

# PNBC1xx

Laserdistanzsensoren High-Precision



**Betriebsanleitung**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Änderungsverzeichnis Betriebsanleitung</b>	<b>5</b>
<b>2. Allgemeines</b>	<b>5</b>
2.1 Informationen zu dieser Anleitung	5
2.2 Symbolerklärungen	5
2.3 Haftungsbeschränkung	6
2.4 Urheberrecht	6
<b>3. Zu Ihrer Sicherheit</b>	<b>7</b>
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	7
3.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	7
3.3 Qualifikation des Personals	7
3.4 Modifikation von Produkten	7
3.5 Allgemeine Sicherheitshinweise	8
3.6 Laser/LED Warnhinweise	8
3.6.1 Warnhinweise gemäß Norm EN 60825-1:2014	8
3.7 Zulassungen und Schutzklasse	8
<b>4. Technische Daten</b>	<b>9</b>
4.1 Oberflächen-Effekte	11
4.2 Elektrischer Anschluss	12
4.3 Gehäuseabmessungen	13
4.4 Aufbau Sensor	16
4.5 Bedienfeld	17
4.6 Ergänzende Produkte	17
<b>5. Systemübersicht</b>	<b>18</b>
<b>6. Montagehinweise</b>	<b>19</b>
6.1 Auslieferungszustand	20
<b>7. Inbetriebnahme</b>	<b>20</b>
<b>8. Funktionsbeschreibung</b>	<b>21</b>
8.1 Auswerteverfahren	22
8.1.1 Schwerpunkt (COG)	22
8.1.2 Flanken (Edge)	22
8.2 Messgenauigkeit und Fehlereinflüsse	23
8.2.1 Kalibrierprotokoll	23
8.2.2 Oberflächenmaterial	24

8.2.3	Oberflächenbeschädigungen auf dem Messobjekt.....	24
8.2.4	Fremdlicht.....	24
8.2.5	Änderung der Remission.....	24
8.2.6	Winkelabhängigkeit der Messungen.....	24
<b>9.</b>	<b>Einstellungen .....</b>	<b>25</b>
9.1	Aufruf Website.....	25
9.2	Seitenaufbau (Website).....	27
9.3	Device Einstellungen (Website).....	29
9.4	E/A-Einstellungen.....	31
<b>10.</b>	<b>Schnittstellenprotokoll Ethernet TCP/IP .....</b>	<b>35</b>
10.1	Allgemeine Messbefehle .....	35
10.1.1	Datenformat „Kontinuierliche Distanzmessung“ einstellen .....	35
10.1.2	Datenformat „Erweiterte kontinuierliche Messung“ einstellen.....	35
10.1.3	Datenformat „Peakdaten“ einstellen .....	35
10.1.4	Paketlänge.....	36
10.1.5	Messung stoppen .....	36
10.1.6	Reply-Modus.....	36
10.2	Gerätespezifische Angaben .....	36
10.2.1	Bestellnummer abfragen.....	36
10.2.2	Produktversion abfragen.....	36
10.2.3	Hersteller abfragen .....	37
10.2.4	Beschreibung abfragen.....	37
10.2.5	Seriennummer abfragen.....	37
10.2.6	MAC-Adresse abfragen .....	37
10.2.7	Hardware-Version abfragen.....	37
10.3	Netzwerk-Einstellungen.....	37
10.3.1	IP-Adresse.....	37
10.3.2	Adresse Subnetzmaske.....	38
10.3.3	Gateway-Adresse .....	38
10.3.4	Netzwerk-Einstellungen auf Default-Werte zurücksetzen.....	38
10.4	Messwert-Einstellungen .....	38
10.4.1	Auswerteverfahren.....	38
10.4.2	Mittelwertfilter.....	38
10.4.3	Messrate .....	39
10.4.4	Ausgaberate .....	39
10.4.5	Laser ein-/ausschalten.....	39
10.4.6	Laserleistung .....	40
10.4.7	Belichtungszeit.....	40
10.4.8	Maximale Belichtungszeit .....	40

10.4.9	Regelung Laserleistung und Belichtungszeit .....	41
10.4.10	Offset einstellen .....	41
10.4.11	Schutzscheiben-Kompensation .....	41
10.4.12	Encoder-Reset .....	41
10.4.13	Encoderzähler-Rechts-Shift .....	42
10.4.14	Auf Default-Werte zurücksetzen .....	42
10.5	E/A-Einstellungen .....	42
10.5.1	Analogmodus .....	42
10.5.2	Eingangsstatus abfragen .....	42
10.5.3	Ein-/Ausgangsstatus aller Ein-/Ausgänge abfragen .....	43
10.5.4	Pin-Funktion .....	43
10.5.5	Ausgang .....	44
10.5.6	Ausgangsfunktion .....	44
10.5.7	Teach-Modus .....	44
10.5.8	Schaltabstand einlernen (Teach-in) .....	45
10.5.9	Fensterbreite .....	45
10.5.10	Schaltpunkt verändern .....	46
10.5.11	Schalthysterese .....	46
10.5.12	Schaltreserve .....	47
10.5.13	Eingangslast .....	47
10.5.14	Eingangsfunktion .....	48
10.5.15	Minimale Intensität .....	48
10.5.16	Maximale Intensität .....	48
10.6	Header- und Datenformat .....	49
10.6.1	Kontinuierliche Distanzmessung .....	50
10.6.2	Erweiterte kontinuierliche Messung (Distanz, Intensität, Encoder) .....	51
10.6.3	Peak-Daten .....	52
10.6.4	Beschreibung der Messdaten .....	53
<b>11.</b>	<b>Schnittstellenprotokoll EtherCAT .....</b>	<b>55</b>
<b>12.</b>	<b>Wartungshinweise .....</b>	<b>73</b>
<b>13.</b>	<b>Umweltgerechte Entsorgung .....</b>	<b>73</b>
<b>14.</b>	<b>EU-Konformitätserklärung .....</b>	<b>73</b>

# 1. Änderungsverzeichnis Betriebsanleitung

Version	Datum	Beschreibung/Änderungen	Version
1.0.0	16.03.2023	Erstversion der Betriebsanleitung	Hardware: 1.0 Firmware: 5.0.1 EtherCAT COM: 5.3.0 EtherCAT APP: 1.0.3

## 2. Allgemeines

### 2.1 Informationen zu dieser Anleitung

- Diese Anleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit PNBC1xx Laserdistanzsensoren High-Precision.
- Diese Anleitung ist Teil des Produkts und muss während der gesamten Lebensdauer aufbewahrt werden.
- Die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften sowie die nationalen Arbeitsschutzbestimmungen sind vor, während und nach der Inbetriebnahme zu beachten.
- Das Produkt unterliegt der technischen Weiterentwicklung, sodass Hinweise und Informationen in dieser Betriebsanleitung ebenfalls Änderungen unterliegen können. Die aktuelle Version finden Sie unter [www.wenglor.com](http://www.wenglor.com) im Download-Bereich des Produktes.



#### **HINWEIS!**

Die Betriebsanleitung muss vor Gebrauch sorgfältig gelesen und für späteres Nachschlagen aufbewahrt werden.

### 2.2 Symbolerklärungen

- Sicherheits- und Warnhinweise werden durch Symbole und Signalworte hervorgehoben.
- Nur bei Einhaltung dieser Sicherheits- und Warnhinweise ist eine sichere Nutzung des Produkts möglich.

Die Sicherheits- und Warnhinweise sind nach folgendem Prinzip aufgebaut:



#### **SIGNALWORT**

##### **Art und Quelle der Gefahr!**

Mögliche Folgen bei Missachtung der Gefahr.

- Maßnahme zur Abwendung der Gefahr.

Im Folgenden werden die Bedeutung der Signalworte sowie deren Ausmaß der Gefährdung dargestellt:



#### **GEFAHR!**

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.



#### **WARNUNG!**

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

**VORSICHT!**

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben kann.

**ACHTUNG!**

Das Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

**HINWEIS!**

Ein Hinweis hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

## 2.3 Haftungsbeschränkung

- Das Produkt wurde unter Berücksichtigung des Stands der Technik sowie der geltenden Normen und Richtlinien entwickelt. Technische Änderungen sind vorbehalten.
- Eine gültige Konformitätserklärung finden Sie unter [www.wenglor.com](http://www.wenglor.com) im Download-Bereich des Produkts.
- Eine Haftung seitens der wenglor sensoric elektronische Geräte GmbH (nachfolgend „wenglor“) ist ausgeschlossen bei:
  - » Nichtbeachtung der Betriebs- bzw. Bedienungsanleitung,
  - » ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung des Produkts,
  - » übermäßige Beanspruchung, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung des Produkts,
  - » fehlerhafte Montage oder Inbetriebsetzung,
  - » Einsatz von nicht ausgebildetem Personal,
  - » Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile oder
  - » Unsachgemäßen oder nicht genehmigten Änderungen, Modifikationen oder Instandsetzungsarbeiten an den Produkten.
- Diese Betriebsanleitung enthält keine Zusicherungen von wenglor im Hinblick auf beschriebene Vorgänge oder bestimmte Produkteigenschaften.
- wenglor übernimmt keine Haftung hinsichtlich der in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Druckfehler oder anderer Ungenauigkeiten, es sei denn, dass wenglor die Fehler nachweislich zum Zeitpunkt der Erstellung der Betriebsanleitung bekannt waren

## 2.4 Urheberrecht

- Der Inhalt dieser Anleitung ist urheberrechtlich geschützt.
- Alle Rechte stehen ausschließlich der Firma wenglor zu.
- Ohne die schriftliche Zustimmung von wenglor ist die gewerbliche Vervielfältigung oder sonstige gewerbliche Verwendung der bereitgestellten Inhalte und Informationen, insbesondere von Grafiken oder Bildern, nicht gestattet.

## 3. Zu Ihrer Sicherheit

### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses wenglor-Produkt ist gemäß dem folgenden Funktionsprinzip zu verwenden:

Laserdistanzsensor High-Precision

In dieser Gruppe sind die leistungsfähigsten Sensoren zur Abstandsmessung vereint, die nach verschiedenen Prinzipien im Tastbetrieb arbeiten. Laserdistanzsensoren High-Precision sind besonders schnell, präzise oder beweisen ihre hohe Leistungsfähigkeit über große Arbeitsbereiche. Sie sind für anspruchsvolle Anwendungen bestens geeignet. Selbst schwarze und glänzende Objekte werden sicher erkannt. In ausgewählten Sensoren ist die Ethernet-Technologie integriert.

### 3.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Produkt ist kein Sicherheitsbauteil gemäß Maschinenrichtlinie.
- Das Produkt ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.



#### **GEFAHR!**

#### **Gefahr von Personen- oder Sachschäden bei nicht bestimmungsgemäßer Nutzung!**

Die bestimmungswidrige Verwendung kann zu gefährlichen Situationen führen.

- Die Angaben zur bestimmungsgemäßen Verwendung sind zu beachten.
- 

### 3.3 Qualifikation des Personals

- Eine geeignete technische Ausbildung wird vorausgesetzt.
- Eine elektrotechnische Unterweisung im Unternehmen ist nötig.
- Das Fachpersonal benötigt (dauerhaften) Zugriff auf die Betriebsanleitung.
- Gültige Laserschutzbedingungen sind stets zu beachten.



#### **GEFAHR!**

#### **Gefahr von Personen- oder Sachschäden bei nicht sachgemäßer Inbetriebnahme und Wartung!**

Schäden an Personal und Ausrüstung sind möglich.

- Zureichende Unterweisung und Qualifikation des Personals.
- 

### 3.4 Modifikation von Produkten



#### **GEFAHR!**

#### **Gefahr von Personen- oder Sachschäden durch Modifikation des Produktes!**

Schäden an Personal und Ausrüstung sind möglich. Die Missachtung kann zum Verlust der CE-Kennzeichnung und der Gewährleistung führen.

- Die Modifikation des Produktes ist nicht erlaubt.
-

## 3.5 Allgemeine Sicherheitshinweise

### HINWEIS!

- Diese Anleitung ist Teil des Produkts und während der gesamten Lebensdauer des Produkts aufzubewahren.
- Im Falle von Änderungen finden Sie die jeweils aktuelle Version der Betriebsanleitung unter [www.wenglor.com](http://www.wenglor.com) im Download-Bereich des Produktes.
- Die Betriebsanleitung vor Gebrauch des Produkts sorgfältig durchlesen.
- Der Sensor ist vor Verunreinigungen und mechanischen Einwirkungen zu schützen.



## 3.6 Laser/LED Warnhinweise



LASER CLASS 2  
EN60825-1

### Laser Klasse 2 (EN 60825-1)

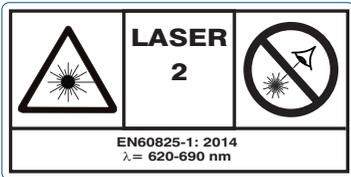
Normen und Sicherheitsvorschriften sind zu beachten.  
Die beiliegenden Laserhinweise sind anzubringen.  
Nicht in den Laserstrahl blicken.



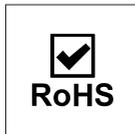
### VORSICHT!

Wenn andere als die hier angegebenen Bedienungs- oder Justiereinrichtungen benutzt oder andere Verfahrensweisen ausgeführt werden, kann dies zu gefährlicher Strahlungseinwirkung führen.

### 3.6.1 Warnhinweise gemäß Norm EN 60825-1:2014



## 3.7 Zulassungen und Schutzklasse



## 4. Technische Daten

	PNBC101	PNBC102	PNBC103	PNBC104
<b>Optisch</b>				
Arbeitsbereich [mm]	20...24	25...35	40...60	58...108
Messbereich	4 mm	10 mm	20 mm	50 mm
Linearitätsabweichung	2 $\mu\text{m}$	5 $\mu\text{m}$	10 $\mu\text{m}$	25 $\mu\text{m}$
Reproduzierbarkeit maximal	4 $\mu\text{m}$	5 $\mu\text{m}$	8 $\mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$
Reproduzierbarkeit 1 Sigma	0,3 $\mu\text{m}$	0,6 $\mu\text{m}$	0,8 $\mu\text{m}$	2,5 $\mu\text{m}$
Lichtart	Laser (rot)	Laser (rot)	Laser (rot)	Laser (rot)
Wellenlänge	658 nm	658 nm	658 nm	658 nm
Lebensdauer (Tu= +25 °C)	100000 h	100000 h	100000 h	100000 h
Laser-Klasse (EN 60825-1)	2	2	2	2
Max. zul. Fremdlicht	10000 Lux	10000 Lux	10000 Lux	10000 Lux
Lichtfleckdurchmesser	<0,15 mm	<0,20 mm	<0,25 mm	<0,35 mm
<b>Elektrisch</b>				
Versorgungsspannung	15...30 V DC	15...30 V DC	15...30 V DC	15...30 V DC
Stromaufnahme (Ub = 24 V)	280 mA	280 mA	280 mA	280 mA
Schaltfrequenz	15 kHz	15 kHz	15 kHz	15 kHz
Ansprechzeit	<33 $\mu\text{s}$	<33 $\mu\text{s}$	<33 $\mu\text{s}$	<33 $\mu\text{s}$
Ausgaberate	10...30000 /s	10...30000 /s	10...30000 /s	10...30000 /s
Temperaturdrift *	0,2 $\mu\text{m/K}$	0,5 $\mu\text{m/K}$	1 $\mu\text{m/K}$	2,5 $\mu\text{m/K}$
Temperaturbereich	-10...40 °C	-10...40 °C	-10...40 °C	-10...40 °C
Lagertemperatur	-20...70 °C	-20...70 °C	-20...70 °C	-20...70 °C
Anzahl Schaltausgänge	4	4	4	4
Spannungsabfall Schaltausg.	< 1,5 V	< 1,5 V	< 1,5 V	< 1,5 V
Schaltstrom Schaltausgang	100 mA	100 mA	100 mA	100 mA
Schalteingang Low Pegel	< 2 V	< 2 V	< 2 V	< 2 V
Schalteingang High Pegel	> 2,5 V	> 2,5 V	> 2,5 V	> 2,5 V
Schalteingang Eingangsimpedanz **	> 24 k $\Omega$			
Öffner/Schließer umschaltbar	ja	ja	ja	ja
PNP/NPN Gegentakt	ja	ja	ja	ja
Analogausgang	0...10 V/4...20 mA	0...10 V/4...20 mA	0...10 V/4...20 mA	0...10 V/4...20 mA
Kurzschlussfest	ja	ja	ja	ja
Verpolungssicher	ja	ja	ja	ja
Überlastsicher	ja	ja	ja	ja
Teach-in-Modus	VT/FT	VT/FT	VT/FT	VT/FT
Schnittstelle	Ethernet TCP/IP EtherCAT	Ethernet TCP/IP EtherCAT	Ethernet TCP/IP EtherCAT	Ethernet TCP/IP EtherCAT
Übertragungsrate	100 Mbit/s	100 Mbit/s	100 Mbit/s	100 Mbit/s
Schutzklasse	III	III	III	III
Webserver	ja	ja	ja	ja
<b>Mechanisch</b>				
Einstellart	Teach-in	Teach-in	Teach-in	Teach-in

	<b>PNBC101</b>	<b>PNBC102</b>	<b>PNBC103</b>	<b>PNBC104</b>
Material Gehäuse	Aluminium	Aluminium	Aluminium	Aluminium
Schutzart	IP67	IP67	IP67	IP67
Anschlussart	M12 x1; 8pol.	M12 x1; 8pol.	M12 x1; 8pol.	M12 x1; 8pol.
Anschlussart Ethernet	M12 x 1; 4pol.	M12 x 1; 4pol	M12 x 1; 4pol	M12 x 1; 4pol
Optikabdeckung	Glas	Glas	Glas	Glas

\* Bei einer Sensortemperatur von 20...40 °C

\*\* nur gültig wenn Eingangslast ausgeschaltet

	<b>PNBC105</b>	<b>PNBC106</b>	<b>PNBC107</b>	<b>PNBC108</b>
<b>Optisch</b>				
Arbeitsbereich [mm]	90...190	200...400	250...650	200...1000
Messbereich	100 mm	200 mm	400 mm	800 mm
Linearitätsabweichung	50 µm	100 µm	200 µm	375 µm
Reproduzierbarkeit maximal	30 µm	60 µm	80 µm	100 µm
Reproduzierbarkeit 1 Sigma	3,0 µm	13 µm	14 µm	15 µm
Lichtart	Laser (rot)	Laser (rot)	Laser (rot)	Laser (rot)
Wellenlänge	658 nm	658 nm	658 nm	658 nm
Lebensdauer (Tu= +25 °C)	100000 h	100000 h	100000 h	100000 h
Laser-Klasse (EN 60825-1)	2	2	2	2
Max. zul. Fremdlicht	10000 Lux	10000 Lux	10000 Lux	10000 Lux
Lichtfleckdurchmesser	<0,75 mm	<0,90 mm	<1,20 mm	<1,60 mm
<b>Elektrisch</b>				
Versorgungsspannung	15...30 V DC	15...30 V DC	15...30 V DC	15...30 V DC
Stromaufnahme (Ub = 24 V)	280 mA	280 mA	280 mA	280 mA
Schaltfrequenz	15 kHz	15 kHz	15 kHz	15 kHz
Ansprechzeit	<33 µs	<33 µs	<33 µs	<33 µs
Ausgaberate	10...30000 /s	10...30000 /s	10...30000 /s	10...30000 /s
Temperaturdrift *	5 µm/K	10 µm/K	20 µm/K	37,5 µm/K
Temperaturbereich	-10...40 °C	-10...40 °C	-10...40 °C	-10...40 °C
Lagertemperatur	-20...70 °C	-20...70 °C	-20...70 °C	--20...70 °C
Anzahl Schaltausgänge	4	4	4	4
Spannungsabfall Schaltausg.	< 1,5 V	< 1,5 V	< 1,5 V	< 1,5 V
Schaltstrom Schaltausgang	100 mA	100 mA	100 mA	100 mA
Schalteingang Low Pegel	< 2 V	< 2 V	< 2 V	< 2 V
Schalteingang High Pegel	> 2,5 V	> 2,5 V	> 2,5 V	> 2,5 V
Schalteingang Eingangsimpedanz **	> 24 kΩ	> 24 kΩ	> 24 kΩ	> 24 kΩ
Öffner/Schließer umschaltbar	ja	ja	ja	ja
PNP/NPN Gegentakt	ja	ja	ja	ja
Analogausgang	0...10 V/4...20 mA	0...10V/4...20mA	0...10V/4...20mA	0...10V/4...20mA
Kurzschlussfest	ja	ja	ja	ja
Verpolungssicher	ja	ja	ja	ja
Überlastsicher	ja	ja	ja	ja

	<b>PNBC105</b>	<b>PNBC106</b>	<b>PNBC107</b>	<b>PNBC108</b>
Teach-in-Modus	VT/FT	VT/FT	VT/FT	VT/FT
Schnittstelle	Ethernet TCP/IP EtherCAT	Ethernet TCP/IP EtherCAT	Ethernet TCP/IP EtherCAT	Ethernet TCP/IP EtherCAT
Übertragungsrate	100 Mbit/s	100 Mbit/s	100 Mbit/s	100 Mbit/s
Schutzklasse	III	III	III	III
Webserver	ja	ja	ja	ja
<b>Mechanisch</b>				
Einstellart	Teach-in	Teach-in	Teach-in	Teach-in
Material Gehäuse	Aluminium	Aluminium	Aluminium	Aluminium
Schutzart	IP67	IP67	IP67	IP67
Anschlussart	M12 x1; 8pol.	M12 x1; 8pol.	M12 x1; 8pol.	M12 x1; 8pol.
Anschlussart Ethernet	M12 x 1; 4pol			
Optikabdeckung	Glas	Glas	Glas	Glas

\* Bei einer Sensortemperatur von 20...40 °C

\*\* nur gültig wenn Eingangslast ausgeschaltet

## 4.1 Oberflächen-Effekte

Bei den in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Reflektivitäten wird eine Messrate von 30 kHz erreicht.

<b>Objektfarbe</b>	<b>Reflektivität</b>
weiß	90 %
grau	20 %
schwarz	6 %

Werte gemessen mit Zenith Polymer Diffuser



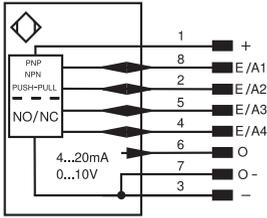
### **HINWEIS!**

Es handelt sich um typische Messwerte, die je nach Oberflächenbeschaffenheit und Auftreffwinkel variieren können.

## 4.2 Elektrischer Anschluss

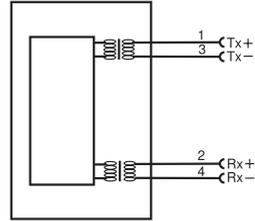
### Anschlussbild Versorgung:

134



### Anschlussbild Ethernet:

004

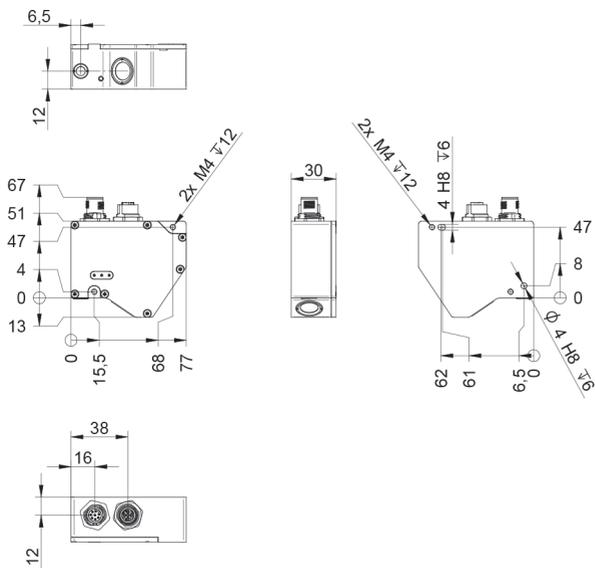


### Symbolerklärung

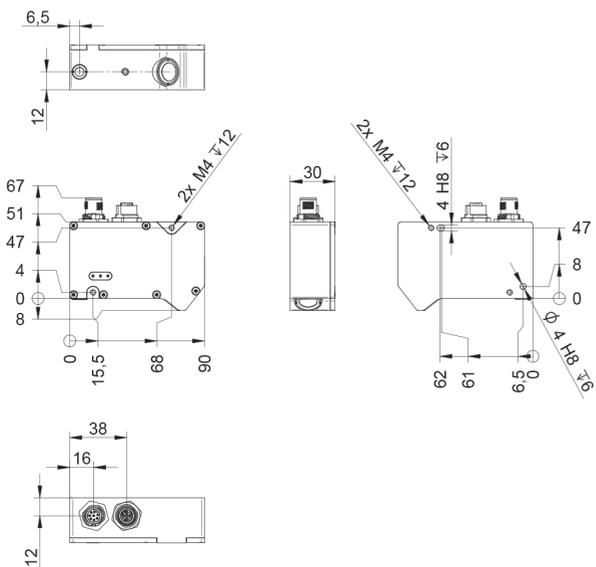
+	Versorgungsspannung +	nc	Nicht angeschlossen	EN <sub>BRs422</sub>	Encoder B/B̄ (TTL)
-	Versorgungsspannung 0 V	U	Testeingang	ENA	Encoder A
~	Versorgungsspannung (Wechselspannung)	Ü	Testeingang invertiert	ENb	Encoder B
A	Schaltausgang Schließer (NO)	W	Triggereingang	AMIN	Digitalausgang MIN
Ā	Schaltausgang Öffner (NC)	W-	Bezugsmasse/Triggereingang	AMAX	Digitalausgang MAX
V	Verschmutzungs-/Fehlerausgang (NO)	O	Analogausgang	ACK	Digitalausgang OK
V̄	Verschmutzungs-/Fehlerausgang (NC)	O-	Bezugsmasse/Analogausgang	SY In	Synchronisation In
E	Eingang analog oder digital	BZ	Blockabzug	SY OUT	Synchronisation OUT
T	Teach-in-Eingang	AMv	Ausgang Magnetventil/Motor	OLT	Lichtstärkeausgang
Z	Zeitverzögerung (Aktivierung)	a	Ausgang Ventilsteuerung +	M	Wartung
S	Schirm	b	Ausgang Ventilsteuerung 0 V	rsv	Reserviert
RxD	Schnittstelle Empfangsleitung	SY	Synchronisation	Adernfarben nach IEC 60757	
TxD	Schnittstelle Sendeleitung	SY-	Bezugsmasse/Synchronisation	BK	schwarz
RDY	Bereit	E+	Empfängerleitung	BN	braun
GND	Masse	S+	Sendeleitung	RD	rot
CL	Takt	≐	Erdung	OG	orange
E/A	Eingang/Ausgang programmierbar	SnR	Schaltabstandsreduzierung	YE	gelb
	IO-Link	Rx+/-	Ethernet Empfangsleitung	GN	grün
PoE	Power over Ethernet	Tx+/-	Ethernet Sendeleitung	BU	blau
IN	Sicherheitseingang	Bus	Schnittstellen-Bus A(+)/B(-)	VT	violett
OSSD	Sicherheitsausgang	La	Sendelicht abschaltbar	GY	grau
Signal	Signalausgang	Mag	Magnetansteuerung	WH	weiß
Bl_D+/-	Ethernet Gigabit bidirekt. Datenleitung (A-D)	RES	Bestätigungseingang	PK	rosa
EN <sub>D</sub> RS422	Encoder 0-Impuls 0/Ö (TTL)	EDM	Schützkontrolle	GNYE	grün/gelb
PT	Platin-Messwiderstand	EN <sub>ARs422</sub>	Encoder A/Ā (TTL)		



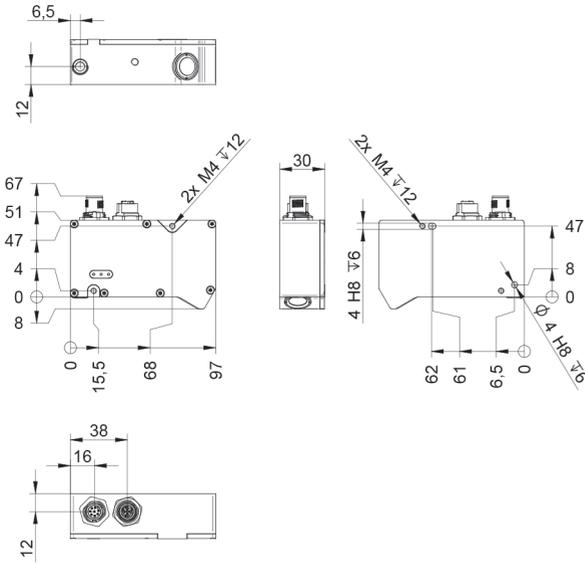
## PNBC103



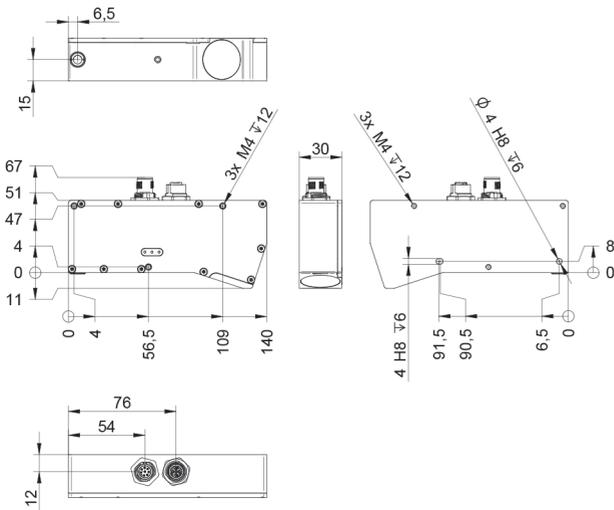
## PNBC104



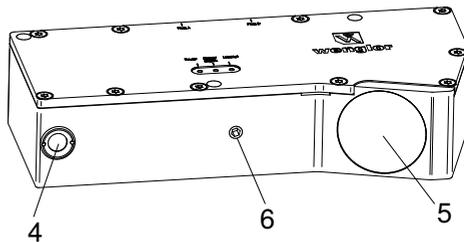
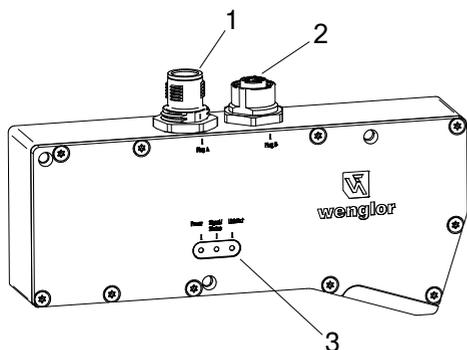
### PNBC105



### PNBC106 / PNBC107 / PNBC108



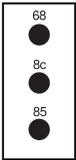
## 4.4 Aufbau Sensor



- ① = Anschlussstecker Versorgung
- ② = Anschlussbuchse Ethernet
- ③ = LED Anzeige
- ④ = Laseraustritt
- ⑤ = Empfänger
- ⑥ = Gewinde zur Befestigung des Schutzscheibenhalters

## 4.5 Bedienfeld

A52



68 = Versorgungsspannungsanzeige  
 8c = Signal/Status  
 85 = Link/Act LED

Bezeichnung	Zustand	Funktion
Power	Blau	Betriebsspannung ein
	Aus	Betriebsspannung aus
Signal/Status	Grün	Signalstärke ok, Sensor messbereit
	Grün blinkend	Signalstärke gering, Messergebnis nicht sicher
	Rot	kein Signal, Sensor verschmutzt und/oder außerhalb des Messbereiches
Link/Act	Gelb	Link vorhanden (TCP/IP)
	Gelb blinkend	Kommunikation

## 4.6 Ergänzende Produkte

wenglor bietet Ihnen die passende Anschlusstechnik für Ihr Produkt.

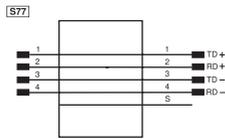
Passende Befestigungstechnik-Nr. **341**

Passende Anschlusstechnik-Nr.

89



51



Switch ZAC51xN01

Kühlmodul

Schutzscheibenhalter

Schutzscheibe

Software wTeach2 DNNF005

## 5. Systemübersicht

### Anschlussleitungen

#### M12, 8-polig auf offenes Ende

ZAS89R201	gerade	2 m
ZAS89R501	gerade	5 m
ZAS89R601	gerade	10 m
ZAS89R701	gerade	20 m
ZAS89R202	gewinkelt	2 m
ZAS89R502	gewinkelt	5 m
ZAS89R602	gewinkelt	10 m

### Verbindungsleitungen

#### M12, 4-polig

ZAV51R201	gerade	2 m
ZAV51R601	gerade	10 m

#### M12, 4-polig auf RJ45

ZAV51R202	gerade	2 m
ZAV51R602	gerade	10 m

#### M12, 8-polig

BG88SG88V2-06M	gerade	0,6 m
BG88SG88V2-2M	gerade	2 m

### Befestigungssystem

ZNBZ001

ZNBZ002

### Kühlmodul (optional)

ZNBK001 für PNBC101, PNBC102, PNBC103, PNBC104, PNBC105

ZNBK002 für PNBC106, PNBC107, PNBC108

### Schutzscheibenhalter (optional)

ZNBS001 für PNBC101

ZNBS004 für PNBC104

ZNBS005 für PNBC105

ZNBS007 für PNBC106, PNBC107, PNBC108

ZNBS008 für PNBC102

ZNBS009 für PNBC103

### Schutzscheibensets (optional)

ZNBE002 (Kunststoff)	für ZNBS001, ZNBS002; ZNBS003, ZNBS004, ZNBS005
ZNBE003 (Kunststoff)	für ZNBS006
ZNBE004 (Glas)	für ZNBS001, ZNBS002; ZNBS003, ZNBS004, ZNBS005
ZNBE005 (Glas)	für ZNBS006

## 6. Montagehinweise

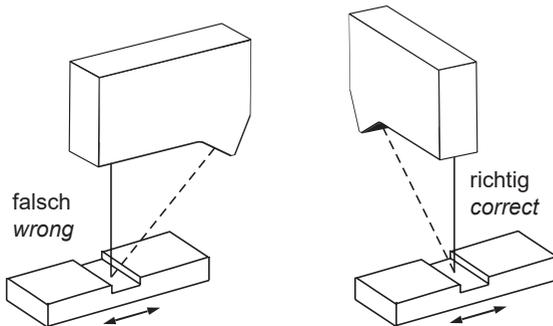
Für die Inbetriebnahme des Sensors sind die entsprechenden elektrischen sowie mechanischen Vorschriften, Normen und Sicherheitsregeln zu beachten. Der Sensor muss vor mechanischer Einwirkung geschützt werden.

Bei der Montage des Sensors ist ein direkter Augenkontakt mit dem Laserstrahl unbedingt zu vermeiden. Der Laser-Warnhinweis muss im sichtbaren Bereich angebracht sein.

Um exakte Messergebnisse zu erzielen, muss bei der Installation des Sensors berücksichtigt werden, dass der Messstrahl genau senkrecht auf die Messoberfläche trifft. Eine ungenaue Ausrichtung verursacht geometrisch einen größeren Messweg.

### Bewegte oder gestreifte Messobjekte

Um bewegte oder gestreifte Objekte zu erfassen, sollte die Montagerichtung des Sensorkopfes mit seiner Längsseite quer zur Bewegungsrichtung und quer zu den Streifen verlaufen. Auf diese Weise können optimale Messergebnisse im Kantenbereich erzielt und Abschattungen vermieden werden:



## 6.1 Auslieferungszustand

Beschreibung	Default-Wert
IP-Adresse	192.168.0.225
Subnetzmaske	255.255.0.0
Auswerteverfahren	COG
Mittelwertfilter	0 (entspricht Zustand AUS)
Messrate	Auto
Ausgaberate	10 kHz
Laser	Auto
Offset	0,0 mm
Analog-Modus	4...20 mA
E1	Ext. Teach A3
E2	Ext. Teach A4
A3	Schaltausgang PNP / NO
A4	Schaltausgang PNP / NO
Eingangslast 2mA	ein
Eingang	Ub aktiv
Teach-Modus	Vordergrund-Teach-in

## 7. Inbetriebnahme

Zwei Anschlussstecker sind in das Gehäuse des Sensors integriert. Der 8-polige Stecker versorgt den Sensor mit einer +24 V Betriebsspannung, während über die 4-polige Buchse die Kommunikation der Parametrie- und Prozessdaten erfolgt (Anschlussbelegung siehe Kapitel 4.2). Um die Kommunikation der Daten zu optimieren, empfehlen wir ausschließlich den Einsatz von Ethernet-Switches.

### HINWEIS!

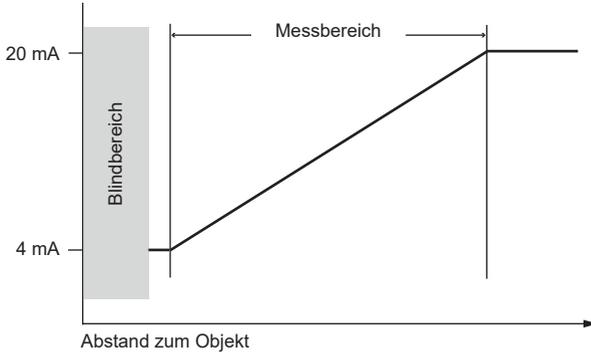


Ist der Sensor direkt an eine Gigabit-Ethernet-Karte angeschlossen, kann dies dazu führen, dass die Netzwerkkarte die Polarität der Tx-/Rx-Leitung nicht richtig ermittelt. Verwenden Sie in diesem Fall ein gekreuztes Ethernetkabel (Crosslink), um den Sensor mit der Steuereinheit zu verbinden. Alternativ können Sie einen handelsüblichen 100 Mbit Ethernet-Switch verwenden.

## 8. Funktionsbeschreibung

Die Laserdistanzsensoren High-Precision der PNBC-Serie arbeiten mit einer hochauflösenden CMOS-Zeile und ermitteln den Abstand über eine Winkelmessung mit einer Messrate von bis zu 30 kHz. Der Sensor besitzt eine integrierte Elektronik und benötigt daher keinen zusätzlichen Controller.

Die ermittelten Abstandswerte werden als Prozessdaten über die Schnittstelle und am Analogausgang mit einer 16-Bit-Auflösung ausgegeben.

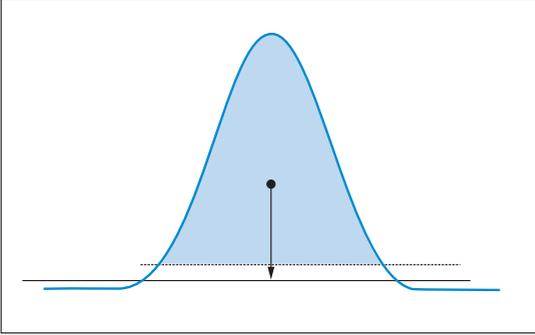


Entscheidend für die Messung ist das diffus reflektierte Licht des Messpunkts. Eine LED-Signalleuchte am Bedienfeld des Sensors signalisiert eine zu geringe Intensität des remittierten Lichts. Für den Fall einer zu geringen Remission senkt der Sensor automatisch seine Mess- und Ausgaberate ab, um exakte Messergebnisse zu liefern. Die Signalstärke wird auf der Website in Prozent angezeigt (siehe Statusanzeige, Kapitel 9.2). Der Lichtpunkt des Lasers erzeugt auf der CMOS-Zeile nicht nur einen beleuchteten Pixel, sondern eine Intensitätskurve, die sich über mehrere Pixel verteilt. Diese Intensitätskurve nennt man Peak und ist bestenfalls beidseitig steil, monoton ansteigend und symmetrisch. Der Verlauf ist vom Abstand, der internen Optik und von der Messobjekt-Oberfläche abhängig. Das Auswerteverfahren ist entscheidend für die erzielbare Messgenauigkeit. Einige Oberflächen benötigen ein speziell dafür geeignetes Auswerteverfahren.

## 8.1 Auswerteverfahren

### 8.1.1 Schwerpunkt (COG)

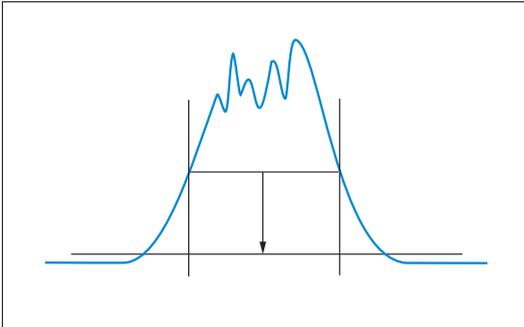
Das COG-Auswerteverfahren berechnet den Schwerpunkt des Peaks, dessen x-Koordinate das gesuchte Rohergebnis darstellt. Für die Schwerpunktberechnung muss der Hintergrund herausgelöst werden, was die Berechnung einer Schwelle erfordert.



Die Schwelle ist ein Mittelwert aller Pixel-Intensitäten und liegt daher etwas über dem Hintergrundpegel. Für die Schwerpunktberechnung werden alle Pixel links und rechts vom Maximum herangezogen, deren Intensität über der Schwelle liegt. Durch dieses Auswerteverfahren erreichen die ausgegebenen Messwerte mit einer 16-Bit-Auflösung höchste Präzision.

### 8.1.2 Flanken (Edge)

Dieses Verfahren wertet die Flanken des Peaks aus. Der Vorteil bei diesem Auswerteverfahren liegt darin, dass asymmetrische Spitzen des Peaks, die z. B. durch Speckle-Effekte eines Blechs erzeugt werden können, nicht in die Auswertung mit einfließen.



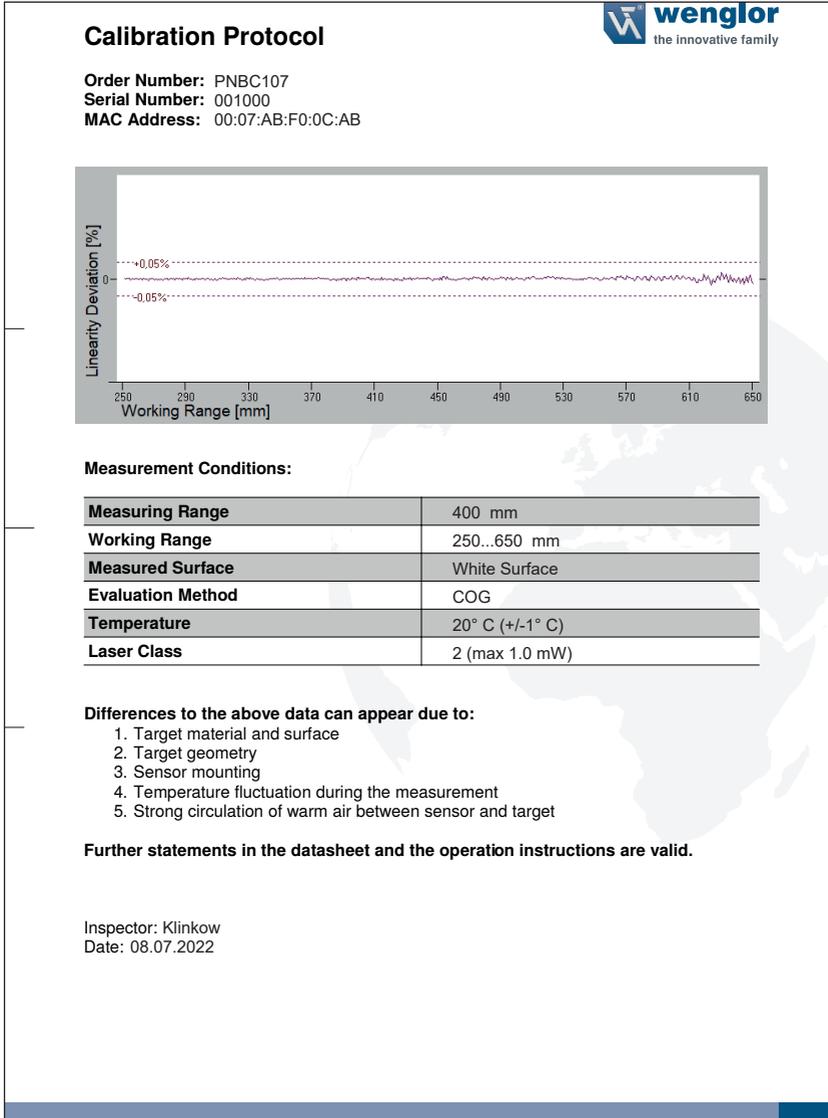
Auch mit der Flankenauswertung erreichen die Messwerte eine sehr präzise Auflösung von 13-Bit.

## 8.2 Messgenauigkeit und Fehlereinflüsse

### 8.2.1 Kalibrierprotokoll

Dem Sensor ist ein Kalibrierprotokoll beigelegt, das die Linearitätsabweichung in % zum Messwert auf mattweißer Oberfläche grafisch darstellt.

Nachfolgend ein Beispiel für ein Kalibrierprotokoll:



## 8.2.2 Oberflächenmaterial

PNBC-Sensoren messen präzise die Distanz zu Objekten unabhängig der verwendeten Materialien, wie z. B. Metall, Plastik, Keramik, Gummi oder Papier. Bei stark spiegelnden Oberflächen oder Flüssigkeiten muss der Einsatz im Einzelfall geprüft werden.

## 8.2.3 Oberflächenbeschädigungen auf dem Messobjekt

Verläuft ein Kratzer auf der Oberfläche des Messobjekts quer zur Linsenachse, können stärkere Lichtemissionen auftreten, deren Maximum von der Mitte des Lichtflecks seitlich abweicht. Hierdurch wird eine veränderte Entfernung vorgetäuscht.

Handelt es sich um ein bewegtes Objekt, so bleibt der mittlere (integrale) Messwert beim Abtasten der beschädigten Oberfläche konstant, d.h. die positive und negative Flanke, verursacht durch die Beschädigung, heben sich gegenseitig auf.

Die Wahl eines geeigneten Mittelwertfilters minimiert ungewollte Ausschläge.

## 8.2.4 Fremdlicht

Fremdlicht kann zu Beeinträchtigungen der Messwertaufnahmen führen. Deshalb ist bei der Installation des Sensors darauf zu achten, dass die Einstrahlung von direktem oder reflektiertem Sonnenlicht in die Empfangsoptik vermieden wird.



### HINWEIS!

Um eine möglichst hohe Fremdlichtfestigkeit zu erreichen, sollte eine möglichst kleine max. Belichtungszeit eingestellt werden (siehe Kapitel [9.3](#) bzw. [10.4.8](#)).

## 8.2.5 Änderung der Remission

Die Sensoren verfügen über eine Regelung der Messrate, die sich automatisch an die Remission der zu messenden Objekte anpasst. Ändert sich die Remission der Oberfläche während des Messvorgangs, gleicht der Sensor die Schwankungen aus. Dabei kann es zu abweichenden Messwerten kommen. Durch das Einstellen einer fixen Messrate bleiben die Messwerte auch bei einer Änderung der Oberflächenremission konstant.

## 8.2.6 Winkelabhängigkeit der Messungen

Es besteht eine geringe Winkelabhängigkeit der Messung, wenn der Sensor nicht rechtwinklig auf die Objektfläche gerichtet ist. Eine ungenaue Positionierung des Sensors bewirkt einen größeren Abstand zum Objekt. Diese Distanzänderung kann durch eine entsprechende Offset-Verschiebung auf Null gesetzt werden.

## 9. Einstellungen

Um Einstellungen am Gerät vornehmen zu können, stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

- Die integrierte Website, mit der die PNBC Sensoren ausgestattet sind.  
Diese Website arbeitet unabhängig vom Betriebssystem, der Sensor kann bequem über einen Standardbrowser parametrierbar werden. Die webbasierte Einstelloberfläche wird nicht für den Regelbetrieb an der Steuerung benötigt (Default IP-Adresse siehe Kapitel 6.1).
- Die Konfigurations- und Anzeige-Software w-Teach auf [www.wenglor.com](http://www.wenglor.com) als Download

Die Einstellmöglichkeiten werden im Folgenden am anschaulichen Beispiel der im Sensor integrierten Website erklärt

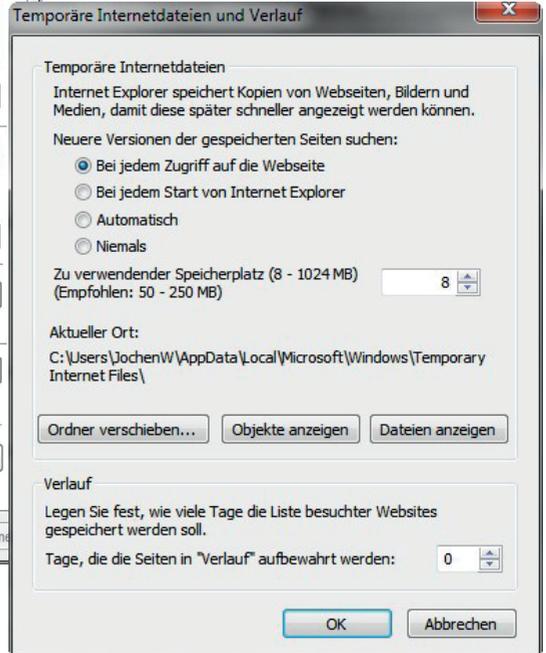
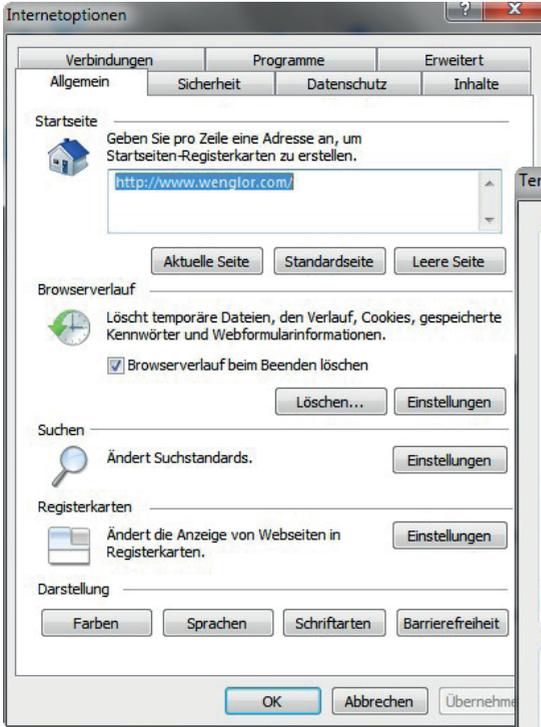


### HINWEIS!

Ist der Sensor an eine Steuerung angeschlossen, werden die Einstellungen, die über die Website angepasst wurden, von den Einstellungen der Steuerung überschrieben.

### 9.1 Aufruf Website

Starten Sie den Webbrowser. Geben Sie die eingestellte IP-Adresse des Sensors in die Adresszeile Ihres Browsers ein und drücken Sie die Eingabetaste. Um sicherzugehen, dass der Browser die aktuellen Einstellungen auf der Website anzeigt, muss diese bei Änderungen immer automatisch neu geladen werden. Diese Einstellung ist browserspezifisch zu verändern und wird anhand des Internet Explorers exemplarisch angezeigt. Hierzu sollte unter **Extras → Internetoptionen → Browserverlauf → Einstellungen** die Auswahl auf **Bei jedem Zugriff auf die Website** stehen. Ansonsten werden Änderungen über die Website möglicherweise nicht korrekt angezeigt.



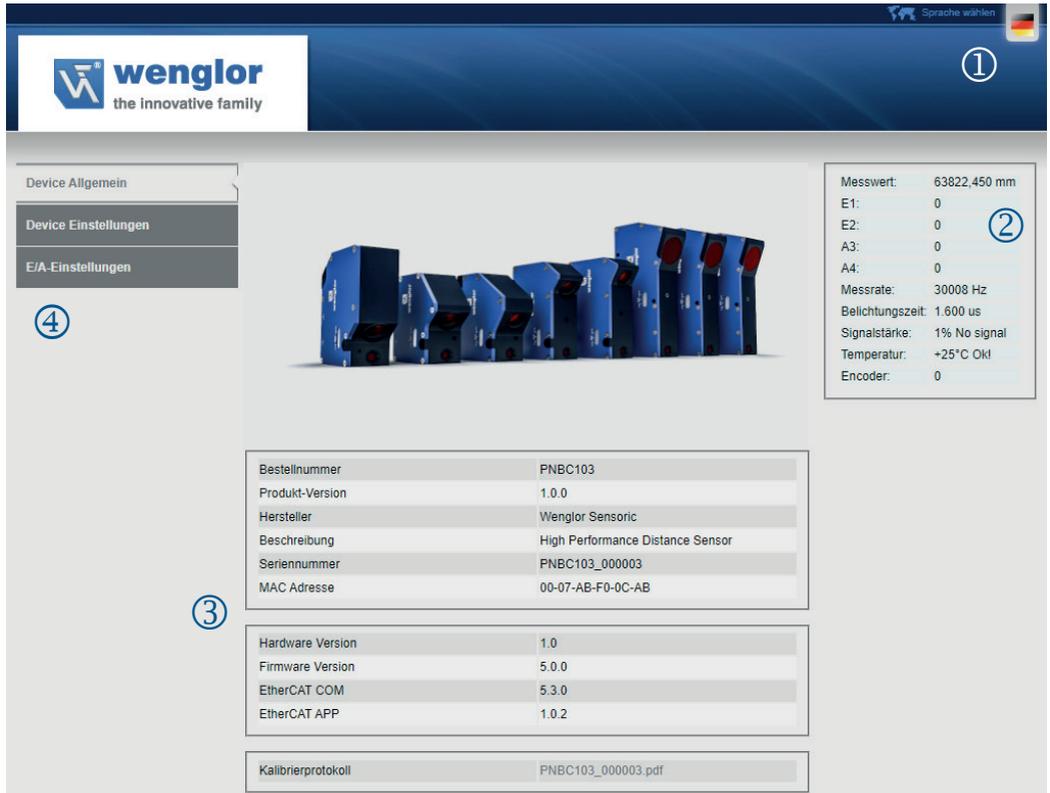
Um nun die Website des Produkts (im Beispiel PNBC103) aufrufen zu können, muss die IP-Adresse wie beschrieben in der Adresszeile des Browsers eingegeben werden.

Werkseitig eingestellte IP-Adresse: 192.168.0.225



Es erscheint die Startseite mit allgemeinen Informationen zum angeschlossenen Sensor.

## 9.2 Seitenaufbau (Website)





[Sprache wählen](#) 

Device Allgemein

Device Einstellungen

E/A-Einstellungen



Messwert: 63822,450 mm

E1: 0

E2: 0

A3: 0

A4: 0

Messrate: 30008 Hz

Belichtungszeit: 1.600 us

Signalstärke: 1% No signal

Temperatur: +25°C Okt

Encoder: 0

Bestellnummer	PNBC103
Produkt-Version	1.0.0
Hersteller	Wenglor Sensoric
Beschreibung	High Performance Distance Sensor
Seriennummer	PNBC103_000003
MAC Adresse	00-07-AB-F0-0C-AB

Hardware Version	1.0
Firmware Version	5.0.0
EtherCAT COM	5.3.0
EtherCAT APP	1.0.2

Kalibrierprotokoll	PNBC103_000003.pdf
--------------------	--------------------

Die Website ist in folgende Bereiche aufgeteilt:

## ① Sprachauswahl:

Zur Auswahl stehen die Sprachen Englisch (Werkseinstellung) und Deutsch.

## ② Statusanzeige:

Messwert	Gibt den aktuellen Abstandswert in zwischen der Gehäusekante des Sensors und dem Objekt an.
E/A1...E/A4	Stellt den Schaltzustand des jeweiligen Ein- bzw. Ausgangs dar.
Messrate	Zeigt den aktuellen Wert der Messrate in an.
Belichtungszeit	Zeigt die aktuelle Belichtungszeit an
Signalstärke	Gibt die empfangene Lichtintensität wieder. Sollte die Lichtintensität zu niedrig sein (< 2 %), dann befindet sich das Objekt entweder außerhalb des Messbereichs oder das Sendelicht reicht nicht für das aktuelle Messobjekt aus.
Temperatur	Zeigt die aktuelle Temperatur innerhalb des Sensorgehäuses an. Je nach Befestigung des Sensors liegt diese Temperatur 10...15 °C über der Umgebungstemperatur. Ein "OK" neben dem Wert gibt an, dass der Sensor innerhalb seiner Spezifikation betrieben wird.  <b>HINWEIS!</b>  Ist der Sensor zu warm (> 50 °C), wird zusätzlich die Information "Too hot" angezeigt. In diesem Fall wird empfohlen den Sensor entweder zu kühlen, oder ihn so zu montieren, dass die Wärme besser abgeführt wird.
Encoder	Gibt den aktuellen Encoder-Wert an.

## ③ Seiteninhalt:

Je nachdem welche Kategorie im Menü auf der linken Seite ausgewählt ist, werden hier die jeweiligen Seiteninhalte angezeigt.

## ④ Kategorieauswahl:

Die Einstellungen sind in folgende Kategorien eingeteilt:

Device Allgemein	Zeigt allgemeine Informationen zum Sensor an.
Device Einstellungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Netzwerkeinstellungen des Sensors (siehe Kapitel 9.3)</li><li>• Messwerteinstellungen des Sensors (siehe Kapitel 9.3)</li><li>• Allgemeine Einstellungen (siehe Kapitel 9.3)</li></ul>
E/A-Einstellungen	Zeigt die Einstellungen der digitalen Ein- und Ausgänge an. (siehe Kapitel 9.4).

### 9.3 Device Einstellungen (Website)

Netzwerk-Einstellungen	
IP-Adresse:	<input type="text" value="192.168.0.225"/>
Subnetzmaske:	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
Standard-Gateway:	<input type="text" value="169.254.150.1"/>
Passwort:	<input type="password" value="****"/>
	<input type="button" value="Ok"/>
Wichtig: Nach Änderung ist Neustart erforderlich!	
Messwert-Einstellungen	
Auswerteverfahren	<input type="text" value="COG"/> <input type="button" value="Ok"/>
Mittelwertfilter (2..1000, 0: Aus):	<input type="text" value="---"/> Werte <input type="button" value="Ok"/>
Max. Belichtungszeit	<input type="text" value="50us Fix (20)"/> <input type="button" value="Ok"/>
Ausgaberate	<input type="text" value="20kHz"/> <input type="button" value="Ok"/>
Laser	<input type="text" value="Auto"/> <input type="button" value="Ok"/>
Offset:	<input type="text" value="0.000"/> mm <input type="button" value="Ok"/>
Schutzscheibe:	<input type="checkbox"/> <input type="button" value="Ok"/>
EtherCAT	
Activate:	<input type="button" value="Apply"/>
Update:	<input type="button" value="Apply"/>
Allgemeine Einstellungen	
Encoder-Reset	<input type="button" value="Reset"/>
Default-Werte	<input type="button" value="Reset"/>

#### Netzwerk-Einstellungen:

Die IP-Adresse und die Adressen für Subnetzmaske und Gateway können im entsprechenden Feld geändert werden. Die Änderungen werden durch Eingabe des Passworts "admin" und durch einen Neustart aktiviert. Bitte achten Sie darauf, dass die gewählte Subnetzmaske im Netzwerk vorhanden ist. Ansonsten kann es passieren, dass Sie den Sensor nicht mehr im Netzwerk finden.

## Messwert-Einstellungen:

Auswerteverfahren	Beschreibt die Funktion des Auswerteverfahrens: <ul style="list-style-type: none"> <li>• COG (Schwerpunkt, siehe Kapitel 8.1.1)</li> <li>• Edge (Flanken, siehe Kapitel 8.1.2)</li> </ul>																						
Mittelwertfilter	Der rollierende Mittelwertfilter kann über 2 bis 1000 Werte gebildet werden. Je kleiner der eingestellte Wert, desto schneller reagiert der Messwert auf Sprünge. Je größer der eingestellte Wert, desto geglätteter ist der Messwert.																						
Max. Belichtungszeit	Einstellen bestimmter Belichtungszeiten im Fix- oder Auto-Modus mit entsprechender Zuordnung der Messfrequenz: <table border="1" data-bbox="294 430 1042 1160"> <thead> <tr> <th>Einstellung Sensor-Webseite</th> <th>Schnittstellenbefehle (siehe Kapitel 10.4)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 <math>\mu</math>s Auto (30 kHz)</td> <td>set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=30000</td> </tr> <tr> <td>29 <math>\mu</math>s Auto (30 kHz)</td> <td>set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=30000 set_max_shutter=29</td> </tr> <tr> <td>50 <math>\mu</math>s Auto (20 kHz)</td> <td>set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=20000</td> </tr> <tr> <td>100 <math>\mu</math>s Auto (10 kHz)</td> <td>set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=10000</td> </tr> <tr> <td>200 <math>\mu</math>s Auto (5 kHz)</td> <td>set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=5000</td> </tr> <tr> <td>1,6 <math>\mu</math>s Fix (30 kHz)</td> <td>set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=30000</td> </tr> <tr> <td>29 <math>\mu</math>s Fix (30 kHz)</td> <td>set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=30000 set_shutter=29</td> </tr> <tr> <td>50 <math>\mu</math>s Fix (20 kHz)</td> <td>set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=20000</td> </tr> <tr> <td>100 <math>\mu</math>s Fix (10 kHz)</td> <td>set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=10000</td> </tr> <tr> <td>200 <math>\mu</math>s Fix (5 kHz)</td> <td>set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=5000</td> </tr> </tbody> </table>	Einstellung Sensor-Webseite	Schnittstellenbefehle (siehe Kapitel 10.4)	5 $\mu$ s Auto (30 kHz)	set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=30000	29 $\mu$ s Auto (30 kHz)	set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=30000 set_max_shutter=29	50 $\mu$ s Auto (20 kHz)	set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=20000	100 $\mu$ s Auto (10 kHz)	set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=10000	200 $\mu$ s Auto (5 kHz)	set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=5000	1,6 $\mu$ s Fix (30 kHz)	set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=30000	29 $\mu$ s Fix (30 kHz)	set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=30000 set_shutter=29	50 $\mu$ s Fix (20 kHz)	set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=20000	100 $\mu$ s Fix (10 kHz)	set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=10000	200 $\mu$ s Fix (5 kHz)	set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=5000
Einstellung Sensor-Webseite	Schnittstellenbefehle (siehe Kapitel 10.4)																						
5 $\mu$ s Auto (30 kHz)	set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=30000																						
29 $\mu$ s Auto (30 kHz)	set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=30000 set_max_shutter=29																						
50 $\mu$ s Auto (20 kHz)	set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=20000																						
100 $\mu$ s Auto (10 kHz)	set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=10000																						
200 $\mu$ s Auto (5 kHz)	set_regulator=0 oder 1 set_meas_freq=5000																						
1,6 $\mu$ s Fix (30 kHz)	set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=30000																						
29 $\mu$ s Fix (30 kHz)	set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=30000 set_shutter=29																						
50 $\mu$ s Fix (20 kHz)	set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=20000																						
100 $\mu$ s Fix (10 kHz)	set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=10000																						
200 $\mu$ s Fix (5 kHz)	set_regulator=2 oder 3 set_meas_freq=5000																						
Ausgaberate	Es können Werte zwischen 10 Hz und 30 000 Hz eingestellt werden. Die Messwerte werden einzeln mit der eingestellten Rate in einem Ethernet-Datenpaket gesammelt. <u>Beispiel:</u> Im Auswerteverfahren "Erweiterte kontinuierliche Messung" mit 150 Distanzwerten und einer eingestellten Ausgaberate von 1 kHz (entspricht 1 ms), erhalten Sie alle 150 ms das gesamte Datenpaket (siehe auch Kapitel 10.6.2).																						
Laser	Die Laserleistung kann manuell von 0,1mW bis 1,0 mW, oder automatisch eingestellt werden.																						
Offset	Falls gewünscht, kann hier eine Nullpunkt-Verschiebung eingegeben werden.																						
Schutzscheibe	Wenn aktiviert, werden durch diese Einstellung die Auswirkungen der Schutzscheibe auf den gemessenen Abstand und die Linearität kompensiert.																						

## EtherCAT

Activate	EtherCAT wird durch Drücken der Taste "Apply" aktiviert.
Update	Update der EtherCAT Schnittstelle



### HINWEIS!

Im Betriebsmodus EtherCAT ist der Sensor nur über EtherCAT konfigurierbar. Die Daten können nur über diese Schnittstelle empfangen werden.



### HINWEIS!

Um vom EtherCAT Modus in den TCP/IP Modus zurückzukehren, muss die Konfiguration über die EtherCAT Schnittstelle geändert werden (siehe Kapitel 11).

## Allgemeine Einstellungen:

Encoder-Reset	Setzt den Encoder-Wert im Sensor auf Null zurück
Default-Werte	Setzt alle Einstellungen auf Werkseinstellung zurück (Ausnahme: Netzwerk-Einstellungen).

## 9.4 E/A-Einstellungen

Analogausgang

Analog-Modus 4..20mA Ok

---

E/A 1
E/A 2
E/A 3
E/A 4

Pin-Funktion: Schaltausgang Ok

Ausgang: PNP Ok

Ausgangsfunktion: NO Ok

Teach-Modus: Vordergrund-Teachen Ok

Teach-In: Teach-In

Schaltpunkt verändern: 450.000 mm Ok

Schalthyserese: 0.012 mm Ok

Schaltreserve: 0.000 mm Ok

### Analogausgang:

Der Analogausgang bietet die Wahlmöglichkeit zwischen 0...10 V und 4...20 mA. Wird der Analogausgang als Spannungsquelle verwendet, so sollte die angeschlossene Last 1 k $\Omega$  betragen. Ist der Analogausgang als Stromausgang konfiguriert, so sollte die angeschlossene Last 400  $\Omega$  betragen.

### E/A einstellen:

Für die einzelnen Ein-/Ausgänge lassen sich unterschiedliche Pin-Funktionen einstellen. Je nach Einstellung bieten die Kontextmenüs entsprechende Auswahlmöglichkeiten an:

## Pin-Funktion:

Schaltausgang	Der gewählte Ausgang fungiert als Schaltausgang.
Ext. Teach	An diesem Eingang kann durch Anlegen eines elektrischen Signals ein Schalteingang des Sensors neu eingelesen werden.
Encoder E1+E2	<p>Es ist ein zweikanaliger Drehgeber mit rechteckigem HTL-Signal zu verwenden. Kanal A ist um 90° zu Kanal B verschoben. Es ist darauf zu achten, ein geschirmtes Kabel zu verwenden, um mögliche Störeinflüsse bzw. ein Übersprechen der Leitungen zu vermeiden.</p> <p><b>HINWEIS!</b> Die maximale Encoder-Frequenz darf 100 kHz nicht überschreiten.</p>
Encoder-Reset	Der Encoder wird auf "0" gesetzt.
Laser aus	Durch die Aktivierung der Eingangslast oder der Eingangsspannung kann der Laser an- oder ausgeschaltet werden.
Fehler Ausgang	<p>Ausgang schaltet bei Über- bzw. Unterschreiten der gewählten Intensität oder wenn sich das Messobjekt außerhalb des Messbereichs befindet.</p> <p><b>HINWEIS!</b> Die eingestellten Schwellwerte für die Intensität sind nicht identisch mit der Angabe der Signalstärke in der Statusanzeige (siehe Kapitel 9.2).</p>

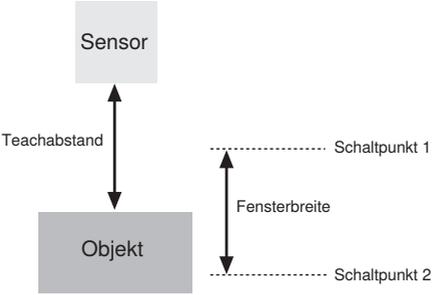
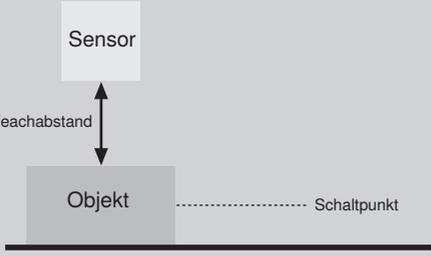
## Ausgang:

PNP-Ausgang	Die Last oder die Auswerteeinheit ist zwischen Minuspol (Bezug) und Ausgang angeschlossen. Wenn der Sensor schaltet, wird der Ausgang über einen elektronischen Schalter mit dem Pluspol verbunden. Ein PNP-Ausgang kann auch einen Pulldown-Widerstand enthalten.
NPN-Ausgang	Die Last oder die Auswerteeinheit ist zwischen Pluspol (Bezug) und Ausgang angeschlossen. Wenn der Sensor schaltet, wird der Ausgang über einen elektronischen Schalter mit dem Minuspol verbunden. Ein NPN-Ausgang kann auch einen Pull-up-Widerstand enthalten.
Push-Pull	<ul style="list-style-type: none"> <li>PNP und NPN werden abwechselnd geschaltet.</li> </ul>

## Ausgangsfunktion:

NO	Normally open (= Schließer)
NC	Normally closed (= Öffner)

### Teach-Modus:

<p>Teach-in</p>	<p>Eine Funktion, bei der der Sensor per Knopfdruck oder Steuersignal aus den augenblicklich erfassten Werten die zukünftigen Einstellwerte automatisch errechnet und abspeichert. Dieser Vorgang wird auch als Einlernen des Sensors bezeichnet.</p>
<p>Teach-in-Modus FT (Fenster-Teach-in)</p>	<p>Beim Fenster-Teach-in sind zwei Schaltpunkte vorhanden. Der Abstand zwischen den beiden Schaltpunkten wird als Fenster bezeichnet. Die Größe des Fensters wird als Fensterbreite (einstellbar) bezeichnet. Befindet sich ein Objekt innerhalb des Fensters, schaltet der Sensor.</p> 
<p>Teach-in-Modus VT (Vordergrund-Teach-in)</p>	<p>Der Sensor wird eingelernt, während er auf das Objekt ausgerichtet ist. Der Schaltabstand wird daraufhin automatisch auf einen Schaltabstand eingestellt, der etwas größer ist als der Abstand zwischen Sensor und Objekt. Somit schaltet der Sensor bei jedem Objekt, dessen Abstand zum Sensor kleiner oder gleich ist als der Abstand des zum Teach-in verwendeten Objekts.</p> 

**Schaltpunkt verändern:**

Der Schaltpunkt wird auf den eingegebenen Abstand verschoben. Beim Vordergrund-Tech-in ist das der oben beschriebene Tech-in-Abstand, beim Fenster-Tech-in ist es der Abstand zur Fenstermitte.

**Schalthysterese:**

Beschreibt den Abstand zwischen Einschalt- und Ausschaltpunkt. Aufgrund der sehr stabilen Messwerte der Sensorbaureihe kann die Hysterese sehr klein und sogar bis auf 0,000 mm eingestellt werden. Diese Einstellung kann in einzelnen Anwendungen sinnvoll sein, wenn mit einem Mittelwertfilter gearbeitet wird.

**Schaltreserve:**

Bezeichnet die Entfernung zwischen Teach-in-Abstand und Schaltpunkt des Sensors. Die Schaltreserve dient der sicheren Objekterkennung auch bei leicht schwankenden Abständen der Objekte zum Sensor.

**Eingangslast 2 mA:**

Die Eingangslast ist werksseitig auf 2 mA eingestellt, kann aber über das Dropdown-Menü ausgeschaltet werden (z. B. wenn die SPS einen hochohmigen PNP-Ausgang besitzt).

**Eingang einstellen:**

Ub aktiv: Anstehende Aufgaben werden ausgeführt wenn Eingangsspannung an

Ub inaktiv: Anstehende Aufgaben werden ausgeführt wenn Eingangsspannung aus

## 10. Schnittstellenprotokoll Ethernet TCP/IP

Dieser Abschnitt beschreibt den Aufbau und die Funktion der TCP-Kommandos zur Steuerung und Einstellung des Laserdistanzsensors High-Precision PNBCxxx.

Die Kommandos werden über den Port 3000 gesendet. Nach Öffnen des Ports sendet das Gerät ohne weitere Aufforderung Datenpakete.

Weitere Informationen zu Header und Datenformat finden Sie in Kapitel 10.6.

Vor der Parametrierung wird empfohlen, die Messung zu stoppen.



### HINWEIS!

Die Groß-/Kleinschreibung ist zu beachten.



### HINWEIS!

Nur bei aktiviertem Reply-Modus (siehe Kapitel 10.1.6) werden Set-Befehle mit einer Antwort quittiert.

## 10.1 Allgemeine Messbefehle

### 10.1.1 Datenformat „Kontinuierliche Distanzmessung“ einstellen

Befehl	<code>set_measure_start&lt;CR&gt;</code>
Antwort	Datenstrom (siehe Kapitel 10.6.1)
Beschreibung	Startet den Datenstrom der „Kontinuierlichen Messung“ (Distanzdaten).

### 10.1.2 Datenformat „Erweiterte kontinuierliche Messung“ einstellen

Befehl	<code>set_ext_measure_start&lt;CR&gt;</code>
Antwort	Datenstrom (siehe Kapitel 10.6.2)
Beschreibung	Startet den Datenstrom der „Erweiterten kontinuierlichen Messung“ (Distanz-, Intensität- und Encoderdaten).

### 10.1.3 Datenformat „Peakdaten“ einstellen

Befehl	<code>set_peak&lt;CR&gt;</code>
Antwort	Datenstrom (siehe Kapitel 10.6.3)
Beschreibung	Es wird ein Peak gesendet.

## 10.1.4 Paketlänge

Befehl (Setzen)	set_packet_size=x<CR>
Befehl (Abfrage)	get_packet_size<CR>
Antwort	OK:packet_size=x<CR>
Beschreibung	Anzahl der Distanzwerte pro Paket. Mögliche Werte für „x“ sind: <ul style="list-style-type: none"><li>• Bei kontinuierlicher Messung: 1...450</li><li>• Bei erweiterter kontinuierlicher Messung: 1...150</li></ul> Der eingegebene Wert bleibt solange gültig, bis das Datenformat verändert wird. Die Werte werden dann wieder auf Werkseinstellung zurückgesetzt (150/450).

## 10.1.5 Messung stoppen

Befehl	set_measure_stop<CR>
Antwort	keine Antwort
Beschreibung	Jede Messung und jeder Versand von Messdaten wird eingestellt.

## 10.1.6 Reply-Modus

Befehl	set_reply_echo_activate<CR> set_reply_echo_deactivate<CR>
Antwort	Nur bei „reply echo activate“: OK:reply_echo_activate<CR>
Beschreibung	Alle Befehle werden quittiert (Werkseinstellung: Modus deaktiviert).

## 10.2 Gerätespezifische Angaben

### 10.2.1 Bestellnummer abfragen

Befehl	get_name<CR>
Antwort	Beispiel: OK:name=PNBC105<CR>
Beschreibung	Bestellnummer wird ausgegeben.

### 10.2.2 Produktversion abfragen

Befehl	get_pversion<CR>
Antwort	Beispiel: OK:pversion=1.0.0<CR>
Beschreibung	Produktversion wird ausgegeben.

### 10.2.3 Hersteller abfragen

Befehl	get_manufacturer<CR>
Antwort	OK:manufacturer=wenglor_sensoric_GmbH<CR>
Beschreibung	Hersteller wird ausgegeben. Leerzeichen sind durch Unterstriche ersetzt.

### 10.2.4 Beschreibung abfragen

Befehl	get_description<CR>
Antwort	OK:description=High_Performance_Distance_Sensor<CR>
Beschreibung	Beschreibung wird ausgegeben. Leerzeichen sind durch Unterstriche ersetzt.

### 10.2.5 Seriennummer abfragen

Befehl	get_serial<CR>
Antwort	Beispiel: OK:serial=001020<CR>
Beschreibung	Seriennummer wird ausgegeben.

### 10.2.6 MAC-Adresse abfragen

Befehl	get_mac_address<CR>
Antwort	Beispiel: OK:mac_address=0007ABF00CAB<CR>
Beschreibung	MAC-Adresse wird ausgegeben.

### 10.2.7 Hardware-Version abfragen

Befehl	get_hwversion<CR>
Antwort	Beispiel: OK:hw_version=3.0.0<CR>
Beschreibung	Hardware-Version wird ausgegeben.

## 10.3 Netzwerk-Einstellungen

### 10.3.1 IP-Adresse

Befehl (Setzen)	set_ip_addr=192.168.0.225<CR>
Befehl (Abfrage)	get_ip_addr<CR>
Antwort	OK:ip_addr=192.168.0.225<CR>
Beschreibung	Die neu eingestellte IP-Adresse wird erst nach einem Neustart aktiv.

## 10.3.2 Adresse Subnetzmaske

Befehl (Setzen)	set_netmask_addr=255.255.0.0<CR>
Befehl (Abfrage)	get_net_mask<CR>
Antwort	OK:net_mask=255.255.0.0<CR>
Beschreibung	Die neu eingestellte Subnetzmaske wird erst nach einem Neustart aktiv..

## 10.3.3 Gateway-Adresse

Befehl (Setzen)	set_gateway_addr=192.168.0.1<CR>
Befehl (Abfrage)	get_gateway<CR>
Antwort	OK:gateway_addr=192.168.0.1<CR>
Beschreibung	Die neu eingestellte Gateway-Adresse wird erst nach einem Neustart aktiv.

## 10.3.4 Netzwerk-Einstellungen auf Default-Werte zurücksetzen

Befehl	set_activate_network_default<CR>
Antwort	OK:activate_network_default<CR>
Beschreibung	IP-Adresse, Gateway und Subnetzmaske werden zurückgesetzt.

## 10.4 Messwert-Einstellungen

### 10.4.1 Auswerteverfahren

Befehl (Setzen)	set_calc_mode=x<CR>
Befehl (Abfrage)	get_calc_mode<CR>
Antwort	OK:calc_mode=x<CR>
Beschreibung	Mit diesem Befehl wird das Peak-Auswerteverfahren bestimmt. Mögliche Werte für „x“ sind: 2: COG (Werkseinstellung) 5: Edge

### 10.4.2 Mittelwertfilter

Befehl (Setzen)	set_avg_filter_cnt=x<CR>
Befehl (Abfrage)	get_avg_filter_cnt<CR>
Antwort	OK:avg_filter_cnt=x<CR>
Beschreibung	Der rollierende Mittelwert beträgt zwischen 2 und 1 000. Je kleiner der eingestellte Wert, desto schneller reagiert der Messwert auf Sprünge. Je größer der eingestellte Wert, desto geglätteter ist der Messwert. Mögliche Werte für „x“ sind: 0: aus (Werkseinstellung) 1: aus 2...1000

### 10.4.3 Messrate

Befehl (Setzen)	<code>set_meas_freq=x&lt;CR&gt;</code>
Befehl (Abfrage)	<code>get_meas_freq&lt;CR&gt;</code>
Antwort	<code>OK:meas_freq=x&lt;CR&gt;</code>
Beschreibung	<p>Die Messrate wird in Hertz eingestellt und ausgegeben.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind: 900...30000</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Messrate wird je nach gewähltem Wert auf die nächstgelegene Stufen (5000, 10000, 20000, 30000) eingestellt.</li> <li>• Die maximale Belichtungszeit wird entsprechend der Messrate gesetzt: <ul style="list-style-type: none"> <li>» 30 kHz: 29 <math>\mu</math>s</li> <li>» 20 kHz: 50 <math>\mu</math>s</li> <li>» 10 kHz: 100 <math>\mu</math>s</li> <li>» 5 kHz: 200 <math>\mu</math>s</li> </ul> </li> </ul>

### 10.4.4 Ausgaberate

Befehl (Setzen)	<code>set_freq=x&lt;CR&gt;</code>
Befehl (Abfrage)	<code>get_freq&lt;CR&gt;</code>
Antwort	<code>OK:freq=x&lt;CR&gt;</code>
Beschreibung	<p>Die Ausgaberate wird in Hertz eingestellt und ausgegeben (Werkseinstellung: 10000 Hz). Die Messwerte werden einzeln mit der eingestellten Rate in einem Ethernet-Datenpaket gesammelt.</p> <p>Beispiel: Im Auswerteverfahren „Erweiterte kontinuierliche Messung“ mit 150 Distanzwerten und einer eingestellten Ausgaberate von 1000 Hz (entspricht 1 ms) erhält man alle 150 ms das gesamte Datenpaket.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind: 10...30000</p>

### 10.4.5 Laser ein-/ausschalten

Befehl	<code>set_activate_laser&lt;CR&gt;</code> <code>set_deactivate_laser&lt;CR&gt;</code>
Antwort	<code>OK:activate_laser&lt;CR&gt;</code> <code>OK:deactivate_laser&lt;CR&gt;</code>
Beschreibung	<p>Der Laser wird per TCP-Befehl ein- bzw. ausgeschaltet (Werkseinstellung: Laser an). Wenn die Pin-Funktion für einen USRIO auf die Eingangsfunktion Laser an/aus gesetzt wurde, dann ist der Pegel am Pin dominant. Diese Einstellung kann durch den Eingabebefehl nicht geändert werden.</p>

## 10.4.6 Laserleistung

Befehl (Setzen)	<code>set_laser=x&lt;CR&gt;</code>
Befehl (Abfrage)	<code>get_laser&lt;CR&gt;</code>
Antwort	<code>OK:laser=x&lt;CR&gt;</code>
Beschreibung	Die Laserleistung ist in 1/10 mW Schritten eingestellt. Mögliche Werte für „x“ sind: 0: Auto (Werkseinstellung) 1: (0,1 mW) ... 10: 1 mW Die Einstellung ist nur bei manueller Laserleistungsregelung wirksam (siehe Kapitel 10.4.7).

## 10.4.7 Belichtungszeit

Befehl (Setzen)	<code>set_shutter=x&lt;CR&gt;</code>
Befehl (Abfrage)	<code>get_shutter&lt;CR&gt;</code>
Antwort	<code>OK:shutter=x&lt;CR&gt;</code>
Beschreibung	Die Belichtungszeit wird (in $\mu\text{s}$ ) eingestellt und abgefragt, wenn die Belichtungszeitregelung auf manuell eingestellt ist (set_regulator=2 oder 3). Mögliche Werte „x“ sind: 30 kHz - 1,6 ... 29 $\mu\text{s}$ in Schritten von 0,025 $\mu\text{s}$ (Beispiel: 1,6, 1,625 ... 29) 20 kHz - 1,6 ... 50 $\mu\text{s}$ in Schritten von 0,025 $\mu\text{s}$ (Beispiel: 1,6, 1,625 ... 50) 10 kHz - 1,6 ... 100 $\mu\text{s}$ in Schritten von 0,025 $\mu\text{s}$ (Beispiel: 1,6, 1,625 ... 100) 5 kHz - 1,6 ... 200 $\mu\text{s}$ in Schritten von 0,025 $\mu\text{s}$ (Beispiel: 1,6, 1,625 ... 200) Beispiel: set_shutter=1,625

## 10.4.8 Maximale Belichtungszeit

Befehl (Setzen)	<code>set_max_shutter=x&lt;CR&gt;</code>
Befehl (Abfrage)	<code>get_max_shutter&lt;CR&gt;</code>
Antwort	<code>OK:max_shutter=x&lt;CR&gt;</code>
Beschreibung	Die maximale Belichtungszeit wird (in $\mu\text{s}$ ) eingestellt und abgefragt, wenn die Belichtungszeitregelung auf Automatik gestellt ist (set_regulator=0 oder 1). Mögliche Werte „x“ sind: 30 kHz - 1,6 ... 29 $\mu\text{s}$ in Schritten von 0,025 $\mu\text{s}$ (Beispiel: 1,6, 1,625 ... 29) 20 kHz - 1,6 ... 50 $\mu\text{s}$ in Schritten von 0,025 $\mu\text{s}$ (Beispiel: 1,6, 1,625 ... 50) 10 kHz - 1,6 ... 100 $\mu\text{s}$ in Schritten von 0,025 $\mu\text{s}$ (Beispiel: 1,6, 1,625 ... 100) 5 kHz - 1,6 ... 200 $\mu\text{s}$ in Schritten von 0,025 $\mu\text{s}$ (Beispiel: 1,6, 1,625 ... 200) Beispiel: set_max_shutter=4,025

### 10.4.9 Regelung Laserleistung und Belichtungszeit

Befehl (Setzen)	set_regulator=x<CR>
Befehl (Abfrage)	get_regulator<CR>
Antwort	OK:regulator=x<CR>
Beschreibung	<p>Hier wird die Belichtungszeit-/Laserleistungsregelung eingestellt und abgefragt.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>0: Belichtungszeit- UND Laserleistungsregelung automatisch (Werkseinstellung)            1: Belichtungszeitregelung automatisch, Laserleistungsregelung manuell einstellbar            2: Laserleistungsregelung automatisch, Belichtungszeitregelung manuell einstellbar            3: Belichtungszeit- und Laserleistungsregelung manuell einstellbar.</p> <p>Bei der Laserleistungs- und Belichtungszeitregelung wählt der Sensor automatisch die Einstellung, welche die beste Pixel-Intensität ergibt. Je nach Anwendungsfall ist ggf. die Belichtungszeitregelung bzw. die Laserleistungsregelung vorzuziehen. Ist eine konstante Belichtungszeit gewünscht, dann ist die Laserleistungsregelung geeignet. Ist eine konstante Laserleistung gewünscht, dann ist die Belichtungszeitregelung besser geeignet.</p>

### 10.4.10 Offset einstellen

Befehl	set_digout_offset=x<CR>
Antwort	OK:digout_offset=x<CR>
Beschreibung	<p>Hier kann eine Nullpunkt-Verschiebung eingegeben werden. Der Offset wird als 16-Bit-Wert eingegeben (Werkseinstellung: 0.000).</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind:            -30000...30000</p> <p>Umrechnung des Offsets von digital in mm:  <i>Offset [mm] = x / 65536 × Messbereich [mm]</i></p>

### 10.4.11 Schutzscheiben-Kompensation

Befehl	set_compensation_activate<CR> set_compensation_deactivate<CR>
Antwort	keine Antwort
Beschreibung	Aktiviert bzw. deaktiviert die Schutzscheiben-Kompensation.

### 10.4.12 Encoder-Reset

Befehl	set_clear_encoder<CR>
Antwort	OK:clear_encoder<CR>
Beschreibung	Der interne Encoderzähler wird auf Null zurückgesetzt.

## 10.4.13 Encoderzähler-Rechts-Shift

Befehl (Setzen)	<code>set_enc_right_shift=x&lt;CR&gt;</code>
Befehl (Abfrage)	<code>get_enc_rshift&lt;CR&gt;</code>
Antwort	<code>OK:enc_rshift=x&lt;CR&gt;</code>
Beschreibung	Das Teilerverhältnis des Encodereingangs wird eingestellt und abgefragt. Mögliche Werte für „x“ sind: 0: Jeder Encoderimpuls wird gezählt 1: Jeder 2. Encoderimpuls wird gezählt 2: Jeder 4. Encoderimpuls wird gezählt (Werkseinstellung) : 8: Jeder 256. Encoderimpuls wird gezählt

## 10.4.14 Auf Default-Werte zurücksetzen

Befehl	<code>set_activate_default&lt;CR&gt;</code>
Antwort	<code>OK:activate_default&lt;CR&gt;</code>
Beschreibung	Setzt alle Einstellungen auf Werkseinstellung zurück mit Ausnahme der Netzwerk-Einstellungen.

## 10.5 E/A-Einstellungen

### 10.5.1 Analogmodus

Befehl (Setzen)	<code>set_anaout_mode=x&lt;CR&gt;</code>
Befehl (Abfrage)	<code>get_anaout_mode&lt;CR&gt;</code>
Antwort	<code>OK:anaout_mode=x&lt;CR&gt;</code>
Beschreibung	Auswahl des Analogmodus. Mögliche Werte für „x“ sind: 1: 0...10 V 8: 4...20 mA (Werkseinstellung)

### 10.5.2 Eingangsstatus abfragen

Befehl	<code>get_usr_io1&lt;CR&gt;</code> <code>get_usr_io2&lt;CR&gt;</code> <code>get_usr_io3&lt;CR&gt;</code> <code>get_usr_io4&lt;CR&gt;</code>
Antwort	Beispiel: <code>OK:usr_io1=1&lt;CR&gt;</code>
Beschreibung	Liefert den Eingangszustand am Pin, mögliche Werte: 0 und 1

### 10.5.3 Ein-/Ausgangsstatus aller Ein-/Ausgänge abfragen

Befehl	<code>get_usr_allinputs&lt;CR&gt;</code>
Antwort	<code>OK:usr_io_allinputs=0110&lt;CR&gt;</code>
Beschreibung	<p>Liefert den Zustand aller Ein-/Ausgänge in der Reihenfolge EA4, EA3, EA2 und EA1.</p> <p>Mögliche Werte sind: 0 und 1</p> <p>Für oben genanntes Beispiel gilt: EA4: 0 (inaktiv) EA3: 1 (aktiv) EA2: 1 (aktiv) EA1: 0 (inaktiv)</p>

### 10.5.4 Pin-Funktion

Befehl (Setzen)	<code>set_usrio1_pin_function=x&lt;CR&gt;</code> <code>set_usrio2_pin_function=x&lt;CR&gt;</code> <code>set_usrio3_pin_function=x&lt;CR&gt;</code> <code>set_usrio4_pin_function=x&lt;CR&gt;</code>
Befehl (Abfrage)	<code>get_usrio1_pin_function&lt;CR&gt;</code> <code>get_usrio2_pin_function&lt;CR&gt;</code> <code>get_usrio3_pin_function&lt;CR&gt;</code> <code>get_usrio4_pin_function&lt;CR&gt;</code>
Antwort	(z. B. I/O1): <code>OK:usr_io1_pin_function=x&lt;CR&gt;</code>
Beschreibung	<p>Auswahl der Pin-Funktion.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Schaltausgang</li> <li>2: Ext. Teach-Input für A1</li> <li>3: Ext. Teach-Input für A2</li> <li>4: Ext. Teach-Input für A3</li> <li>5: Ext. Teach-Input für A4</li> <li>6: Encoder-Eingang (E1+E2)</li> <li>7: Encoder-Reset-Eingang</li> <li>10: Eingang Laser an/aus</li> <li>11: Fehlerausgang</li> </ol>

## 10.5.5 Ausgang

Befehl (Setzen)	<code>set_usrio1_output_mode=x&lt;CR&gt;</code> <code>set_usrio2_output_mode=x&lt;CR&gt;</code> <code>set_usrio3_output_mode=x&lt;CR&gt;</code> <code>set_usrio4_output_mode=x&lt;CR&gt;</code>
Befehl (Abfrage)	<code>get_usrio1_output_mode&lt;CR&gt;</code> <code>get_usrio2_output_mode&lt;CR&gt;</code> <code>get_usrio3_output_mode&lt;CR&gt;</code> <code>get_usrio4_output_mode&lt;CR&gt;</code>
Antwort	(z. B. I/O1): <code>OK:usr_io1_output_mode=x&lt;CR&gt;</code>
Beschreibung	Bestimmung des Ausgangsmodus. Mögliche Werte für „x“ sind: 1: PNP 2: NPN 3: Push-Pull

## 10.5.6 Ausgangsfunktion

Befehl (Setzen)	<code>set_usrio1_output_function=x&lt;CR&gt;</code> <code>set_usrio2_output_function=x&lt;CR&gt;</code> <code>set_usrio3_output_function=x&lt;CR&gt;</code> <code>set_usrio4_output_function=x&lt;CR&gt;</code>
Befehl (Abfrage)	<code>get_usrio1_output_function&lt;CR&gt;</code> <code>get_usrio2_output_function&lt;CR&gt;</code> <code>get_usrio3_output_function&lt;CR&gt;</code> <code>get_usrio4_output_function&lt;CR&gt;</code>
Antwort	(z. B. I/O1): <code>OK:usr_io1_output_function=x&lt;CR&gt;</code>
Beschreibung	Bestimmung der Ausgangsfunktion. Mögliche Werte für „x“ sind: 1: Schließer (NO) 2: Öffner (NC)

## 10.5.7 Teach-Modus

Befehl (Setzen)	<code>set_usrio1_teach_mode=x&lt;CR&gt;</code> <code>set_usrio2_teach_mode=x&lt;CR&gt;</code> <code>set_usrio3_teach_mode=x&lt;CR&gt;</code> <code>set_usrio4_teach_mode=x&lt;CR&gt;</code>
Befehl (Abfrage)	<code>get_usrio1_teach_mode&lt;CR&gt;</code> <code>get_usrio2_teach_mode&lt;CR&gt;</code> <code>get_usrio3_teach_mode&lt;CR&gt;</code> <code>get_usrio4_teach_mode&lt;CR&gt;</code>
Antwort	(z. B. I/O1): <code>OK:usr_io1_teach_mode=x&lt;CR&gt;</code>

Beschreibung	<p>Bestimmung des Teach-Modus.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind:            1: Vordergrund-Teach-in (Werkseinstellung)            2: Fenster-Teach-in</p> <p><u>Vordergrund-Teach-in:</u> Der Sensor wird auf das Objekt ausgerichtet und eingelernt. Die Einstellung des Teach-in-Abstands erfolgt automatisch, so dass der Sensor schaltet, sobald der Abstand zwischen Sensor und Objekt kleiner oder gleich dem zuvor eingelernten Abstand ist.</p> <p><u>Fenster-Teach-in:</u> Beim Fenster-Teach-in sind zwei Schaltpunkte vorhanden. Der Abstand zwischen den beiden Schaltpunkten gibt die Fensterbreite an. Wenn sich das Objekt innerhalb des Fensters befindet, schaltet der Sensor.</p>
--------------	---

### 10.5.8 Schaltabstand einlernen (Teach-in)

Befehl	<pre>set_usrio1_teach_in&lt;CR&gt; set_usrio2_teach_in&lt;CR&gt; set_usrio3_teach_in&lt;CR&gt; set_usrio4_teach_in&lt;CR&gt;</pre>
Antwort	(z. B. I/O1): OK:usr_io1_switch_dist_mm=87.614<CR>
Beschreibung	<p>Aus den augenblicklich erfassten Werten werden künftige Einstellwerte automatisch errechnet und abgespeichert.</p> <div style="margin-top: 10px;">  <p><b>HINWEIS!</b> Die Pin-Funktion des jeweiligen Ausgangs muss als Schaltausgang eingestellt sein.</p> </div>

### 10.5.9 Fensterbreite

Befehl (Setzen)	<pre>set_usrio1_window_size_mm=x&lt;CR&gt; set_usrio2_window_size_mm=x&lt;CR&gt; set_usrio3_window_size_mm=x&lt;CR&gt; set_usrio4_window_size_mm=x&lt;CR&gt;</pre>
Befehl (Abfrage)	<pre>get_usrio1_window_size_mm&lt;CR&gt; get_usrio2_window_size_mm&lt;CR&gt; get_usrio3_window_size_mm&lt;CR&gt; get_usrio4_window_size mm&lt;CR&gt;</pre>
Antwort	(z. B. I/O1): OK:usr_io1_window_size_mm=x<CR>
Beschreibung	<p>Bestimmung der Fensterbreite (siehe Kapitel 10.5.7)            Der Eingabewert muss kleiner sein als der Messbereich des Sensors,            Beispiel: 0.100 (Angabe in mm).</p> <div style="margin-top: 10px;">  <p><b>HINWEIS!</b> Bei nicht ganzen Zahlen muss ein Punkt anstelle des Kommas gesetzt werden.</p> </div>

## 10.5.10 Schaltpunkt verändern

Befehl (Setzen)	<pre>set_usrio1_switch_dist_mm=x&lt;CR&gt; set_usrio2_switch_dist_mm=x&lt;CR&gt; set_usrio3_switch_dist_mm=x&lt;CR&gt; set_usrio4_switch_dist_mm=x&lt;CR&gt;</pre>
Befehl (Abfrage)	<pre>get_usrio1_switch_dist_mm&lt;CR&gt; get_usrio2_switch_dist_mm&lt;CR&gt; get_usrio3_switch_dist_mm&lt;CR&gt; get_usrio4_switch_dist_mm&lt;CR&gt;</pre>
Antwort	(z. B. I/O1): OK:usr_io1_switch_dist_mm=x<CR>
Beschreibung	<p>Der Schaltpunkt wird auf den eingegebenen Abstand verschoben. Beim Vordergrund-Teach-in ist das der Teach-in-Abstand (siehe Kapitel 10.5.7), beim Fenster-Teach-in ist es der Abstand zur Fenstermitte.</p> <p>Die Werte für „x“ müssen im Arbeitsbereich liegen, Beispiel: 22.123 (Angabe in mm).</p> <p> <b>HINWEIS!</b> Bei nicht ganzen Zahlen muss ein Punkt anstelle des Kommas gesetzt werden.</p>

## 10.5.11 Schalthysterese

Befehl (Setzen)	<pre>set_usrio1_hysteresis_mm=x&lt;CR&gt; set_usrio2_hysteresis_mm=x&lt;CR&gt; set_usrio3_hysteresis_mm=x&lt;CR&gt; set_usrio4_hysteresis_mm=x&lt;CR&gt;</pre>
Befehl (Abfrage)	<pre>get_usrio1_hysteresis_mm&lt;CR&gt; get_usrio2_hysteresis_mm&lt;CR&gt; get_usrio3_hysteresis_mm&lt;CR&gt; get_usrio4_hysteresis_mm&lt;CR&gt;</pre>
Antwort	(z. B. I/O1): OK:usr_io1_hysteresis_mm=x<CR>
Beschreibung	<p>Die Hysterese beschreibt den Abstand zwischen Einschalt- und Ausschaltpunkt.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind: 0...1/4 des Messbereichs</p> <p>Beispiel: 0.030 (Angabe in mm)</p> <p> <b>HINWEIS!</b> Bei nicht ganzen Zahlen muss ein Punkt anstelle des Kommas gesetzt werden.</p>

### 10.5.12 Schaltreserve

Befehl (Setzen)	<pre>set_usrio1_switch_res_mm=x&lt;CR&gt; set_usrio2_switch_res_mm=x&lt;CR&gt; set_usrio3_switch_res_mm=x&lt;CR&gt; set_usrio4_switch_res_mm=x&lt;CR&gt;</pre>
Befehl (Abfrage)	<pre>get_usrio1_switch_res_mm&lt;CR&gt; get_usrio2_switch_res_mm&lt;CR&gt; get_usrio3_switch_res_mm&lt;CR&gt; get_usrio4_switch_res_mm&lt;CR&gt;</pre>
Antwort	(z. B. I/O1): OK:usr_io1_switch_res_mm=x<CR>
Beschreibung	<p>Die Schaltreserve bezeichnet die Entfernung zwischen Teach-in-Abstand und Schalterpunkt des Sensors. Die Schaltreserve dient der sicheren Objekterkennung auch bei leicht schwankenden Abständen der Objekte zum Sensor.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind: 0...1/4 des Messbereichs</p> <p>Beispiel: 0.120 (Angabe in mm)</p> <p>Die Schaltreserve kann nur beim Vordergrund-Teach-in eingestellt werden.</p> <p> <b>HINWEIS!</b> Bei nicht ganzen Zahlen muss ein Punkt anstelle des Kommas gesetzt werden.</p>

### 10.5.13 Eingangslast

Befehl (Setzen)	<pre>set_usrio1_input_load=x&lt;CR&gt; set_usrio2_input_load=x&lt;CR&gt; set_usrio3_input_load=x&lt;CR&gt; set_usrio4_input_load=x&lt;CR&gt;</pre>
Befehl (Abfrage)	<pre>get_usrio1_input_load&lt;CR&gt; get_usrio2_input_load&lt;CR&gt; get_usrio3_input_load&lt;CR&gt; get_usrio4_input_load&lt;CR&gt;</pre>
Antwort	(z. B. I/O1): OK:usr_io1_input_load=x<CR>
Beschreibung	<p>Bestimmen der Eingangslast.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind: 1: Eingangslast aktiv (2 mA; Werkseinstellung) 2: Eingangslast nicht aktiv</p>

## 10.5.14 Eingangsfunktion

Befehl (Setzen)	<pre>set_usrio1_input_function=x&lt;CR&gt; set_usrio2_input_function=x&lt;CR&gt; set_usrio3_input_function=x&lt;CR&gt; set_usrio4_input_function=x&lt;CR&gt;</pre>
Befehl (Abfrage)	<pre>get_usrio1_input_function&lt;CR&gt; get_usrio2_input_function&lt;CR&gt; get_usrio3_input_function&lt;CR&gt; get_usrio4_input_function&lt;CR&gt;</pre>
Antwort	(z. B. I/O1): OK:usr_io1_input_function=x<CR>
Beschreibung	Bestimmen der Eingangsfunktion. Mögliche Werte für „x“ sind: 1: Ub aktiv (anstehende Aufgaben werden ausgeführt, wenn Ub = an; Werkseinstellung) 2: Ub inaktiv (anstehende Aufgaben werden ausgeführt, wenn Ub = 0 V)

## 10.5.15 Minimale Intensität

Befehl (Setzen)	<pre>set_usrio1_min_err_intens=x&lt;CR&gt; set_usrio2_min_err_intens=x&lt;CR&gt; set_usrio3_min_err_intens=x&lt;CR&gt; set_usrio4_min_err_intens=x&lt;CR&gt;</pre>
Befehl (Abfrage)	<pre>get_usrio1_min_err_intens&lt;CR&gt; get_usrio2_min_err_intens&lt;CR&gt; get_usrio3_min_err_intens&lt;CR&gt; get_usrio4_min_err_intens&lt;CR&gt;</pre>
Antwort	(z. B. I/O1): OK:usr_io1_min_err_intens=x<CR>
Beschreibung	Legt den minimalen Intensitätswert für den Fehler Ausgang fest (siehe Kapitel 9.4). Mögliche Werte für „x“ sind: 0...4095

## 10.5.16 Maximale Intensität

Befehl (Setzen)	<pre>set_usrio1_max_err_intens=x&lt;CR&gt; set_usrio2_max_err_intens=x&lt;CR&gt; set_usrio3_max_err_intens=x&lt;CR&gt; set_usrio4_max_err_intens=x&lt;CR&gt;</pre>
Befehl (Abfrage)	<pre>get_usrio1_max_err_intens&lt;CR&gt; get_usrio2_max_err_intens&lt;CR&gt; get_usrio3_max_err_intens&lt;CR&gt; get_usrio4_max_err_intens&lt;CR&gt;</pre>
Antwort	(z. B. I/O1): OK:usr_io1_max_err_intens=x<CR>
Beschreibung	Legt den maximalen Intensitätswert für den Fehler Ausgang fest (siehe Kapitel 9.4). Mögliche Werte für „x“ sind: 0...4095

## 10.6 Header- und Datenformat

Nach dem Öffnen des Ports 3000 sendet der Sensor Datenpakete im zuletzt eingestellten Datenformat (Ausnahme: Peak-Daten, siehe Kapitel 10.6.3).

Folgende Datenformate sind möglich:

- Kontinuierliche Distanzmessung (Werkseinstellung)
- Erweiterte kontinuierliche Distanzmessung
- Peak-Daten

Header und Daten werden auf zwei TCP/IP Pakete aufgeteilt, so dass beide Pakete ungefähr gleich groß sind. Bei einem Header von 94 Byte und Daten von 900 Byte (gesamt 994 Byte) enthält das erste Paket 496 Byte und das zweite 498 Byte. Am Anfang des Pakets steht immer der Header, darauf folgend kommen die Daten.

Der Aufbau der Daten wird in den nachfolgenden Tabellen beschrieben. Über das Feld „Datenformat“ wird das jeweilige Datenformat identifiziert.

Beispiel: Steht im Feld „Datenformat“ der Wert 17520, dann entspricht dies einer kontinuierlichen Distanzmessung.

Alle Werte sind little-endian, d. h. zuerst kommt das niedrigstwertige Byte.

Bei nullterminierten Texten endet der Eintrag mit der ersten "0". Spätestens der letzte Wert muss eine "0" sein, d. h. für den Eintrag steht ein Byte weniger zur Verfügung. Alle null-terminierten Texte werden im ASCII-Code ausgegeben.



### HINWEIS!

Alle Register werden als Hexadezimal-Wert angegeben.

## 10.6.1 Kontinuierliche Distanzmessung

Dieses Datenformat sollte in Prozessen verwendet werden, bei denen kein Encoder benötigt wird. Es erfolgt eine lückenlose Datenübertragung aller gemessenen Distanzwerte.

Benennung	Offset [Byte]	Länge [Byte]	Typ	Ausgabe/Bemerkung
Datenformat	0	4	unsigned int	17520
Intern	4	24		
Bestellnummer (null-terminiert)	28	12	string	PNBC102*
Seriennummer (null-terminiert)	40	12	string	001000*
SW-Version (null-terminiert)	52	10	string	V2.11*
Betriebszeitähler in ms	62	4	unsigned int	1467*
Messbereichsbeginn in mm	66	2	unsigned short	25*
Messbereich in mm	68	2	unsigned short	10*
Laserleistung in 0,1 mW	70	2	unsigned short	1...10
Messrate in Hz	72	2	unsigned short	900...30000
Temperatur im Sensor in °C	74	1	unsigned char	35*
Auswerteverfahren	75	1	unsigned char	2, 5
Regelung Laserleistung/Messrate	76	1	unsigned char	0...3
EncRightShift	77	1	unsigned char	0...8
Status (siehe Kapitel 10.6.4)	78	1	unsigned char	0...255
Intern	79	8		
Zustand E/Ax, Laser (siehe Kapitel 10.6.4)	87	1	unsigned char	0...255
Ausgaberate in Hz	88	2	unsigned short	10...30000
Mittelwertfilter	90	2	unsigned short	0...1000
Offset	92	2	signed short	-30000...+30000
Anzahl Distanzwerte pro Paket	94	2	unsigned short	1...450
Distanz 1 (siehe Kapitel 10.6.4)	96	2		0...65535
Distanz 2	98			
⋮	⋮			
⋮	⋮			
Distanz 450	994			

\*) Beispiel-Werte

## 10.6.2 Erweiterte kontinuierliche Messung (Distanz, Intensität, Encoder)

Dieses Datenformat sollte gewählt werden, wenn ein Encoder in der Anwendung verwendet wird. Zusätzlich zu den Distanzwerten werden hier die Intensität und der Encoderwert (Encoder-Zähler im PNBC) jeder einzelnen Messung übertragen. Somit ist es möglich, einen Positions-Istwert zeitlich synchron zu den Abstandswerten zu erhalten.

Benennung	Offset [Byte]	Länge [Byte]	Typ	Ausgabe/Bemerkung
Datenformat	0	4	unsigned int	17536
Intern	4	24		
Bestellnummer (null-terminiert)	28	12	string	PNBC102*
Seriennummer (null-terminiert)	40	12	string	001000*
SW-Version (null-terminiert)	52	10	string	V2.11*
Betriebszeitähler in ms	62	4	unsigned int	1467*
Messbereichsbeginn in mm	66	2	unsigned short	25*
Messbereich in mm	68	2	unsigned short	10*
Laserleistung in 0,1 mW	70	2	unsigned short	1...10
Messrate in Hz	72	2	unsigned short	900...30 000
Temperatur im Sensor in °C	74	1	unsigned char	35*
Auswerteverfahren	75	1	unsigned char	2, 5
Regelung Laserleistung/Messrate	76	1	unsigned char	0...3
EncRightShift	77	1	unsigned char	0...8
Status (siehe Kapitel 10.6.4)	78	1	unsigned char	0...255
Intern	79	8		
Zustand E/Ax, Laser (siehe Kapitel 10.6.4)	87	1	unsigned char	0...255
Ausgaberate in Hz	88	2	unsigned short	10...30 000
Mittelwertfilter	90	2	unsigned short	0...1000
Offset	92	2	signed short	-30 000...+30 000
Anzahl Distanz-, Intensitäts- und Encoderwerte pro Paket	94	2	unsigned short	1...150
Distanz 1 (siehe Kapitel 10.6.4)	96	6	unsigned short	0...65 535 0...4 095 0...65 535
Intensität 1 (siehe Kapitel 10.6.4)	98			
Encoder 1 (siehe Kapitel 10.6.4)	100			
⋮	⋮			
Distanz 150	990			
Intensität 150	992			
Encoder 150	994			

\*) Beispiel-Werte

## 10.6.3 Peak-Daten

Dieses Datenformat eignet sich für Diagnosezwecke.

Es werden alle 1024 Pixel-Intensitäten der CMOS-Zeile des Sensors übertragen.

Nach einem Neustart bleibt dieses Datenformat nicht erhalten, sondern es wird automatisch auf das zuvor gewählte Format zurückgestellt.

Benennung	Offset [Byte]	Länge [Byte]	Typ	Ausgabe/Bemerkung
Datenformat	0	4	unsigned int	17488
Intern	4	24		
Bestellnummer (null-terminiert)	28	12	string	PNBC102*
Seriennummer (null-terminiert)	40	12	string	001000*
SW-Version (null-terminiert)	52	10	string	V2.11*
Betriebszeitähler in ms	62	4	unsigned int	1467*
Messbereichsbeginn in mm	66	2	unsigned short	25*
Messbereich in mm	68	2	unsigned short	10*
Laserleistung in 0,1 mW	70	2	unsigned short	1...10
Messrate in Hz	72	2	unsigned short	900...30 000
Temperatur im Sensor in °C	74	1	unsigned char	35*
Auswerteverfahren	75	1	unsigned char	2, 5
Regelung Laserleistung/Messrate	76	1	unsigned char	0...3
EncRightShift	77	1	unsigned char	0...8
Status (siehe Kapitel 10.6.4)	78	1	unsigned char	0...255
Intern	79	8		
Zustand E/Ax, Laser (siehe Kapitel 10.6.4)	87	1	unsigned char	0...255
Distanz in Digits	88	2	unsigned short	0...65 535
Intensität in Digits	90	2	unsigned short	0...4 095
Encoderwert in Digits	92	2	unsigned short	0...65 535
Anzahl Intensitätswerte pro Paket	94	2	unsigned short	1 024
Intensität Pixel 1	96	2	unsigned short	0...4 095
Intensität Pixel 2	98			
:	:			
:	:			
Intensität Pixel 1024	2142			

\*) Beispiel-Werte

## 10.6.4 Beschreibung der Messdaten

### Status:

Der Status wird als 7-Bit-Wert dargestellt:

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 0: Out-of-Range-Error: Intensität oder Distanz ist außerhalb des gültigen Arbeitsbereichs

Bit 1: Interner Peakspeicher-Überlauf-Fehler

Bit 2: Sensor-FIFO-Overflow: CPU kommt mit der Verarbeitung der Messdaten nicht nach

Bit 3...7: = 0

### Zustand E/Ax, Laser:

Der Zustand der Ein-/Ausgänge und des Lasers wird als 7-Bit-Wert dargestellt:

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 0: Zustand E/A1

Bit 1: Zustand E/A2

Bit 2: Zustand E/A3

Bit 3: Zustand E/A4

Bit 7: Zustand Laser: 1 = On; 0 = Off

### Distanz in Bit:

Die Distanz wird als 16-Bit-Wert dargestellt:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 0...15: Distanzmesswert (0...65535)

Um auf den in der Website angezeigten Wert zu kommen, gilt folgende Formel:

*Messwert in mm = (Distanz in Bit × Sensor-Messbereich in mm / 65536) + Arbeitsbereichsbeginn in mm*

Beispiel (PNBC105): Messwert =  $35721 \times 100 \text{ mm} / 65536 + 90 \text{ mm} = \mathbf{144,5 \text{ mm}}$

# DE

## Intensitätswert:

Der Intensitätswert wird als 16-Bit-Wert dargestellt:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 0...11: Intensitätswert (=Peakhöhe; 0...4095)

Bit 12: Reserviert (=0)

Bit 13: Reserviert (=0)

Bit 14: Errorbit: Intensität zu klein oder zu groß

Bit 15: Errorbit: Distanz außerhalb des Arbeitsbereichs

Um die auf der Webseite angezeigte Signalstärke zu berechnen, gilt folgende Formel zur Umrechnung des digitalen Werts in einen Prozentwert.

$$\text{Signalstärke in \%} = \text{Intensitätswert}/16$$

Bei Intensitätswerten über 1600 wird die Signalstärke auf 100% begrenzt

## Encoderwert:

Der Encoderwert wird als 16-Bit-Wert dargestellt:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 0...15: Encoderwert (0...65535)

Eine Umrechnung in mm kann nicht angegeben werden, da diese vom verwendeten Encoder und vom Einbau abhängig ist.

## 11. Schnittstellenprotokoll EtherCAT

Über die Webseite kann die Ethernet Schnittstelle von TCP/IP auf EtherCAT umgestellt werden (siehe Kapitel 9.3).

EtherCAT ist ein Industriestandard, der echtzeitfähig ist und eine einfache Anbindung an alle EtherCAT kompatiblen Geräte bietet.



### ACHTUNG!

Im aktivierten EtherCAT Modus kann die Sensor Webseite nicht aufgerufen werden und es können keine Kommandos über TCP/IP ausgeführt werden. Soll der Sensor von EtherCAT auf TCP/IP umgestellt werden, muss dies über die EtherCAT Schnittstelle erfolgen.

### Index 0x1000 - Device Type

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
0		UDINT	32	ro		

### Index 0x1018 - Identity Object

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
0	Number of elements	USINT	8	ro		04
1	Vendor ID	UDINT	32	ro		0x0000059B
2	Product Code	UDINT	32	ro	PNBC101 PNBC102 PNBC103 PNBC104 PNBC105 PNBC106 PNBC107 PNBC108	0x053F2B65 0x053F2B66 0x053F2B67 0x053F2B68 0x053F2B69 0x053F2B6A 0x053F2B6B 0x053F2B6C
3	Revision Number	UDINT	32	ro		
4	Serial Number	UDINT	32	ro		

### Index 0x10F8 - Timestamp Object

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
0		ULINT	64	ro		

### Index 0x1a00 - 1. TxPDO

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
0	Number of elements	USINT	8	rw		03
1	PDO Object 1	UDINT	32	rw		0x30000110
2	PDO Object 2	UDINT	32	rw		0x30000210
3	PDO Object 3	UDINT	32	rw		0x30000310

## Index 0x1c12 - Sync Manager 1PDO Assignment

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
0	Number of elements	USINT	8	rw		0
	Subindex 001	DT1C12ARR	16	rw		

## Index 0x1c13 - Sync Manager 2PDO Assignment

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
0	Number of elements	USINT	8	rw		0
	Subindex 001	DT1C13ARR	16	rw		0x1A00

## Index 0x3000 - Inputs

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
0	Number of elements	USINT	8	ro		03
1	Distance	UINT	16	ro	Distanzwert als 16-bit Wert. Umrechnung in 'mm' erfolgt über MeasurementRange und MeasurementBegin	0000
2	Intensity	UINT	16	ro	Intensitätswert als 16-bit Wert.	0000
3	Encoder	UINT	16	ro	Encoderwert als 16-bit Wert.	0000

## Index 0x4000 - Control

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
0	Number of elements	USINT	8	ro		24
1	Measure Start	BOOL	1	rw	Startet/stoppt Messung	0
2	EthernetEnable	BOOL	1	rw	Umschalten zwischen TCP/IP und EtherCAT Betrieb. Setzen des Registers auf "True" versetzt den Sensor instantan in den TCP/IP Modus.	0
3	Frequency	UDINT	32	rw	Einstellung/Ausgabe der Ausgaberate in Hertz. Bei Werten > 1000 wird vom Sensor die Ausgaberate im EtherCAT Modus auf 1000 Hz begrenzt. Werte: ▪ 10...1 000	

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
4	MeasureFrequency	UDINT	32	rw	Die Messrate ist im EtherCAT Modus fix auf 5 kHz eingestellt. Die maximale Belichtungszeit ist fix auf 200 $\mu$ s gesetzt.	
5	CalcMode	UDINT	32	rw	Bestimmung des Peak-Auswerteverfahrens. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2: COG</li> <li>▪ 5: Edge</li> </ul>	2
6	LaserActive	BOOL	1	rw	Ein-/Ausschalten des Lasers. Wenn die Pin-Funktion für einen USRIO auf die Eingangsfunktion Laser an/aus gesetzt wurde, dann ist der Pegel am Pin dominant. Diese Einstellung kann durch den Eingabebefehl nicht geändert werden. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Laser aus</li> <li>▪ 1: Laser an</li> </ul>	1
7	LaserPower	UDINT	32	rw	Laserleistung ist in 1/10 mW Schritten eingestellt. Die Einstellung ist nur bei manueller Laserleistungsregelung wirksam. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: 0,1 mW</li> <li>...</li> <li>▪ 10: 1 mW</li> </ul>	
8	Regulator	UDINT	32	rw	Einstellung/Abfrage der Messraten-/Laserleistungsregelung. Bei der Laserleistungs- und Belichtungszeitregelung wählt der Sensor automatisch die Einstellung, welche die beste Pixel-Intensität ergibt. Ist eine konstante Laserleistung gewünscht, dann ist die Belichtungszeitregelung besser geeignet. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Belichtungszeit- und Laserleistungsregelung automatisch</li> <li>▪ 1: Belichtungszeitregelung automatisch, Laserleistungsregelung manuell einstellbar</li> </ul>	0
9	MeasurementRange	UINT	16	ro	Auslesen des Messbereichs in mm	
10	MeasurementBegin	UINT	16	ro	Auslesen des Messbereichsanfangs in mm	

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
11	Temperature	USINT	8	ro	Auslesen der Sensortemperatur	
12	IP Address *	UDINT	32	rw	Die IP-Adresse findet ausschließlich im TCP/IP Modus Anwendung. Die neu eingestellte IP-Adresse wird erst nach einem Neustart aktiv. Eingabe im hex-Format.	#C0A800E1
13	Subnet Mask Address *	UDINT	32	rw	Die Subnetzmaske findet ausschließlich im TCP/IP Modus Anwendung. Die neu eingestellte Subnetzmaske wird erst nach einem Neustart aktiv. Eingabe im hex-Format	#FFFFFF00
14	Gateway Address *	UDINT	32	rw	Die Gateway-Adresse findet ausschließlich im TCP/IP Modus Anwendung. Die neu eingestellte Gateway-Adresse wird erst nach einem Neustart aktiv. Eingabe im hex-Format	#A9FE9601

**\* Formate von IP-Adresse, Subnetzmaske und Gateway-Adresse:**

Hex-Format:	0x		00		00		00		01	bis	0x		FF		FF		FF		FE
Dezimal-Format:			0	.	0	.	0	.	1	bis			255	.	255	.	255	.	254

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
15	Set Network Defaults	BOOL	1	rw	IP-Adresse, Gateway und Subnetzmaske werden zurückgesetzt.	0
16	Average Filter	UINT	16	rw	Der rollierende Mittelwert beträgt zwischen 2 und 1000. Je kleiner der eingestellte Wert, desto schneller reagiert der Messwert auf Sprünge. Je größer der eingestellte Wert, desto geglätteter ist der Messwert.  Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: aus</li> <li>▪ 1: aus</li> <li>▪ 2...1 000</li> </ul>	0
17	Protective Screen	BOOL	1	rw	Aktiviert bzw. deaktiviert die Schutzscheiben-Kompensation.  Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: deaktiviert</li> <li>▪ 1: aktiviert</li> </ul>	0

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
18	Offset	INT	16	rw	Eingabe der Nullpunkt-Ver-schiebung. Der Offset wird als 16-Bit-Wert eingegeben.  Umrechnung des Offsets von digital in mm: $Offset [digits] = Offset [mm] / MeasurementRange \times 65536$ Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ -30 000...30 000</li> </ul>	0
19	Reset Encoder	BOOL	1	rw	Interner Encoderzähler wird auf Null zurückgesetzt.	0
20	Encoder Shift	USINT	8	rw	Teilverhältnis des Encodereingangs.  Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Jeder Impuls wird gezählt</li> <li>▪ 1: Jeder 2. Impuls wird gezählt</li> <li>▪ 2: Jeder 4. Impuls wird gezählt</li> <li>...</li> <li>▪ 8: Jeder 256. Impuls wird gezählt</li> </ul>	2
21	Set Defaults	BOOL	1	rw	Setzt alle Einstellungen auf Werkseinstellung zurück mit Ausnahme der Netzwerk-Einstellungen.	0
22	FPGA FW Ver-sion	STRING(16)	128	ro		
23	COM FW Version	STRING(16)	128	ro		
24	APP FW Version	STRING(16)	128	ro		

### Index 0x5000 - USRIO Common

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
0	Number of ele-ments	USINT	8	ro		02
1	Analog Mode	USINT	8	rw	Auswahl des Analogmodus.  Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1: 0...10 V</li> <li>▪ 8: 4...20 mA</li> </ul>	8
2	USRIO Status	USINT	8	ro	Abfrage des Eingangszustands an Pin 1-4. Der Pin Zustand ist in Bit 0-3 codiert.	

## Index 0x5100 - USRIO1

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
0	Number of elements	USINT	8	ro		11
1	Pin Function	USINT	8	rw	<p>Auswahl der Pin-Funktion.</p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Schaltausgang</li> <li>▪ 1: Ext. Teach-Input für A1</li> <li>▪ 2: Ext. Teach-Input für A2</li> <li>▪ 3: Ext. Teach-Input für A3</li> <li>▪ 4: Ext. Teach-Input für A4</li> <li>▪ 5: Encoder-Eingang (E1+E2)</li> <li>▪ 6: Encoder-Reset-Eingang</li> <li>▪ 9: Eingang Laser an/aus</li> <li>▪ 10: Fehlerausgang</li> </ul>	3
2	Output Mode	USINT	8	rw	<p>Bestimmung des Ausgangsmodus.</p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: PNP</li> <li>▪ 1: NPN</li> <li>▪ 2: Push-Pull</li> </ul>	0
3	Output Function	USINT	8	rw	<p>Bestimmung der Ausgangsfunktion.</p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: SchlieÙer (NO)</li> <li>▪ 1: Öffner (NC)</li> </ul>	0
4	Teach-in	BOOL	1	rw	<p>Aus den augenblicklich erfassten Werten werden künftige Einstellwerte automatisch errechnet und abgespeichert.</p> <p>Die Pin-Funktion des jeweiligen Ausgangs muss als Schaltausgang eingestellt sein.</p>	0

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
5	Teach Mode	USINT	8	rw	<p>Bestimmung des Teach-Modus.</p> <p><u>Vordergrund-Teach-in:</u> Der Sensor wird auf das Objekt ausgerichtet und eingelernt. Die Einstellung des Teach-in-Abstands erfolgt automatisch, so dass der Sensor schaltet, sobald der Abstand zwischen Sensor und Objekt kleiner oder gleich dem zuvor eingelernten Abstand ist.</p> <p><u>Fenster-Teach-in:</u> Beim Fenster-Teach-in sind zwei Schaltepunkte vorhanden. Der Abstand zwischen den beiden Schaltepunkten gibt die Fensterbreite an. Wenn sich das Objekt innerhalb des Fensters befindet, schaltet der Sensor.</p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Vordergrund-Teach-in</li> <li>▪ 1: Fenster-Teach-in</li> </ul>	0
6	Switching Point	UINT	16	rw	<p>Schaltepunkt wird um den eingegebenen Abstand verschoben. Beim Vordergrund-Teach-in ist das der Teach-in-Abstand (siehe Kapitel 10.5.7), beim Fenster-Teach-in ist es der Abstand zur Fenstermitte. Der Switching Point wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange und MeasurementBegin:</p> $\text{Switching Point [digits]} = (\text{Switching Point [mm]} - \text{MeasurementBegin [mm]}) / \text{MeasurementRange [mm]} \times 65536$ <p>Werte: 0...65535</p>	32 768

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit grÖÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
7	Hysteresis	UINT	16	rw	<p>Abstand in mm zwischen Einschalt- und Ausschaltpunkt. Hysteresis wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange:  <math>Hysteresis [digits] = Hysteresis [mm] / MeasurementRange [mm] \times 65536</math></p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2...16383</li> </ul>	2
8	Switch Reserve	UINT	16	rw	<p>Entfernung in mm zwischen Teach-in-Abstand und Schaltpunkt des Sensors. Die Schaltreserve dient der sicheren Objekterkennung auch bei leicht schwankenden Abständen der Objekte zum Sensor. Die Schaltreserve kann nur beim Vordergrund-Teach-in eingestellt werden.</p> <p>Switch Reserve wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange:  <math>Switch Reserve [digits] = Switch Reserve [mm] / MeasurementRange [mm] \times 65536</math></p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0...16383</li> </ul>	0
9	Window	UINT	16	rw	<p>Bestimmung der Fensterbreite in mm (siehe Kapitel 10.5.9). Window wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange:  <math>Window [digits] = Window [mm] / MeasurementRange [mm] \times 65536</math></p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0...65535</li> </ul>	1 300
10	Input Load	USINT	8	rw	<p>Bestimmung der Eingangslast.</p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Eingangslast aktiv (2 mA)</li> <li>▪ 1: Eingangslast nicht aktiv</li> </ul>	0

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
11	Input Function	USINT	8	rw	Bestimmung der Eingangsfunktion. <u>Ub aktiv:</u> Anstehende Aufgaben werden ausgeföhrt, wenn Ub = an. <u>Ub inaktiv:</u> Anstehende Aufgaben werden ausgeföhrt, wenn Ub = 0 V. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Ub aktiv</li> <li>▪ 1: Ub inaktiv</li> </ul>	0

### Index 0x5200 - USRIO2

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
0	Number of elements	USINT	8	ro		11
1	Pin Function	USINT	8	rw	Auswahl der Pin-Funktion. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Schaltausgang</li> <li>▪ 1: Ext. Teach-Input für A1</li> <li>▪ 2: Ext. Teach-Input für A2</li> <li>▪ 3: Ext. Teach-Input für A3</li> <li>▪ 4: Ext. Teach-Input für A4</li> <li>▪ 5: Encoder-Eingang (E1+E2)</li> <li>▪ 6: Encoder-Reset-Eingang</li> <li>▪ 9: Eingang Laser an/aus</li> <li>▪ 10: Fehlerausgang</li> </ul>	4
2	Output Mode	USINT	8	rw	Bestimmung des Ausgangsmodus. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: PNP</li> <li>▪ 1: NPN</li> <li>▪ 2: Push-Pull</li> </ul>	0
3	Output Function	USINT	8	rw	Bestimmung der Ausgangsfunktion. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Schließer (NO)</li> <li>▪ 1: Öffner (NC)</li> </ul>	0
4	Teach-in	BOOL	1	rw	Aus den augenblicklich erfassten Werten werden künftige Einstellwerte automatisch errechnet und abgespeichert. Die Pin-Funktion des jeweiligen Ausgangs muss als Schaltausgang eingestellt sein.	0

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
5	Teach Mode	USINT	8	rw	<p>Bestimmung des Teach-Modus.</p> <p><u>Vordergrund-Teach-in</u>: Der Sensor wird auf das Objekt ausgerichtet und eingelernt. Die Einstellung des Teach-in-Abstands erfolgt automatisch, so dass der Sensor schaltet, sobald der Abstand zwischen Sensor und Objekt kleiner oder gleich dem zuvor eingelernten Abstand ist.</p> <p><u>Fenster-Teach-in</u>: Beim Fenster-Teach-in sind zwei Schalterpunkte vorhanden. Der Abstand zwischen den beiden Schalterpunkten gibt die Fensterbreite an. Wenn sich das Objekt innerhalb des Fensters befindet, schaltet der Sensor.</p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Vordergrund-Teach-in</li> <li>▪ 1: Fenster-Teach-in</li> </ul>	0
6	Switching Point	UINT	16	rw	<p>Schalterpunkt wird um den eingegebenen Abstand verschoben. Beim Vordergrund-Teach-in ist das der Teach-in-Abstand (siehe Kapitel 10.5.7), beim Fenster-Teach-in ist es der Abstand zur Fenstermitte. Der Switching Point wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange und MeasurementBegin:</p> $\text{Switching Point [digits]} = (\text{Switching Point [mm]} - \text{MeasurementBegin [mm]}) / \text{MeasurementRange [mm]} \times 65536$ <p>Werte: 0...65535</p>	32 768

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit grÖÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
7	Hysteresis	UINT	16	rw	<p>Abstand in mm zwischen Einschalt- und Ausschaltpunkt. Hysteresis wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange:  <math>Hysteresis [digits] = Hysteresis [mm] / MeasurementRange [mm] \times 65536</math></p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2...16383</li> </ul>	2
8	Switch Reserve	UINT	16	rw	<p>Entfernung in mm zwischen Teach-in-Abstand und Schaltpunkt des Sensors. Die Schaltreserve dient der sicheren Objekterkennung auch bei leicht schwankenden Abständen der Objekte zum Sensor. Die Schaltreserve kann nur beim Vordergrund-Teach-in eingestellt werden.</p> <p>Switch Reserve wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange:  <math>Switch Reserve [digits] = Switch Reserve [mm] / MeasurementRange [mm] \times 65536</math></p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0...16383</li> </ul>	0
9	Window	UINT	16	rw	<p>Bestimmung der Fensterbreite in mm (siehe Kapitel 10.5.9). Window wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange:  <math>Window [digits] = Window [mm] / MeasurementRange [mm] \times 65536</math></p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0...65535</li> </ul>	1 300
10	Input Load	USINT	8	rw	<p>Bestimmung der Eingangslast.</p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Eingangslast aktiv (2 mA)</li> <li>▪ 1: Eingangslast nicht aktiv</li> </ul>	0

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
11	Input Function	USINT	8	rw	Bestimmung der Eingangsfunktion. <u>Ub aktiv:</u> Anstehende Aufgaben werden ausgeführt, wenn Ub = an. <u>Ub inaktiv:</u> Anstehende Aufgaben werden ausgeführt, wenn Ub = 0 V. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Ub aktiv</li> <li>▪ 1: Ub inaktiv</li> </ul>	0

## Index 0x5300 - USRIO3

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
0	Number of elements	USINT	8	ro		11
1	Pin Function	USINT	8	rw	Auswahl der Pin-Funktion. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Schaltausgang</li> <li>▪ 1: Ext. Teach-Input für A1</li> <li>▪ 2: Ext. Teach-Input für A2</li> <li>▪ 3: Ext. Teach-Input für A3</li> <li>▪ 4: Ext. Teach-Input für A4</li> <li>▪ 5: Encoder-Eingang (E1+E2)</li> <li>▪ 6: Encoder-Reset-Eingang</li> <li>▪ 9: Eingang Laser an/aus</li> <li>▪ 10: Fehlerausgang</li> </ul>	0
2	Output Mode	USINT	8	rw	Bestimmung des Ausgangsmodus. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: PNP</li> <li>▪ 1: NPN</li> <li>▪ 2: Push-Pull</li> </ul>	0
3	Output Function	USINT	8	rw	Bestimmung der Ausgangsfunktion. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Schließer (NO)</li> <li>▪ 1: Öffner (NC)</li> </ul>	0
4	Teach-in	BOOL	1	rw	Aus den augenblicklich erfassten Werten werden künftige Einstellwerte automatisch errechnet und abgespeichert. Die Pin-Funktion des jeweiligen Ausgangs muss als Schaltausgang eingestellt sein.	0

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
5	Teach Mode	USINT	8	rw	<p>Bestimmung des Teach-Modus.</p> <p><b>Vordergrund-Teach-in:</b> Der Sensor wird auf das Objekt ausgerichtet und eingelernt. Die Einstellung des Teach-in-Abstands erfolgt automatisch, so dass der Sensor schaltet, sobald der Abstand zwischen Sensor und Objekt kleiner oder gleich dem zuvor eingelernten Abstand ist.</p> <p><b>Fenster-Teach-in:</b> Beim Fenster-Teach-in sind zwei Schalterpunkte vorhanden. Der Abstand zwischen den beiden Schalterpunkten gibt die Fensterbreite an. Wenn sich das Objekt innerhalb des Fensters befindet, schaltet der Sensor.</p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Vordergrund-Teach-in</li> <li>▪ 1: Fenster-Teach-in</li> </ul>	0
6	Switching Point	UINT	16	rw	<p>Schalterpunkt wird um den eingegebenen Abstand verschoben. Beim Vordergrund-Teach-in ist das der Teach-in-Abstand (siehe Kapitel 10.5.7), beim Fenster-Teach-in ist es der Abstand zur Fenstermitte. Der Switching Point wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange und MeasurementBegin:</p> $\text{Switching Point [digits]} = (\text{Switching Point [mm]} - \text{MeasurementBegin [mm]}) / \text{MeasurementRange [mm]} \times 65536$ <p>Werte: 0...65535</p>	32 768

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
7	Hysteresis	UINT	16	rw	<p>Abstand in mm zwischen Einschalt- und Ausschaltpunkt. Hysteresis wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange: <math>Hysteresis [digits] = Hysteresis [mm] / MeasurementRange [mm] \times 65536</math></p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2...16383</li> </ul>	2
8	Switch Reserve	UINT	16	rw	<p>Entfernung in mm zwischen Teach-in-Abstand und Schaltpunkt des Sensors. Die Schaltreserve dient der sicheren Objekterkennung auch bei leicht schwankenden Abständen der Objekte zum Sensor. Die Schaltreserve kann nur beim Vordergrund-Teach-in eingestellt werden.</p> <p>Switch Reserve wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange: <math>Switch Reserve [digits] = Switch Reserve [mm] / MeasurementRange [mm] \times 65536</math></p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0...16383</li> </ul>	0
9	Window	UINT	16	rw	<p>Bestimmung der Fensterbreite in mm (siehe Kapitel 10.5.9). Window wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange: <math>Window [digits] = Window [mm] / MeasurementRange [mm] \times 65536</math></p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0...65535</li> </ul>	1 300
10	Input Load	USINT	8	rw	<p>Bestimmung der Eingangslast.</p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Eingangslast aktiv (2 mA)</li> <li>▪ 1: Eingangslast nicht aktiv</li> </ul>	0

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
11	Input Function	USINT	8	rw	Bestimmung der Eingangsfunktion. <u>Ub aktiv:</u> Anstehende Aufgaben werden ausgeführt, wenn Ub = an. <u>Ub inaktiv:</u> Anstehende Aufgaben werden ausgeführt, wenn Ub = 0 V. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Ub aktiv</li> <li>▪ 1: Ub inaktiv</li> </ul>	0

#### Index 0x5400 - USRIO4

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
0	Number of elements	USINT	8	ro		11
1	Pin Function	USINT	8	rw	Auswahl der Pin-Funktion. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Schaltausgang</li> <li>▪ 1: Ext. Teach-Input für A1</li> <li>▪ 2: Ext. Teach-Input für A2</li> <li>▪ 3: Ext. Teach-Input für A3</li> <li>▪ 4: Ext. Teach-Input für A4</li> <li>▪ 5: Encoder-Eingang (E1+E2)</li> <li>▪ 6: Encoder-Reset-Eingang</li> <li>▪ 9: Eingang Laser an/aus</li> <li>▪ 10: Fehlerausgang</li> </ul>	0
2	Output Mode	USINT	8	rw	Bestimmung des Ausgangsmodus. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: PNP</li> <li>▪ 1: NPN</li> <li>▪ 2: Push-Pull</li> </ul>	0
3	Output Function	USINT	8	rw	Bestimmung der Ausgangsfunktion. Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Schließer (NO)</li> <li>▪ 1: Öffner (NC)</li> </ul>	0
4	Teach-in	BOOL	1	rw	Aus den augenblicklich erfassten Werten werden künftige Einstellwerte automatisch errechnet und abgespeichert. Die Pin-Funktion des jeweiligen Ausgangs muss als Schaltausgang eingestellt sein.	0

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
5	Teach Mode	USINT	8	rw	<p>Bestimmung des Teach-Modus.</p> <p><u>Vordergrund-Teach-in</u>: Der Sensor wird auf das Objekt ausgerichtet und eingelernt. Die Einstellung des Teach-in-Abstands erfolgt automatisch, so dass der Sensor schaltet, sobald der Abstand zwischen Sensor und Objekt kleiner oder gleich dem zuvor eingelernten Abstand ist.</p> <p><u>Fenster-Teach-in</u>: Beim Fenster-Teach-in sind zwei Schalterpunkte vorhanden. Der Abstand zwischen den beiden Schalterpunkten gibt die Fensterbreite an. Wenn sich das Objekt innerhalb des Fensters befindet, schaltet der Sensor.</p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Vordergrund-Teach-in</li> <li>▪ 1: Fenster-Teach-in</li> </ul>	0
6	Switching Point	UINT	16	rw	<p>Schalterpunkt wird um den eingegebenen Abstand verschoben. Beim Vordergrund-Teach-in ist das der Teach-in-Abstand (siehe Kapitel 10.5.7), beim Fenster-Teach-in ist es der Abstand zur Fenstermitte. Der Switching Point wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange und MeasurementBegin:</p> $\text{Switching Point [digits]} = (\text{Switching Point [mm]} - \text{MeasurementBegin [mm]}) / \text{MeasurementRange [mm]} \times 65536$ <p>Werte: 0...65535</p>	32 768

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit grÖÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
7	Hysteresis	UINT	16	rw	<p>Abstand in mm zwischen Einschalt- und Ausschaltpunkt. Hysteresis wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange:  <math>Hysteresis [digits] = Hysteresis [mm] / MeasurementRange [mm] \times 65536</math></p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2...16383</li> </ul>	2
8	Switch Reserve	UINT	16	rw	<p>Entfernung in mm zwischen Teach-in-Abstand und Schaltpunkt des Sensors. Die Schaltreserve dient der sicheren Objekterkennung auch bei leicht schwankenden Abständen der Objekte zum Sensor. Die Schaltreserve kann nur beim Vordergrund-Teach-in eingestellt werden.</p> <p>Switch Reserve wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange:  <math>Switch Reserve [digits] = Switch Reserve [mm] / MeasurementRange [mm] \times 65536</math></p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0...16383</li> </ul>	0
9	Window	UINT	16	rw	<p>Bestimmung der Fensterbreite in mm (siehe Kapitel 10.5.9). Window wird als 16-bit Wert angegeben.</p> <p>Umrechnung in mm erfolgt über MeasurementRange:  <math>Window [digits] = Window [mm] / MeasurementRange [mm] \times 65536</math></p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0...65535</li> </ul>	1 300
10	Input Load	USINT	8	rw	<p>Bestimmung der Eingangslast.</p> <p>Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0: Eingangslast aktiv (2 mA)</li> <li>▪ 1: Eingangslast nicht aktiv</li> </ul>	0

Sub index	Name Element	Datentyp	Bit gröÙe	Zugriff	Beschreibung	Werkseinstellung
11	Input Function	USINT	8	rw	Bestimmung der Eingangsfunktion. <u>Ub aktiv</u> : Anstehende Aufgaben werden ausgeführt, wenn $U_b = an$ . <u>Ub inaktiv</u> : Anstehende Aufgaben werden ausgeführt, wenn $U_b = 0 V$ . Werte: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 0: <math>U_b</math> aktiv</li><li>▪ 1: <math>U_b</math> inaktiv</li></ul>	0

## 12. Wartungshinweise

- Dieser wenglor-Sensor ist wartungsfrei
- Eine regelmäßige Reinigung der Linse und des Displays sowie eine Überprüfung der Steckerverbindungen werden empfohlen
- Verwenden Sie zur Reinigung des Sensors keine Lösungsmittel oder Reiniger, die das Gerät beschädigen könnten

## 13. Umweltgerechte Entsorgung

Die wenglor sensoric GmbH nimmt unbrauchbare oder irreparable Produkte nicht zurück. Bei der Entsorgung der Produkte gelten die jeweils gültigen länderspezifischen Vorschriften zur Abfallentsorgung.

## 14. EU-Konformitätserklärung

Die EU-Konformitätserklärung finden Sie unter [www.wenglor.com](http://www.wenglor.com) im Download-Bereich des Produktes.