist voreingestellt.

### **Automatische Adressvergabe**

Der LES 36.../PB unterstützt die automatische Erkennung der Baudrate und die automatische Adressvergabe über den PROFIBUS.

Die Adresse des PROFIBUS-Teilnehmers kann automatisch vom Inbetriebnahme-Tool der PROFIBUS-Anlage (ein PROFIBUS-Master der Klasse 2) erfolgen. Dazu muss die Slave-Adresse auf den Wert **126** im Sensor eingestellt sein (Werkseinstellung).

Der Inbetriebnahme-Master prüft, ob ein Slave die Adresse **126** hat und weist diesem dann eine Knotenadresse kleiner **126** zu. Diese Adresse wird im Teilnehmer permanent gespeichert. Die geänderte Adresse kann dann über das Display oder LESsoft abgefragt (und ggf. auch wieder geändert) werden.

### **Adressvergabe mit LESsoft**

Über LESsoft kann die PROFIBUS Slave-Adresse eingestellt werden können. Diese Einstellung kann dann zusammen mit den anderen Sensoreinstellungen auf dem PC gespeichert werden.

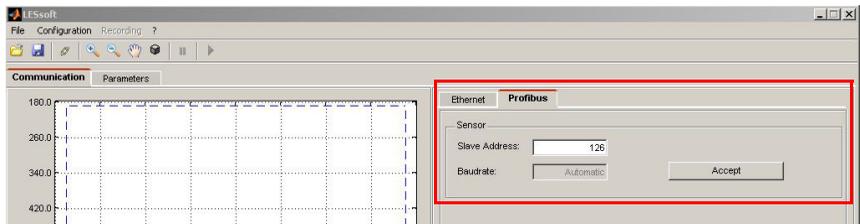


Bild 11.1: PROFIBUS Adressvergabe mit LESsoft

### **Adressvergabe mit Folientastatur und Display**

Die Einstellung der Adresse mit der Tastatur und Display ermöglichte es, den Sensor im Feld ohne weitere Hilfsmittel in eine PROFIBUS-Anlage einzubringen. Siehe "Slave Address" auf Seite 57. Ebenfalls kann die eingestellte Adresse vom Anwender ohne weitere Hilfsmittel abgefragt werden.



### **Hinweis!**

Nach dem Ändern der PROFIBUS Slave-Adresse über LESsoft oder per Display/Tastatur muss ein Power-on-Reset durchgeführt werden, um die Adresse endgültig zu übernehmen.

### 11.3 Allgemeine Infos zur GSD-Datei

Wird der LES 36.../PB in einem PROFIBUS-Netzwerk betrieben, kann die Parametrierung ausschließlich über die Parametriersoftware LESSoft erfolgen. Die Funktionalität der Eingänge/Ausgänge des Lichtschnittsensors zur Steuerung wird über Module definiert. Mit einem anwenderspezifischen Projektierungs-Tool werden bei der SPS-Programmerstellung die jeweils benötigten Module eingebunden und entsprechend der Messapplikation parametrieret.

Beim Betrieb des Lichtschnittsensors am PROFIBUS ist die Funktionalität der Eingänge/Ausgänge mit Default-Werten belegt. Werden diese Parameter vom Anwender nicht geändert, so arbeitet das Gerät mit den von Leuze electronic ausgelieferten Default-Einstellungen. Die Default-Einstellungen des Gerätes entnehmen Sie bitte den nachfolgenden Modulbeschreibungen.

**Hinweis!**

*Es muss mindestens ein Modul aus der GSD-Datei im Projektierungstool der Steuerung aktiviert werden, üblicherweise das **Modul M1, M2 oder M3**.*

**Hinweis!**

*Teilweise stellen Steuerungen ein sogenanntes „Universalmodul“ zur Verfügung. Dieses Modul darf für den LES 36.../PB nicht aktiviert werden.*

**Achtung!**

*Das Gerät stellt eine PROFIBUS- und eine Ethernet-Schnittstelle zur Verfügung. Beide Schnittstellen können parallel betrieben werden.*

**Hinweis!**

*An einem am PROFIBUS betriebenen LES 36.../PB können zu Testzwecken Parameter über das Display geändert werden. Zu diesem Zeitpunkt ist eine Objekterkennung an PROFIBUS nicht möglich.*

**Hinweis!**

*Alle in dieser Dokumentation beschriebenen Eingangs- und Ausgangsmodule sind **aus der Sicht der Steuerung** beschrieben:*

**Beschriebene Eingänge (E) sind Eingänge der Steuerung.**

**Beschriebene Ausgänge (A) sind Ausgänge der Steuerung.**

**Beschriebene Parameter (P) sind Parameter der GSD-Datei in der Steuerung.**

**Hinweis!**

*Die aktuelle Version der GSD-Datei **LEUZE403.GSD** für den LES 36.../PB finden Sie auf der Leuze Website [www.leuze.com](http://www.leuze.com).*

### 11.4 Übersicht der GSD Module

Der LES 36.../PB hat einen Modul-Slot. Mit der Auswahl des entsprechenden Moduls aus der GSD werden die zu übertragenden Prozessdaten des LES 36.../PB eingestellt. Es stehen mehrere Module zur Auswahl. Beginnend mit dem einfachsten Eingangsmodul **M1**, kommen bei nachfolgenden Modulen jeweils neue Eingänge hinzu. Alle verfügbaren Ausgangsdaten sind schon in Modul **M1** enthalten. Die Module mit höheren Nummern enthalten jeweils die Module mit niedrigeren Nummern (Beispiel: **M2** enthält **M1** und die Erweiterungen von **M2**).



**Hinweis!**

Mit steigender Modulnummer nehmen auch die zu übertragenden Nutzdaten-Bytes zu. Die maximale Messrate von 100Hz kann nur bis Modul **M2** gewährleistet werden.

Es sollten daher nur Module ausgewählt werden, die die tatsächlich benötigten Daten enthalten, d. h. es sollte eine möglichst kleine Modulnummer ausgewählt werden.



**Hinweis!**

Alle in dieser Dokumentation beschriebenen Eingangs- und Ausgangsmodule sind **aus der Sicht der Steuerung** beschrieben:

**Beschriebene Eingänge (E) sind Eingänge der Steuerung.**

**Beschriebene Ausgänge (A) sind Ausgänge der Steuerung.**

**Beschriebene Parameter (P) sind Parameter der GSD-Datei in der Steuerung.**

#### Ausgangsdaten (aus Sicht der Steuerung)

Position (Bytes)	Name	Bits im Byte								Wertebereich	Bedeutung
		Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0		
0	uTrigger	Trig_7	Trig_6	Trig_5	Trig_4	Trig_3	Trig_2	Trig_1	Trig_0	0 ... 255	Triggerung per PROFIBUS (bei Änderung)
1	uActivation	-	-	-	-	-	-	-	Act_On	0 ... 1	Aktivierung (=1) oder Deaktivierung (=0) des Sensors
2	uInspTask	-	-	-	-	IT_b3	IT_b2	IT_b1	IT_b0	0 ... 15	Inspection Task vom PROFIBUS Master und Save-Flag (B7)

Tabelle 11.1: PROFIBUS - Übersicht der Ausgangsdaten (aus Sicht der Steuerung)

**Eingangsdaten (aus Sicht der Steuerung)**

GSD-Modul	Position (Bytes)	Name	Bits im Byte								Werte- bereich	Bedeutung
			Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0		
M3 - 22 Bytes M2 - 16 Bytes M1 - 8 Bytes	0	wScanNum (HighByte)	SN_b15	SN_b14	SN_b13	SN_b12	SN_b11	SN_b10	SN_b9	SN_b8	0 ... 255	Scannummer (Highbyte)
	1	wScanNum (LowByte)	SN_b7	SN_b6	SN_b5	SN_b4	SN_b3	SN_b2	SN_b1	SN_b0	0 ... 255	Scannummer (Lowbyte)
	2	uSensorInfo	Edge4	Edge3	Edge2	Edge1	IT_b3	IT_b2	IT_b1	IT_b0	0 ... 255	SensorInfo (Zustand Kantenerk., Nr. Inspektionsaufgabe)
	3	uSensorState	ErrM	Cmd	Menu	Meas	ErrF	WarnF	activ	connect	0 ... 255	Status des Sensors
	4	uResultEdge/Logic	LEAW4	LEAW3	LEAW2	LEAW1	DAW4	DAW3	DAW2	DAW1	0 ... 255	Obj. Point/EAW Status 1...4, AW Logic Ana. Depth 1...4
	5	uResultAWs	AW08	AW07	AW06	AW05	EAW4	EAW3	EAW2	EAW1	0 ... 255	Zustand der AW05...AW08 und EAW1...EAW4
	6	wEdgeAW1Data1 (HighByte)	sign	OP_b14	OP_b13	OP_b12	OP_b11	OP_b10	OP_b9	OP_b8	-32768...+32767	vorzeichenbehafteter Messwert 1 im Kantenauswertefenster EAW1
	7	wEdgeAW1Data1 (LowByte)	OP_b7	OP_b6	OP_b5	OP_b4	OP_b3	OP_b2	OP_b1	OP_b0		
	8	wEdgeAW1Data2 (HighByte)	sign	OP_b14	OP_b13	OP_b12	OP_b11	OP_b10	OP_b9	OP_b8	-32768...+32767	vorzeichenbehafteter Messwert 2 im Kantenauswertefenster EAW1
	9	wEdgeAW1Data2 (LowByte)	OP_b7	OP_b6	OP_b5	OP_b4	OP_b3	OP_b2	OP_b1	OP_b0		
	10	wEdgeAW2Data1 (HighByte)	sign	OP_b14	OP_b13	OP_b12	OP_b11	OP_b10	OP_b9	OP_b8	-32768...+32767	vorzeichenbehafteter Messwert 1 im Kantenauswertefenster EAW2
	11	wEdgeAW2Data1 (LowByte)	OP_b7	OP_b6	OP_b5	OP_b4	OP_b3	OP_b2	OP_b1	OP_b0		
	12	wEdgeAW2Data2 (HighByte)	sign	OP_b14	OP_b13	OP_b12	OP_b11	OP_b10	OP_b9	OP_b8	-32768...+32767	vorzeichenbehafteter Messwert 2 im Kantenauswertefenster EAW2
	13	wEdgeAW2Data2 (LowByte)	OP_b7	OP_b6	OP_b5	OP_b4	OP_b3	OP_b2	OP_b1	OP_b0		
	14	wEdgeAW3Data1 (HighByte)	sign	OP_b14	OP_b13	OP_b12	OP_b11	OP_b10	OP_b9	OP_b8	-32768...+32767	vorzeichenbehafteter Messwert 1 im Kantenauswertefenster EAW3
	15	wEdgeAW3Data1 (LowByte)	OP_b7	OP_b6	OP_b5	OP_b4	OP_b3	OP_b2	OP_b1	OP_b0		
	16	wEdgeAW3Data2 (HighByte)	sign	OP_b14	OP_b13	OP_b12	OP_b11	OP_b10	OP_b9	OP_b8	-32768...+32767	vorzeichenbehafteter Messwert 2 im Kantenauswertefenster EAW3
	17	wEdgeAW3Data2 (LowByte)	OP_b7	OP_b6	OP_b5	OP_b4	OP_b3	OP_b2	OP_b1	OP_b0		
	18	wEdgeAW4Data1 (HighByte)	sign	OP_b14	OP_b13	OP_b12	OP_b11	OP_b10	OP_b9	OP_b8	-32768...+32767	vorzeichenbehafteter Messwert 1 im Kantenauswertefenster EAW4
	19	wEdgeAW4Data1 (LowByte)	OP_b7	OP_b6	OP_b5	OP_b4	OP_b3	OP_b2	OP_b1	OP_b0		
	20	wEdgeAW4Data2 (HighByte)	sign	OP_b14	OP_b13	OP_b12	OP_b11	OP_b10	OP_b9	OP_b8	-32768...+32767	vorzeichenbehafteter Messwert 2 im Kantenauswertefenster EAW4
21	wEdgeAW4Data2 (LowByte)	OP_b7	OP_b6	OP_b5	OP_b4	OP_b3	OP_b2	OP_b1	OP_b0			

## 11.5 Beschreibung der Ausgangsdaten

### **PROFIBUS-Trigger**

Damit je PROFIBUS-Zyklus eine Messung getriggert werden kann, reagiert der PROFIBUS-Trigger des LES auf eine Änderung des Masterausgangs-Bytes **uTrigger**. Die Steuerung muss lediglich den Triggerwert inkrementieren, um eine neue Messung auszulösen.

Die maximale Triggerfrequenz liegt bei 100Hz. Erfolgt die Triggerung während einer Messung, so wird das Triggersignal, ebenso wie in der Betriebsart **Free Running** (Anzeige am Display: fRun), ignoriert.

### **Activation - Aktivierung des Sensors**

Die Aktivierung kann im Erkennungsmodus alternativ über den Aktivierungseingang **InAct** (Pin 2 an X1) oder den Masterausgang **uActivation** = 1 eingeschaltet werden.



#### **Hinweis!**

Bei der Parameter-Einstellung **Disregard** in LESsoft ist der Sensor immer aktiviert, der Eingang **InAct** und die Aktivierung über PROFIBUS werden ignoriert.

### **Inspection Tasks - Anwahl der Inspektionsaufgabe**

Mit dem Masterausgang **ulnspTask** (Bits IT\_b3 ... IT\_b0 in Ausgangsdaten-Byte 2) können die Inspektionsaufgaben 0 ... 15 angewählt werden. Die Umschaltung erfolgt im zyklischen IO-Betrieb und dauert ca. 70ms. Während der Umschaltung werden die PROFIBUS IO-Daten eingefroren und die interne Rekonfiguration findet statt, erkennbar an der Scannummer, die nicht erhöht wird.

Nach erfolgtem Wechsel der Inspektionsaufgabe werden die PROFIBUS IO-Daten des Sensors wieder aktualisiert. Der Wert **uSensorInfo** in den Eingangsdaten zeigt dann die im Sensor eingestellte Inspektionsaufgabe an und die Scannummer erhöht sich wieder mit jeder neuen Messung.



#### **Achtung!**

Bei der Parametrierung des LES mit LESsoft via Ethernet sollte der Globale Parameter **Enable External Inspection Task Selection** abgeschaltet sein, damit die Inspektionsaufgabe nicht versehentlich während der Parametrierung durch die Steuerung umgeschaltet wird.

Nach der Parametrierung muss die Checkbox für diesen Parameter dann wieder aktiviert werden, bevor die Parametrierung zum Sensor per **Transmit Configuration To Sensor** übertragen wird.

Anderenfalls lassen sich über PROFIBUS keine Inspektionsaufgaben mehr anwählen!

## 11.6 Beschreibung der Eingangsdaten

Es stehen mehrere Module zur Auswahl. Beginnend mit dem einfachsten Eingangsmodul **M1**, kommen bei nachfolgenden Modulen jeweils neue Eingänge hinzu. Alle verfügbaren Ausgangsdaten sind schon in Modul **M1** enthalten. Die Module mit höheren Nummern enthalten jeweils die Module mit niedrigeren Nummern (Beispiel: **M2** enthält **M1** und die Erweiterungen von **M2**).

### 11.6.1 Modul M1

Das Modul **M1** stellt die minimal erforderlichen PROFIBUS-Daten bereit.  
Die maximale Messrate von 100Hz ist bei Einstellung dieses Moduls gewährleistet.

#### Scannummer

Die Scannummer wird als PROFIBUS Master-Input bereitgestellt. Es handelt sich dabei um einen 16-Bit Wert (Bytes **wScanNum**, HighByte und LowByte).

Bei jeder Messung wird die Scannummer um 1 erhöht. Im **FreeRunning** Mode erhöht sich die Scannummer auch bei nicht explizit aktiviertem Sensor. Im getriggerten Mode wird die Scannummer mit jedem (erfolgreichen) Trigger erhöht.

Wird die Inspektionsaufgabe gewechselt, werden die PROFIBUS IO-Daten des Sensors eingefroren und die Scannummer ändert sich nicht.



#### Hinweis!

*Es wird empfohlen, die Scannummer in der Applikation zu überwachen, um festzustellen, ob es sich auch tatsächlich um neue Daten handelt.*

#### Sensorinfo

Das Byte **uSensorInfo** beinhaltet im High-Nibble (Bit 7 ... 4) den **Edge Status** (Zustand der Kantenerkennung) des Sensors für alle 4 EAWs **Edge1 ... Edge4** und im Low-Nibble (Bit 3 ... 0) die im Sensor eingestellte Inspektionsaufgabe **IT\_b3 ... IT\_b0**.

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
7	<b>Edge4</b>	Zustand der Kantenerkennung (Edge Status) im EAW4: 0 = <b>not ok</b> (rot), 1 = <b>ok</b> (grün)
6	<b>Edge3</b>	Zustand der Kantenerkennung (Edge Status) im EAW3: 0 = <b>not ok</b> (rot), 1 = <b>ok</b> (grün)
5	<b>Edge2</b>	Zustand der Kantenerkennung (Edge Status) im EAW2: 0 = <b>not ok</b> (rot), 1 = <b>ok</b> (grün)
4	<b>Edge1</b>	Zustand der Kantenerkennung (Edge Status) im EAW1: 0 = <b>not ok</b> (rot), 1 = <b>ok</b> (grün)
3	<b>IT_b3</b>	Nummer der aktuell eingestellten Inspektionsaufgabe. Wertebereich 0 ... 15
2	<b>IT_b2</b>	
1	<b>IT_b1</b>	
0	<b>IT_b0</b>	

Tabelle 11.2: Eingangsdaten-Byte **uSensorInfo**

### Sensorstatus

Im Sensorstatus-Byte **uSensorState** sind folgende Informationen enthalten:

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
7	<b>ErrM</b>	Fehlermodus, Sensor dauerhaft gestört
6	<b>Cmd</b>	Befehlsmodus: Der Sensor befindet sich im Befehlsmodus. Die Anfragen von der Steuerung werden nicht verarbeitet und die Messdaten sind eingefroren (erkennbar an der konstanten Scannummer).
5	<b>Menu</b>	Menümodus: Der Sensor wird per Display/Tastatur vom User bedient. Die Anfragen von der Steuerung werden nicht verarbeitet und die Messdaten sind eingefroren (erkennbar an der konstanten Scannummer).
4	<b>Meas</b>	Messmodus: Der Sensor befindet sich im Messmodus. Dies ist der normale Betriebszustand, bei dem die maximale Messrate erreicht wird.
3	<b>ErrF</b>	Fehler, Sensor dauerhaft gestört.
2	<b>WarnF</b>	Warnung, Sensor kurzfristig gestört.
1	<b>activ</b>	Sensor aktiviert.
0	<b>connect</b>	Sensor über Ethernet verbunden.

Tabelle 11.3: Eingangsdaten-Byte **uSensorState**

### Logik

Im Sensorstatus-Byte **uResultEdge/Logic** sind folgende Informationen enthalten:

Im High-Nibble (Bit 7 ... 4) ist der **Object Point/EAW Status** für alle 4 EAWs und im Low-Nibble (Bit 3 ... 0) der Zustand **AW Logic Analysis Depth** für alle 4 EAWs enthalten.

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
7	<b>LEAW4</b>	'Object Point/EAW Status' für EAW4: 0 = <b>not ok</b> (rot), 1 = <b>ok</b> (grün)
6	<b>LEAW3</b>	'Object Point/EAW Status' für EAW3: 0 = <b>not ok</b> (rot), 1 = <b>ok</b> (grün)
5	<b>LEAW2</b>	'Object Point/EAW Status' für EAW2: 0 = <b>not ok</b> (rot), 1 = <b>ok</b> (grün)
4	<b>LEAW1</b>	'Object Point/EAW Status' für EAW1: 0 = <b>not ok</b> (rot), 1 = <b>ok</b> (grün)
3	<b>DAW4</b>	Zustand 'AW Logic Analysis Depth' für EAW4: 0 = <b>not ok</b> (rot), 1 = <b>ok</b> (grün)
2	<b>DAW3</b>	Zustand 'AW Logic Analysis Depth' für EAW4: 0 = <b>not ok</b> (rot), 1 = <b>ok</b> (grün)
1	<b>DAW2</b>	Zustand 'AW Logic Analysis Depth' für EAW4: 0 = <b>not ok</b> (rot), 1 = <b>ok</b> (grün)
0	<b>DAW1</b>	Zustand 'AW Logic Analysis Depth' für EAW4: 0 = <b>not ok</b> (rot), 1 = <b>ok</b> (grün)

Tabelle 11.4: Eingangsdaten-Byte **uResultEdge/Logic**

### Objekterkennung

Im Sensorstatus-Byte **uResultAWs** sind folgende Informationen enthalten:

Das High-Nibble (Bit 7 ... 4) enthält den Objekterkennungszustand der 4 AWs und das Low-Nibble (Bit 3 ... 0) den Objekterkennungszustand der 4 EAWs (siehe "Current Status" unter "Analysis Window Definitions" auf Seite 82).

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
7	<b>AW08</b>	Zustand der Objekterkennung für AW08: 0 = nicht erkannt oder nicht aktiviert, 1 = erkannt
6	<b>AW07</b>	Zustand der Objekterkennung für AW07: 0 = nicht erkannt oder nicht aktiviert, 1 = erkannt
5	<b>AW06</b>	Zustand der Objekterkennung für AW06: 0 = nicht erkannt oder nicht aktiviert, 1 = erkannt
4	<b>AW05</b>	Zustand der Objekterkennung für AW05: 0 = nicht erkannt oder nicht aktiviert, 1 = erkannt
3	<b>EAW4</b>	Zustand der Objekterkennung für EAW4: 0 = nicht erkannt oder nicht aktiviert, 1 = erkannt
2	<b>EAW3</b>	Zustand der Objekterkennung für EAW3: 0 = nicht erkannt oder nicht aktiviert, 1 = erkannt
1	<b>EAW2</b>	Zustand der Objekterkennung für EAW2: 0 = nicht erkannt oder nicht aktiviert, 1 = erkannt
0	<b>EAW1</b>	Zustand der Objekterkennung für EAW1: 0 = nicht erkannt oder nicht aktiviert, 1 = erkannt

Tabelle 11.5: Eingangsdaten-Byte **uResultAWs**

**Messwert 1 in Kantenauswertefenster EAW1**

Es handelt sich dabei um einen vorzeichenbehafteten 16-Bit Wert (Bytes **wEdgeAW1Data1** HighByte und **wEdgeAW1Data1** LowByte). Im Wert wird der Messwert 1 des Kantenauswertefensters EAW1 (= Profibus Inputs 1) ausgegeben (Parametrierung siehe "Profibus Inputs 1 , Profibus Inputs 2" auf Seite 85).

Der **Wertebereich beträgt -32768 ... +32767**. Der Messwert hat die **Einheit 0,1 mm**, d. h. ein Messwert von +1263 entspricht 126,3mm.

Byte	Bit	Bezeichnung	Bedeutung
<b>wEdgeAW1Data1</b> (High-Byte)	7	<b>sign</b>	Vorzeichen
	6	<b>OP_b14</b>	Messwert
	5	<b>OP_b13</b>	Messwert
	4	<b>OP_b12</b>	Messwert
	3	<b>OP_b11</b>	Messwert
	2	<b>OP_b10</b>	Messwert
	1	<b>OP_b9</b>	Messwert
	0	<b>OP_b8</b>	Messwert
<b>wEdgeAW1Data1</b> (Low-Byte)	7	<b>OP_b7</b>	Messwert
	6	<b>OP_b6</b>	Messwert
	5	<b>OP_b5</b>	Messwert
	4	<b>OP_b4</b>	Messwert
	3	<b>OP_b3</b>	Messwert
	2	<b>OP_b2</b>	Messwert
	1	<b>OP_b1</b>	Messwert
	0	<b>OP_b0</b>	Messwert

Tabelle 11.6: Eingangsdaten-Bytes **wEdgeAW1Data1** (High- und Low-Byte)

**11.6.2 Modul M2**

Die maximale Messrate von 100Hz ist bei Einstellung dieses Moduls gewährleistet.



**Hinweis!**

Das Modul **M2** enthält die Eingangsdaten von Modul **M1**. In diesem Abschnitt sind lediglich die zusätzlichen Eingangsdaten beschrieben.

**Messwert 2 in Kantenauswertefenster EAW1 (wEdgeAW1Data2)**

**Messwert 1 in Kantenauswertefenster EAW2 (wEdgeAW2Data1)**

**Messwert 2 in Kantenauswertefenster EAW2 (wEdgeAW2Data2)**

**Messwert 1 in Kantenauswertefenster EAW3 (wEdgeAW3Data1)**

Es handelt sich dabei um vorzeichenbehaftete 16-Bit Messwerte (Parametrierung siehe "Profibus Inputs 1 , Profibus Inputs 2" auf Seite 85).



**Hinweis!**

Beschreibung siehe "Messwert 1 in Kantenauswertefenster EAW1" auf Seite 126.

### 11.6.3 Modul M3

Mit der Einstellung dieses Moduls sinkt die maximale Messrate auf weniger als 100Hz, je nach Buslast.



**Hinweis!**

Das Modul **M3** enthält die Eingangsdaten von Modul **M2**. In diesem Abschnitt sind lediglich die zusätzlichen Eingangsdaten beschrieben.

**Messwert 2 in Kantenauswertefenster EAW3 (wEdgeAW3Data2)**

**Messwert 1 in Kantenauswertefenster EAW4 (wEdgeAW4Data1)**

**Messwert 2 in Kantenauswertefenster EAW4 (wEdgeAW4Data2)**

Es handelt sich dabei um vorzeichenbehaftete 16-Bit Messwerte (Parametrierung siehe "Profibus Inputs 1 , Profibus Inputs 2" auf Seite 85).



**Hinweis!**

Beschreibung siehe "Messwert 1 in Kantenauswertefenster EAW1" auf Seite 126.

## 12 Diagnose und Fehlerbehebung

### 12.1 Allgemeine Fehlerursachen

<b>Fehler</b>	<b>mögliche Fehlerursache</b>	<b>Maßnahmen</b>
Steuerung empfängt keine Messdaten	Ethernet-Verbindung unterbrochen	Verbindung mit LESsoft prüfen. Siehe "Inbetriebnahme" auf Seite 64.
	Steuerung nicht mit dem Sensor verbunden	Befehl "To sensor" verwenden.
Objektkonturen nicht erkannt	Abschattung	Siehe "Abschattung" auf Seite 18.
	Verschmutzung der Optikabdeckungen	Optikabdeckungen reinigen, siehe "Reinigen" auf Seite 132.
	Fremdlicht	Fremdlicht vermeiden, Sensor abschirmen, siehe "Wahl des Montageortes" auf Seite 40. Erfassungsbereich mit LPSsoft einschränken, siehe "Field of View" auf Seite 78.
	Reflexionen	Reflexionen vermeiden. Erfassungsbereich mit LPSsoft einschränken, siehe "Field of View" auf Seite 78.
	Unpassende Belichtungseinstellung	Belichtungsdauer an die Reflexionseigenschaften der zu erkennenden Objekte anpassen. Siehe "Light Exposure" auf Seite 78.
	Objekt nicht im Messbereich	Visuelle Beurteilung mit LESsoft, Arbeitsabstand/Position des Sensors zum Objekt verringern. Siehe "Reiter Standard - Bereich Task Parameters" auf Seite 77.
	Erfassungsbereich zu klein gewählt	Erfassungsbereich mit LESsoft parametrieren. Siehe "Field of View" auf Seite 78.
Sensor reagiert nicht auf Befehle	Falscher Inspection Task ausgewählt	Inspection Task mit LESsoft umstellen oder Ethernet Befehl "Set Actual Inspection Task" anwenden. Siehe "Set Actual Inspection Task" auf Seite 106.
	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
	Sensor nicht aktiviert	Sensor über PIN 2 auf X1 aktivieren. Aktivierungseingang ausschalten. Siehe "Activation" auf Seite 78.

Tabelle 12.1: Allgemeine Fehlerursachen

Fehler	mögliche Fehlerursache	Maßnahmen
Keine Laserlinie	Sensor nicht aktiviert	Sensor über PIN 2 auf X1 aktivieren.
	Laser wurde im Befehlsmodus mit dem Befehl "Set Laser Gate" deaktiviert	Laser einschalten. Siehe "Set Laser Gate" auf Seite 106.
	Sensor im Triggermodus	Einzelmessung durch Ethernet Trigger oder über PIN 5 auf X1 aktivieren.
Sensor reagiert nicht auf Trigger	Sensor im Befehlsmodus	Befehlsmodus verlassen über Befehl "Exit Command Mode"
	Triggerung zu schnell	Triggerrate verkürzen. Der kürzestmögliche Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Triggersignalen beträgt 10 ms. Siehe "Triggerung - Free Running" auf Seite 24.
Sensor lässt sich über Aktivierungseingang nicht deaktivieren	Activation Input steht auf "Disregard"	Mit LESsoft den Aktivierungseingang auf "Regard" parametrieren. Siehe "Activation" auf Seite 78.

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 62.
	Falsche IP-Adresse/Subnetzmaske am LES eingestellt.	IP-Adresse/Subnetzmaske kontrollieren, <b>IP-Adresse</b> von LES und Steuerung müssen <b>unterschiedlich</b> sein, <b>Subnetzmaske</b> jedoch <b>gleich</b> , siehe Tabelle 8.1 "Adressvergabe im Ethernet" auf Seite 62.
	Falsche Port-Zuweisung an LES / Steuerung	Mit Ping-Befehl prüfen, ob der Sensor antwortet. Wenn ja, Port-Zuweisung an LES 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	Umgebungstemperatur 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!**

Treten abweichende Fehlermeldung auf, wenden Sie sich an Ihr Leuze Vertriebs- oder Servicebüro.

☞ Bitte trennen Sie den Sensor von der Versorgungsspannung und beseitigen Sie die Fehlerursache.

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

Output Overload  
Reset -> Enter

☞ Bitte beseitigen Sie die Fehlerursache.



**Hinweis!**

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“.

Der Sensor startet automatisch und ist nachfolgend wieder betriebsbereit. Eine Ethernet-Verbindung muss wieder neu aufgebaut werden.



**Hinweis!**

Bitte benutzen Sie **das Kapitel 12 als Kopiervorlage** im Servicefall.

- ✎ Kreuzen Sie bitte in der Spalte "Maßnahmen" die Punkte an, die Sie bereits überprüft haben, füllen Sie das nachstehende Adressfeld aus und faxen Sie die Seiten zusammen mit Ihrem Serviceauftrag an die unten genannte Fax-Nummer oder senden Sie die Informationen per e-mail.

**Kundendaten (bitte ausfüllen)**

<b>Gerätetyp :</b>	
<b>Seriennummer :</b>	
<b>Firmware Version :</b>	
<b>Parametriersoftware Version :</b>	
<b>Anzeige auf OLED-Display :</b>	
<b>Firma :</b>	
<b>Ansprechpartner / Abteilung :</b>	
<b>e-mail Adresse:</b>	
<b>Telefon (Durchwahl) :</b>	
<b>Fax :</b>	
<b>Strasse / Nr :</b>	
<b>PLZ / Ort :</b>	
<b>Land :</b>	

Halten Sie für den Service folgende Informationen bereit:

- Datei: LESsoft.109 (befindet sich im Installationsverzeichnis von **LESsoft**)

**Leuze Service Fax-Nummer:**

**+49 7021 573 - 199**

**Leuze Service e-mail:**

**service.erkennen@leuze.de**

## 13 Wartung

### 13.1 Allgemeine Wartungshinweise

Der Lichtschnittsensor bedarf im Normalfall keiner Wartung durch den Betreiber.

#### **Reinigen**

Bei Staubbeschlag reinigen Sie den LES mit einem weichen Tuch und bei Bedarf mit Reinigungsmittel (handelsüblicher Glasreiniger).



#### **Hinweis!**

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

### 13.2 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.

### 13.3 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.

## 14 Technische Daten

### 14.1 Allgemeine technische Daten

Optische Daten	LES 36...	LES 36HI...
Messbereich <sup>1)</sup>		
in Richtung <b>Z</b>	200 ... 800mm	200 ... 600 mm
Lichtquelle	Laser	
Laserklasse	2M nach IEC 60825-1:2007	
Wellenlänge	658 nm (sichtbares Rotlicht)	
Max. Ausgangsleistung	8,7 mW	
Pulsdauer	< 3ms	
Laserlinie	600 x 3mm bei 800mm	ca. 170 x 1,5 mm bei 600 mm
<b>Fehlergrenzen (bezogen auf Messabstand)</b>		
Auflösung <sup>2) 3)</sup>		
in Richtung <b>X</b>	1 ... 1,7mm	0,2 ... 0,6mm
in Richtung <b>Z</b>	1 ... 3mm	0,1 ... 0,9mm
Linearität in Richtung <b>Z</b> <sup>3)</sup>	≤ ±1 %	
Wiederholgenauigkeit in Richtung <b>Z</b> <sup>3)</sup>	≤ 0,5 %	
S/W-Verhalten	≤ 1 % (6 ... 90 % Remission)	
<b>Objekterkennung</b>		
Mindestobjektgröße in Richtung <b>X</b> <sup>4)</sup>	2 ... 3mm	0,6 ... 2mm
Mindestobjektgröße in Richtung <b>Z</b> <sup>2)</sup>	2 ... 6mm	0,4 ... 3mm
<b>Zeitverhalten</b>		
Messzeit	10ms	
Bereitschaftsverzögerung	ca. 1,5s	
<b>Elektrische Daten</b>		
Betriebsspannung $U_B$ <sup>5)</sup>	18 ... 30VDC (inkl. Restwelligkeit)	
Restwelligkeit	≤ 15 % von $U_B$	
Leerlaufstrom	≤ 200mA	
Ethernet-Schnittstelle	UDP	
Schaltausgänge	1 (Betriebsbereit) / 100mA / Push-Pull auf X1 <sup>6)</sup> 1 (Kaskadierung) / 100mA / Push-Pull auf X1 <sup>6)</sup> 4 / 100mA / Push-Pull auf X3 <sup>6) 7)</sup> (nur LES 36/VC6 und LES 36HI/VC6)	
Eingänge	1 (Trigger) auf X1 1 (Aktivierung) auf X1 3 (Auswahl Inspektionsaufgabe) auf X3 <sup>8)</sup> (nur LES 36/VC6 und LES 36HI/VC6)	
Signalspannung high/low	≥ ( $U_B - 2V$ ) / ≤ 2V	
<b>Analogausgang (LES 36/VC6, LES 36HI/VC6)</b>		
Analogausgang	Spannung 1 ... 10V, $R_L \geq 2k\Omega$ Strom 4 ... 20mA, $R_L \leq 500\Omega$	

<b>PROFIBUS (nur LES 36/PB und LES 36HI/PB)</b>		
Schnittstellentyp	1 x RS 485 auf X4	
Protokolle	PROFIBUS DP/DPV1 Slave	
Baudrate	9,6kBaud ... 6MBaud	
<b>Anzeigen</b>		
LED grün	Dauerlicht	betriebsbereit
	aus	keine Spannung
LED gelb	Dauerlicht	Ethernetverbindung vorhanden
	blinkend	Ethernet-Datenübertragung aktiv
	aus	keine Ethernetverbindung vorhanden
<b>Mechanische Daten</b>		
Gehäuse	Aluminiumrahmen mit Kunststoffdeckel	
Optikabdeckung	Glas oder Kunststoff (siehe Kapitel 15.1)	
Gewicht	620g	
Anschlussart	M12-Rundsteckverbindung	
<b>Umgebungsdaten</b>		
Umgebungstemperatur (Betrieb/Lager)	-30°C ... +50°C/-30°C ... +70°C	
Schutzbeschaltung <sup>9)</sup>	1, 2, 3	
VDE-Schutzklasse	III, Schutzkleinspannung	
Schutzart	IP 67	
Gültiges Normenwerk	IEC/EN 60947-5-2, UL 508	

- 1) Remissionsgrad 6% ... 90%, gesamter Messbereich, bei 20°C nach 30min Aufwärmzeit, mittlerer Bereich  $U_B$
- 2) Minimal- und Maximalwert abhängig vom Messabstand, bei 20°C nach 30min Aufwärmzeit, mittlerer Bereich  $U_B$ , z-Auflösung bei Werkseinstellung Median "3"
- 3) Remissionsgrad 90%, identisches Objekt, identische Umgebungsbedingungen, Messobjekt  $\geq 20 \times 20 \text{mm}^2$
- 4) Minimalwert, abhängig von Abstand und Objekt, Erprobung unter Applikationsbedingungen erforderlich
- 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) Anzahl Erkennungsfelder: bis zu 16 mit logischer Verknüpfungsmöglichkeit
- 8) Anzahl Inspektionsaufgaben: bis zu 16 (davon 8 über Eingänge aktivierbar)
- 9) 1=Transientenschutz, 2=Verpolschutz, 3=Kurzschluss-Schutz für alle Ausgänge, externe Schutzbeschaltung für induktive Lasten erforderlich

### 14.2 Typischer Messbereich

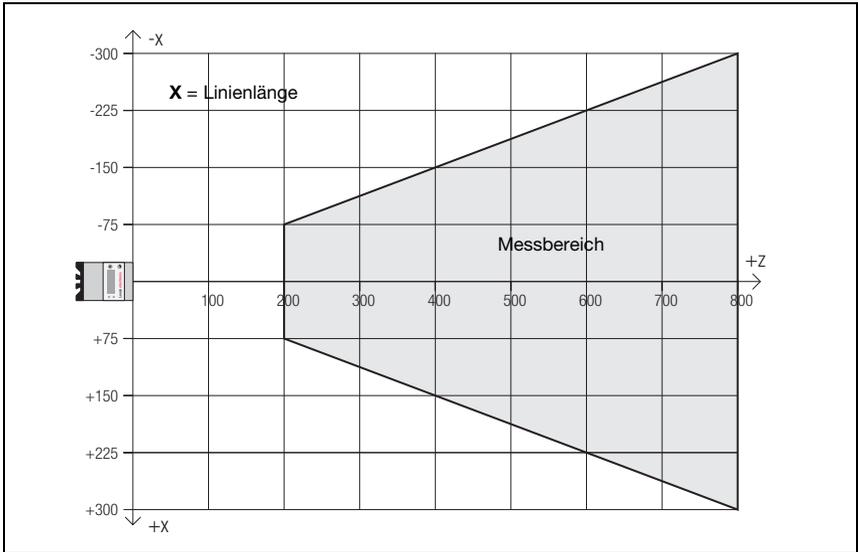


Bild 14.1: Typischer Messbereich LES 36

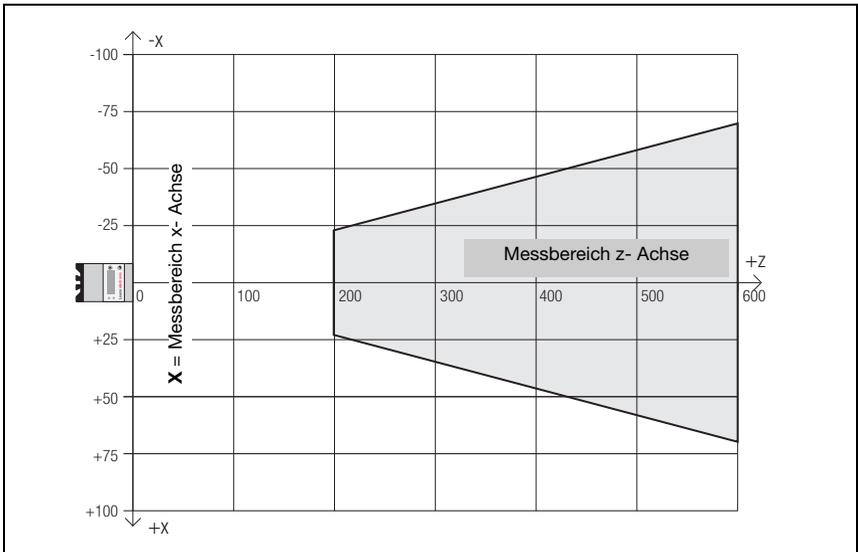


Bild 14.2: Typischer Messbereich LES 36HI

14.3 Maßzeichnung

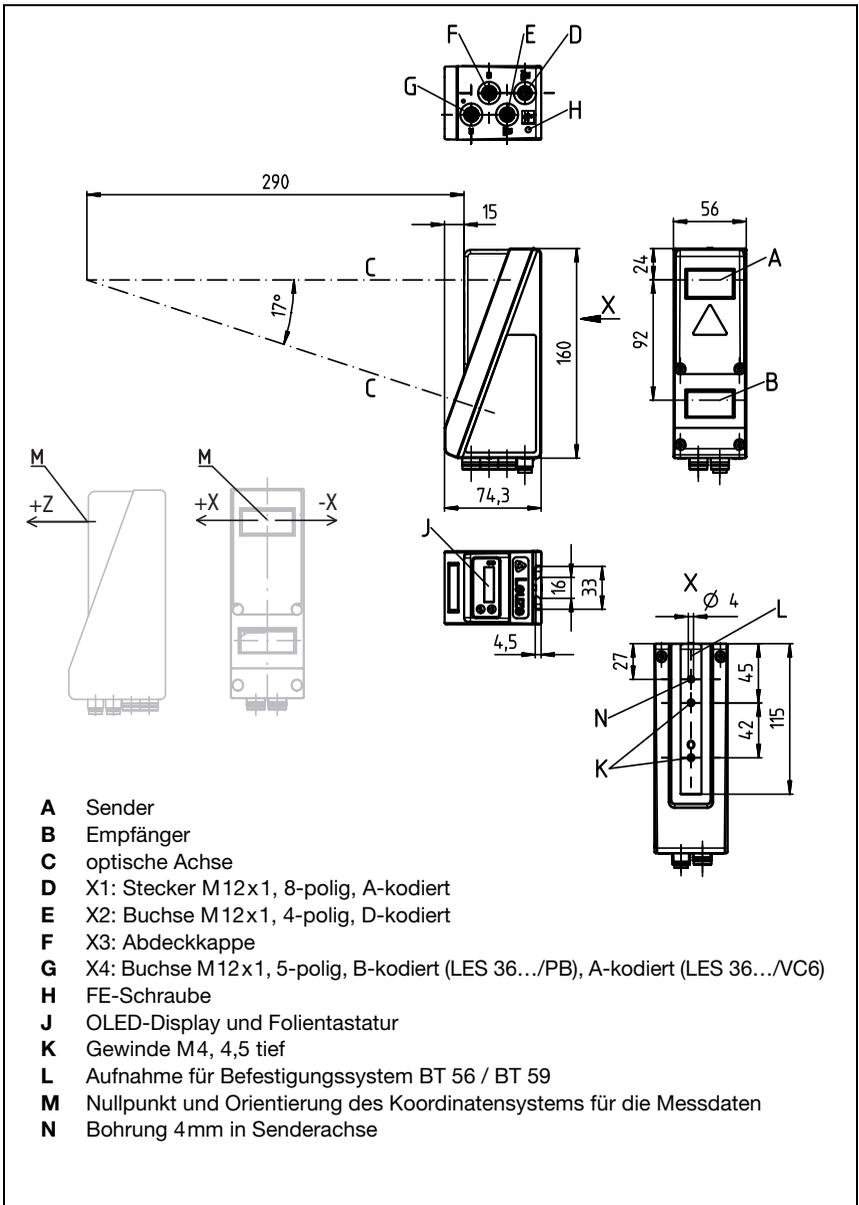


Bild 14.3: Maßzeichnung LES

## 15 Typenübersicht und Zubehör

### 15.1 Typenübersicht

#### 15.1.1 LPS

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
LPS 36/EN	Linienprofilsensor zur Profilerkennung, Messbereich 200 ... 800 mm, Linienlänge 600 mm mit Ethernetschnittstelle, Inkrementalgeberanschluss	50111324
LPS 36	Linienprofilsensor zur Profilerkennung, Messbereich 200 ... 800 mm, Linienlänge 600 mm mit Ethernetschnittstelle	50111325
LPS 36.10	Linienprofilsensor zur Profilerkennung, Messbereich 200 ... 800 mm, Linienlänge 600 mm mit Ethernetschnittstelle, Kunststoffscheibe	50138405
LPS 36 HI/EN	Linienprofilsensor zur Profilerkennung, Messbereich 200 ... 600 mm, Linienlänge 140 mm mit Ethernetschnittstelle, Inkrementalgeberanschluss	50111334
LPS 36 HI/EN.10	Linienprofilsensor zur Profilerkennung, Messbereich 200 ... 600 mm, Linienlänge 140 mm 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 ... 800 mm, Linienlänge 600 mm, Ethernetschnittstelle, 4 Schaltausgänge für Erfassungsinformationen, 3 Schalteingänge zur Auswahl der Inspektionsaufgabe	50111330
LRS 36/6.10	Linienprofilsensor zur Produkterkennung (auch mehrspurig), Erfassungsbereich 200 ... 800 mm, Linienlänge 600 mm, 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 ... 800 mm, Linienlänge 600 mm, Ethernetschnittstelle, PROFIBUS DP	50111332

Tabelle 15.2: Typenübersicht LRS

**15.1.3 LES**

<b>Typenbezeichnung</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Artikelnummer</b>
LES 36/PB	Linienprofilsensor zur Kantenerkennung und Objektvermessung (auch mehrspurig), Erfassungsbereich 200 ... 800mm, Linienlänge 600mm, Ethernetschnittstelle, PROFIBUS DP	50111327
LES 36HI/PB	Linienprofilsensor zur Kantenerkennung und Objektvermessung (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 LES

### 15.2.2 Zubehör vorkonfektionierte Leitungen zur Spannungsversorgung X1

#### Kontaktbelegung X1-Anschlussleitung

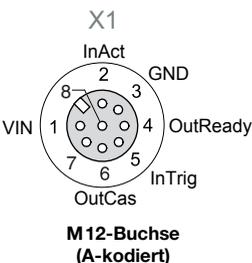
X1-Anschlussleitung (8-pol. Buchse, A-kodiert)			
	Pin	Name	Aderfarbe
 <p><b>M 12-Buchse (A-kodiert)</b></p>	1	VIN	ws
	2	InAct	br
	3	GND	gn
	4	OutReady	ge
	5	InTrig	gr
	6	OutCas	rs
	7	<b>Nicht verbinden!</b>	bl
	8	<b>Nicht verbinden!</b>	rt

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

#### Bestellbezeichnungen der Leitungen zur Spannungsversorgung

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
<b>M 12-Buchse für X1, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende</b>		
KD S-M12-8A-P1-020	Leitungslänge 2 m	50135127
KD S-M12-8A-P1-050	Leitungslänge 5 m	50135128
KD S-M12-8A-P1-100	Leitungslänge 10 m	50135129
KD S-M12-8A-P1-150	Leitungslänge 15 m	50135130
KD S-M12-8A-P1-250	Leitungslänge 25 m	50135131
KD S-M12-8A-P1-500	Leitungslänge 50 m	50135132

Tabelle 15.6: X1-Leitungen für den LES

15.2.3 Zubehör für die Ethernet-Schnittstelle X2

Vorkonfektionierte Leitungen mit M12-Stecker/offenem Leitungsende

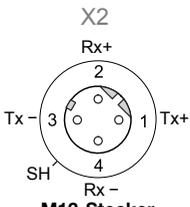
M12-Ethernet-Anschlussleitungen (4 pol. Stecker, D-kodiert, offenes Leitungsende)				
 <p><b>M12-Stecker (D-kodiert)</b></p>	<b>Name</b>	<b>Pin (M12)</b>	<b>Aderfarbe</b>	
	Tx+	1	ge	
	Rx+	2	ws	
	Tx-	3	or	
	Rx-	4	bl	
SH	Schirmung (Gewinde)	-		

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

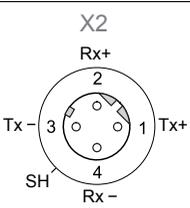
M12-Ethernet-Anschlussleitungen (4 pol. Stecker, D-kodiert, M12 auf RJ-45)				
 <p><b>M12-Stecker (D-kodiert)</b></p>	<b>Name</b>	<b>Pin (M12)</b>	<b>Aderfarbe</b>	<b>Pin (RJ-45)</b>
	Tx+	1	ge	1
	Rx+	2	ws	3
	Tx-	3	or	2
	Rx-	4	bl	6
SH	Schirmung (Gewinde)	-		

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**

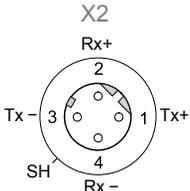
<b>M12-Ethernet-Anschlussleitungen (4 pol. Stecker, D-kodiert, beidseitig)</b>				
 <p><b>M12-Stecker (D-kodiert)</b></p>	<b>Name</b>	<b>Pin (M12)</b>	<b>Aderfarbe</b>	<b>Pin (M12)</b>
	Tx+	1	ge	1
	Rx+	2	ws	2
	Tx-	3	or	3
	Rx-	4	bl	4
	SH	Schirmung (Gewinde)	-	Schirmung (Gewinde)

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

<b>Typenbezeichnung</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Artikelnummer</b>
<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**

<b>Typenbezeichnung</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Artikelnummer</b>
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 LES

15.2.4 Zubehör vorkonfektionierte Leitungen für X3 (nur LES 36.../VC6)

**Kontaktbelegung X3-Anschlussleitungen**

X3 (8-pol. Stecker, A-kodiert)			
<p style="text-align: center;"><b>M12-Stecker (A-kodiert)</b></p>	<b>Pin</b>	<b>Name</b>	<b>Aderfarbe</b>
	1	Out4	ws
	2	Out3	br
	3	GND	gn
	4	Out2	ge
	5	Out1	gr
	6	InSel3	rs
	7	InSel2	bl
	8	InSel1	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 LES 36.../VC6

15.2.5 Anschlusszubehör / vorkonfektionierte Leitungen für X4 (nur LES 36.../PB)

**Kontaktbelegung X4-Anschlussleitungen**

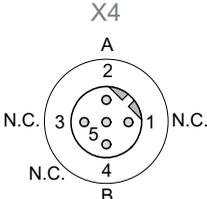
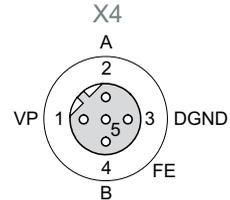
X4 (5-pol. Stecker, B-kodiert)			
	Pin	Name	Bemerkung
 <p><b>M12-Stecker (B-kodiert)</b></p>	1	N.C.	–
	2	A	Empfangs-/Sendedaten RxD/TxD-N, grün
	3	N.C.	–
	4	B	Empfangs-/Sendedaten RxD/TxD-P, rot
	5	N.C.	–
 <p><b>M12-Buchse (B-kodiert)</b></p>	Gewinde	FE	Funktionserde (Gehäuse)

Tabelle 15.16: Anschlussbelegung X4 (PROFIBUS)

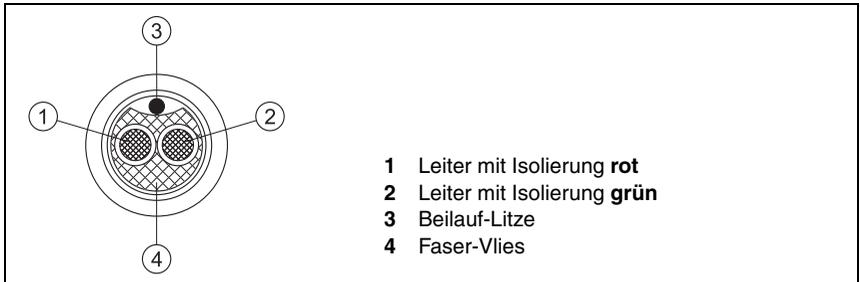


Bild 15.1: Leitungsaufbau PROFIBUS-Anschlussleitung

**Bestellbezeichnungen des Anschlusszubehörs für X4**

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
<b>Terminierungsstecker zur Busterminierung PROFIBUS</b>		
TS 02-4-SA	M12 Terminierungswiderstand für PROFIBUS	50038539
<b>PROFIBUS T-Stück</b>		
KDS BUS OUT M12-T-5P	M12 T-Stück für BUS OUT	50109834

Tabelle 15.17: PROFIBUS Anschlusszubehör für den LES 36.../PB

**Bestellbezeichnungen der PROFIBUS Anschlussleitungen für X4**

<b>Typenbezeichnung</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Artikelnummer</b>
KD PB-M12-4A-P3-020	M12-Buchse für BUS IN, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende, Leitungslänge 2 m	50135242
KD PB-M12-4A-P3-050	M12-Buchse für BUS IN, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende, Leitungslänge 5 m	50135243
KD PB-M12-4A-P3-100	M12-Buchse für BUS IN, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende, Leitungslänge 10 m	50135244
KD PB-M12-4A-P3-150	M12-Buchse für BUS IN, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende, Leitungslänge 15 m	50135245
KD PB-M12-4A-P3-300	M12-Buchse für BUS IN, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende, Leitungslänge 30 m	50135246
KS PB-M12-4A-P3-020	M12-Stecker für BUS OUT, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende, Leitungslänge 2 m	50135247
KS PB-M12-4A-P3-050	M12-Stecker für BUS OUT, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende, Leitungslänge 5 m	50135248
KS PB-M12-4A-P3-100	M12-Stecker für BUS OUT, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende, Leitungslänge 10 m	50135249
KS PB-M12-4A-P3-150	M12-Stecker für BUS OUT, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende, Leitungslänge 15 m	50135250
KS PB-M12-4A-P3-300	M12-Stecker für BUS OUT, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende, Leitungslänge 30 m	50135251
KDS PB-M12-4A-M12-4A-P3-020	M12-Stecker + M12 Buchse für PROFIBUS, axiale Leitungsabgänge, Leitungslänge 2 m	50135253
KDS PB-M12-4A-M12-4A-P3-050	M12-Stecker + M12 Buchse für PROFIBUS, axiale Leitungsabgänge, Leitungslänge 5 m	50135254
KDS PB-M12-4A-M12-4A-P3-100	M12-Stecker + M12 Buchse für PROFIBUS, axiale Leitungsabgänge, Leitungslänge 10 m	50135255
KDS PB-M12-4A-M12-4A-P3-150	M12-Stecker + M12 Buchse für PROFIBUS, axiale Leitungsabgänge, Leitungslänge 15 m	50135256
KDS PB-M12-4A-M12-4A-P3-300	M12-Stecker + M12 Buchse für PROFIBUS, axiale Leitungsabgänge, Leitungslänge 30 m	50135257

Tabelle 15.18: PROFIBUS-Leitungen für den LES 36.../PB

**15.2.6 Anschlusszubehör / vorkonfektionierte Leitungen für X4 (nur LES 36.../VC6)**  
**Kontaktbelegung X4-Anschlussleitungen**

X4 (5-pol. Buchse, A-kodiert)			
	Pin	Name	Bemerkung
<p><b>M12-Buchse (A-kodiert)</b></p>	1	N.C.	–
	2	4-20mA	Analoger Stromausgang
	3	AGND	–
	4	1-10V	Analoger Spannungsausgang
	5	FE	Funktionserde
<p><b>M12-Stecker (A-kodiert)</b></p>	Gewinde	FE	Funktionserde (Gehäuse)

Tabelle 15.19: Anschlussbelegung X4

**Bestellbezeichnungen der Anschlussleitungen für X4 (nur LES 36.../VC6)**

Typenbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
KB 008-3000 A-S	M12-Stecker für X4, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende, geschirmt, UL, Leitungslänge 3m	50101941
KB 008-10000 A-S	M12-Stecker für X4, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende, geschirmt, UL, Leitungslänge 10m	50102971

Tabelle 15.20: Anschlussleitungen für den LES 36/VC6, LES 36HI/VC6

**15.2.7 Parametriersoftware**



**Hinweis!**

Die aktuelle Version der Parametriersoftware finden Sie auf der Leuze Webseite [www.leuze.com](http://www.leuze.com). Geben Sie dazu ihre Artikelnummer in der Suche ein. Sie finden die Software im Register **Downloads** ihres Gerätes.

**15.2.8 Konfigurationsspeicher**

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

Tabelle 15.21: 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>Auswertefenster (Analysis Window - AW)</b>	Rechteckiger Bereich des LES, in dem Objekte erkannt werden. Ein Objekt wird nur erkannt, wenn die Anzahl der Objekt-Messpunkte (current hits) größer gleich der definierten Mindestanzahl von Messpunkten (Hits On) ist.
<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>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>Kantenauswertefenster (Edge Analysis Window - EAW)</b>	Rechteckiger Bereich des LES, in dem die Kanten erkannt und ausgewertet werden. Eine Kante wird nur erkannt, wenn die Anzahl aufeinander folgenden Messpunkte (Current Sequent Hits Left /Right) größer gleich der definierten Mindestanzahl von Messpunkten (Sequent Hits) ist. Kantenauswertefenster können auch zur Objekterkennung verwendet werden.
<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>	<b>LESsoft</b> wird ohne Sensor betrieben
<b>Online</b>	<b>LESsoft</b> wird mit Sensor betrieben

<b>Profil</b>	Distanz- und Positionsverlauf einer oder mehrerer Messungen, Koordinaten des jeweiligen X/Z-Wertes beim Durchlaufen des Laserstrahls auf der X-Achse.
<b>Profildaten</b>	
<b>2D-Ansicht</b>	Grafische Darstellung der X/Z-Koordinatenwerte eines Objektes im Erfassungsbe- reich.
<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

<b>Firmware</b>	<b>Funktionsumfang</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>erforderliche Parametriersoftware</b>
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

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 50 m	
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	LESsoft 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**

<b>Version</b>	<b>Funktionsumfang</b>	<b>Bedeutung</b>
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 Parametriersoftware 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

Tabelle 16.2: Revision History - Parametriersoftware

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
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 Edit Analysis Windows - Position Type	Einstellungen einzelner Inspection Tasks können aus einem gespeicherten LES Projekt importiert werden Edge Analysis Windows können relativ positioniert werden und damit Objektbewegung verfolgen.
LXssoft V2.31 (LPSsoft V2.31, LESsoft V2.31, LRSsoft V2.31)	Unterstützung der zusätzlichen Gerätevariante LES 36/VC6 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 V2.41 (LPSsoft V2.40, LESsoft V2.41, LRSsoft V2.40)	Unterstützung der zusätzlichen Gerätevariante LES 36Hi/PB	
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 17

**A**

Abschattung 18  
 Aktivierung 24  
 Aktivierungseingang 23, 48, 78  
 Anschlussbelegung X1 48  
 Anschlussbelegung X2 49  
 Anschlussbelegung X3 50  
 Anschlussbelegung X4 51, 52, 143  
 Anzeigen 134  
 Auflösung 20  
 Aufwärmzeit 62  
 Auslieferungszustand 61  
 Ausrichthilfe 41, 55  
 Ausrichtung 40

**B**

Befehlsmodus 98  
 Befestigungsnut 37  
 Befestigungsteile 139  
 Belichtungseinstellung 78  
 Belichtungsdauer 78  
 Blendung 23

**C**

CAT 5 Leitung 49

**E**

Elektrische Daten 133  
 Elektrischer Anschluss 42  
 Empfängerabschattung 18, 19  
 Empfangsoptik 17  
 Encoderzählerstand 100  
 Entsorgen 132  
 Entsorgung von Verpackungsmaterial 36  
 Erkennungsmodus 98  
 Ethernet-Leitungsbelegung 49  
 Ethernet-Schnittstelle 140  
 Ethernet-Verbindung 73

**F**

Fehlerbehebung 128  
 Fehlergrenzen 133  
 Fehlermeldung 71  
 Fehlerursachen 128  
 Firewall 98

**G**

gegenseitige Beeinflussung 25  
 GSD-Datei 118, 120

**I**

Inbetriebnahme 23, 64  
 Instandhaltung 132  
 IP-Adresse 63  
 ITEM-Profil 39

**K**

Kaskadierungsausgang 49, 78  
 Koordinatensystem 41

**L**

LAN-Verbindung 63  
 Laserabschattung 18, 19  
 Laserstrahlung 40  
 Leistungsmerkmale 21  
 Leitungen für den Analogausgang 145  
 Leitungen für den Encoderanschluss 142  
 Leitungen für den PROFIBUS Anschluss 143  
 Leitungen zur Spannungsversorgung 139  
 Line Profile Sensor 23

**M**

Mechanische Daten 134  
 Mechanischer Aufbau 23  
 Menü-Navigation 60  
 Menüstruktur 57  
 Messbereich 78, 135  
 Messmodus 98  
 Modul 120  
 Montageort 40

**O**

OLED-Display 54  
 Optische Daten 133

**P**

Port 9008	62
PROFIBUS	118
Adressvergabe	119
Ausgänge	120
Ausgangsdaten	121
Eingänge	120
Eingangsdaten	122
GSD-Datei	118, 120
Messfrequenz	124, 126, 127
Modul	120, 124
Parameter	120
Slave	118

**R**

Reinigen	41, 132
Reparatur	132

**S**

Schirmung	44, 49
Schnittstellenausführung	43
Stangenbefestigung	38
Steckerbelegung	42
Steckverbinder	141
Stromversorgung	48
Systemanforderungen	65
Systemvariable	71

**T**

Terminierung	143
Triangulationsprinzip	17
Triggereingang	48, 77
Triggerzeitpunkt	24
Typenschild	36
Typenübersicht	137

**U**

UDP	62
Umgebungsdaten	134
Umgebungsvariable	71

**W**

Wartung	132
Werkseinstellung	61

**Z**

Zeitverhalten	133
---------------	-----