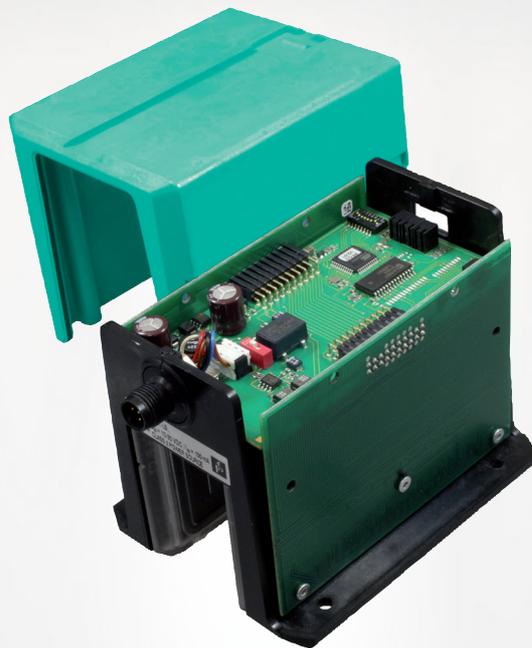


# Weg-Codier-System WCS\*-Lesekopf

## Elektrik

Handbuch



CANopen

EtherNet/IP™



EtherCAT™



IO-Link

Your automation, our passion.

 **PEPPERL+FUCHS**

---

Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie, herausgegeben vom Zentralverband Elektroindustrie (ZVEI) e. V. in ihrer neuesten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt".

**Weltweit**

Pepperl+Fuchs-Gruppe

Lilienthalstr. 200

68307 Mannheim

Deutschland

Telefon: +49 621 776 - 0

E-Mail: [info@de.pepperl-fuchs.com](mailto:info@de.pepperl-fuchs.com)

<https://www.pepperl-fuchs.com>

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>6</b>
1.1	Inhalt des Dokuments .....	6
1.2	Zielgruppe, Personal .....	6
1.3	Verwendete Symbole.....	7
<b>2</b>	<b>Produktbeschreibung .....</b>	<b>8</b>
2.1	Funktionsbeschreibung .....	8
2.2	Einsatzgebiete.....	11
<b>3</b>	<b>Datenkabel und Montage/ Demontage Lesekopf .....</b>	<b>14</b>
3.1	Datenkabel.....	14
3.2	Lesekopfgehäuse montieren/ demontieren .....	15
<b>4</b>	<b>RS-485-Schnittstelle (LS1xx*, LS2xx*) .....</b>	<b>17</b>
4.1	Elektrischer Anschluss und Datenkabel .....	17
4.2	Hardwarekonfiguration .....	20
4.3	Datenprotokolle .....	23
4.4	Status- und Fehlermeldungen.....	28
4.5	LED-Statusanzeige .....	29
<b>5</b>	<b>SSI-Schnittstelle (LS3xx*).....</b>	<b>31</b>
5.1	Elektrischer Anschluss und Datenkabel .....	31
5.2	Hardwarekonfiguration .....	33
5.3	Datenprotokolle .....	34
5.4	Status- und Fehlermeldungen.....	36
5.5	LED-Statusanzeige .....	36
<b>6</b>	<b>CANopen-Schnittstelle (LS4xx*) .....</b>	<b>38</b>
6.1	Elektrischer Anschluss .....	38
6.2	Hardwarekonfiguration .....	40
6.3	Softwarekonfiguration.....	42
6.4	Datenprotokolle .....	42
6.5	LED-Statusanzeige .....	43
<b>7</b>	<b>EtherNet/IP-Schnittstelle (LS5xx*).....</b>	<b>44</b>
7.1	Elektrischer Anschluss .....	45
7.2	Hardwarekonfiguration .....	47

7.3	Softwarekonfiguration .....	48
7.4	Datenprotokolle.....	51
7.5	LED-Statusanzeige .....	55
<b>8</b>	<b>PROFINET-Schnittstelle (LS6xx*) .....</b>	<b>56</b>
8.1	Elektrischer Anschluss .....	56
8.2	Hardwarekonfiguration.....	47
8.3	Softwarekonfiguration .....	59
8.4	Datenprotokolle.....	61
8.5	LED-Statusanzeige .....	64
<b>9</b>	<b>EtherCAT®-Schnittstelle (LS7xx*).....</b>	<b>65</b>
9.1	Elektrischer Anschluss .....	66
9.2	Hardwarekonfiguration.....	68
9.3	EtherCAT®-Kommunikationsmethoden.....	69
9.4	Softwarekonfiguration .....	70
9.5	Datenprotokolle.....	80
9.6	Prozessdatenobjekte (PDOs) .....	84
9.7	Firmware-Update über das Protokoll "File Access over EtherCAT®" (FoE) 90	
9.8	LED-Statusanzeige .....	92
9.9	Marken.....	93
<b>10</b>	<b>IO-Link-Schnittstelle (LS8xx*) .....</b>	<b>94</b>
10.1	Elektrischer Anschluss .....	97
10.2	IO-Link Offline-Parametrierung mithilfe von PACTware.....	98
10.2.1	Softwareinstallation.....	98
10.2.2	Offline-Parametrierung.....	101
10.3	Datenprotokoll.....	108
10.3.1	Prozessdatenstruktur - Eingangsdaten .....	109
10.3.2	Prozessdatenstruktur - Ausgangsdaten .....	112
10.3.3	Konfigurationsdaten .....	113
10.4	LED-Statusanzeige .....	116
10.5	Displayanzeige .....	117
10.6	Lesekopfvarianten .....	118
<b>11</b>	<b>Optionen und Sonderfunktionen.....</b>	<b>119</b>
11.1	Option-D - Integriertes Display im Lesekopf, Typ LS...D .....	119

11.2	Option-E - Extended, Typ WCS3B-LS*E*, RS-485.....	121
11.3	Option-H - Heizung im Lesekopf, Typ LS...H.....	127
11.4	Option-S - Geschwindigkeitsausgabe, Typ LS...S.....	127
12	<b>Typenübersicht WCS-Lesekopf .....</b>	<b>128</b>
13	<b>Entsorgung.....</b>	<b>131</b>
14	<b>Anhang .....</b>	<b>132</b>
14.1	Übersicht Kabel .....	132

# 1 Einleitung

## 1.1 Inhalt des Dokuments

Dieses Dokument beinhaltet Informationen, die Sie für den Einsatz Ihres Produkts in den zutreffenden Phasen des Produktlebenszyklus benötigen. Dazu können zählen:

- Produktidentifizierung
- Lieferung, Transport und Lagerung
- Montage und Installation
- Inbetriebnahme und Betrieb
- Instandhaltung und Reparatur
- Störungsbeseitigung
- Demontage
- Entsorgung



---

### Hinweis!

Entnehmen Sie die vollständigen Informationen zum Produkt der weiteren Dokumentation im Internet unter [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com).

---



---

### Hinweis!

Sie finden spezifische Geräteinformationen wie z. B. das Baujahr, indem Sie den QR-Code auf dem Gerät scannen. Alternativ geben Sie die Seriennummer in der Seriennummernsuche unter [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com) ein.

---

Die Dokumentation besteht aus folgenden Teilen:

- vorliegendes Dokument
- Datenblatt

Zusätzlich kann die Dokumentation aus folgenden Teilen bestehen, falls zutreffend:

- EU-Baumusterprüfbescheinigung
- EU-Konformitätserklärung
- Konformitätsbescheinigung
- Zertifikate
- Control Drawings
- Betriebsanleitung
- Handbuch funktionale Sicherheit
- weitere Dokumente

## 1.2 Zielgruppe, Personal

Die Verantwortung hinsichtlich Planung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Demontage liegt beim Anlagenbetreiber.

Nur Fachpersonal darf die Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Demontage des Produkts durchführen. Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung und die weitere Dokumentation gelesen und verstanden haben.

Machen Sie sich vor Verwendung mit dem Gerät vertraut. Lesen Sie das Dokument sorgfältig.

## 1.3 Verwendete Symbole

Dieses Dokument enthält Symbole zur Kennzeichnung von Warnhinweisen und von informativen Hinweisen.

### Warnhinweise

Sie finden Warnhinweise immer dann, wenn von Ihren Handlungen Gefahren ausgehen können. Beachten Sie unbedingt diese Warnhinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden.

Je nach Risikostufe werden die Warnhinweise in absteigender Reihenfolge wie folgt dargestellt:



---

#### **Gefahr!**

Dieses Symbol warnt Sie vor einer unmittelbar drohenden Gefahr.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, drohen Personenschäden bis hin zum Tod.

---



---

#### **Warnung!**

Dieses Symbol warnt Sie vor einer möglichen Störung oder Gefahr.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, können Personenschäden oder schwerste Sachschäden drohen.

---



---

#### **Vorsicht!**

Dieses Symbol warnt Sie vor einer möglichen Störung.

Falls Sie diesen Warnhinweis nicht beachten, können das Produkt oder daran angeschlossene Systeme und Anlagen gestört werden oder vollständig ausfallen.

---

### Informative Hinweise



---

#### **Hinweis!**

Dieses Symbol macht auf eine wichtige Information aufmerksam.

---



---

#### **Handlungsanweisung**

1. Dieses Symbol markiert eine Handlungsanweisung. Sie werden zu einer Handlung oder Handlungsfolge aufgefordert.

## 2 Produktbeschreibung

### 2.1 Funktionsbeschreibung

Das Weg-Codier-System WCS besteht im Wesentlichen aus zwei Komponenten:

#### Codeschiene

Die Codeschiene ist Informationsträger für den absoluten Code. Die Codeschiene wird parallel zur Fahrbahn des Förderzeugs verlegt und weist damit jeder Stelle der Fahrbahn eine eindeutige Position zu. Es ist möglich, die Codeschiene nur dort zu verlegen, wo eine Positionierung erforderlich ist. Das System erlaubt die Verlegung der Codeschiene in Kurven sowie die Realisierung von Abzweigungen. Die Codeschiene wird auftragsbezogen gefertigt und in einem Bund geliefert. Wenn nicht anders bestellt, beginnt die Codeschiene immer mit dem Positionswert 0 und endet mit einer Maximalposition gemäß der bestellten Länge in Metern. Die Länge eines Codeschienensegments reicht von 0 bis max. 314,573 m (WCS3) bzw. von 0 bis max. 327 m (WCS2) Gesamtlänge.

Zu Reparaturzwecken oder bestimmten Anwendungsfällen können auch Zwischenstücke mit Angabe der Start- oder Endposition des gewünschten Abschnitts und der Wunschlänge in Metern bestellt werden.

Für Identifikationsanwendungen gibt es ID-Pads, als kurze Codeschienenstücke, mit 250 mm bis 264 mm Länge und einer eindeutigen Identifikationsnummer.

#### Lesekopf

Der U-förmige Lesekopf tastet die Codeschiene berührungslos optoelektronisch ab. Dabei erkennt der Lesekopf alle 0,8 mm (WCS3) bzw. 0,833 mm (WCS2) einen neuen Positionswert.

Somit ergeben sich folgende Kenndaten:

	WCS2B	WCS3B
Auflösung	±0,42 mm 1200 Pos./m	±0,40 mm 1250 Pos./m
Verfahrgeschwindigkeit [ $v_{max}$ ]	12,5 m/s	12,5 m/s
Y-Achse (Toleranz)	±5 mm	±15,5 mm
X-Achse (Toleranz)	±5 mm	±14 mm

Der Lesekopf ermittelt nach Einsetzen in die Codeschiene ohne Referenz und Verzögerung einen hochgenauen Positionswert. Die Abtastung der Codeschiene erfolgt auch bei sehr hohen Verfahrgeschwindigkeiten reproduzierbar, zuverlässig und unabhängig von Temperaturschwankungen.

Über eine Kommunikationsschnittstelle kann der Positionswert, die Verfahrgeschwindigkeit oder Fehlercodes wie z.B. die Verschmutzungserkennung oder die "OUT"-Meldung direkt vom Lesekopf in die Steuerung übertragen werden. Dazu sind eine Vielzahl von Schnittstellentypen im WCS3-Lesekopf verfügbar, wie z.B. RS-485, SSI, CANopen, PROFINET oder EtherNet/IP.

Für den Anschluss an weitere Schnittstellen steht eine breite Palette von Interface-Modulen zur Verfügung:

- PROFINET
- PROFIBUS DP
- EtherNet/IP
- EtherCAT
- DeviceNet
- CANopen

Jedes Interface-Modul kann gleichzeitig bis zu 4 Leseköpfe mit RS-485-Schnittstelle aufnehmen und getrennt adressieren. Eine nachträgliche Erweiterung Ihrer Anlage ist somit ohne weiteres möglich.

Neben der automatischen Verschmutzungserkennung gibt es noch weitere optional verfügbare Erweiterungen für den WCS-Lesekopf. Die Optionen sind im Typenschlüssel durch entsprechenden Buchstaben gekennzeichnet:

<b>WCS2B und WCS3B</b>	
<b>H</b>	Integriertes Heizelement für einen erweiterten Temperaturbereich bis zu -40°C Außentemperatur.

<b>WCS3B</b>	
<b>D</b>	Integriertes Display mit 7-Segment-Anzeige für Positions- und Diagnose-daten.
<b>E</b>	Lesekopf mit Option Extended für lange Strecken bis 629,146 Meter.
<b>O</b>	Outdoor-Schutzgehäuse mit Schutzart IP69 für den Außeneinsatz.
<b>S</b>	Schaltausgang zur Signalisierung bei Überschreitung einer Grenzgeschwindigkeit

Die jeweils verfügbaren Varianten finden Sie im Produktselektor auf <https://www.pepperl-fuchs.com>, sowie in der Typenübersicht der Leseköpfe, siehe Kapitel 12.

### Montagesystem

Zur Montage der Codeschiene stehen 3 verschiedene Befestigungssysteme zur Verfügung. Das Winkelsystem, das WCS3-Aluminiumprofilsystem und das WCS2-Aluminiumprofilsystem mit Aufnahme für einen Führungswagen. Die 3 Befestigungssysteme können jeweils direkt mit dem Untergrund verschraubt werden oder auf Standard C-Profilsschienen montiert werden.

Die einfachste Montage ist mit dem Winkelsystem möglich, hierbei gibt es Befestigungswinkel für gerade Streckenelemente oder Kurvenstücke (vertikal, horizontal). Die Winkel werden direkt mit der Codeschiene und auf dem Untergrund bzw. der C-Profilsschiene verschraubt.

Alternativ zu den Befestigungswinkeln, gibt es das WCS3-Aluminiumprofilsystem zur besseren Stabilisierung der Codeschiene und vereinfachten Montage bei längeren, geraden Strecken. Hierbei wird die Codeschiene in einem für das WCS entwickelten Aluminiumstrangprofil eingelegt und mit einer Befestigungsschnur fixiert. Die Aluminiumprofilsschiene wird auf Kunststoffhalterungen eingeklippt und mit einer C-Profilsschiene auf dem Untergrund fixiert.

Für Anwendungen mit hohen Lauf toleranzen gibt es das WCS2-Aluminium-Profilsschienensystem mit Führungswagen. Das Aluminiumprofil nimmt die Codeschiene und den Führungswagen auf. Der Führungswagen wird über einen freilaufenden Mitnehmer mit dem Fahrzeug verbunden und garantiert immer die optimale Lage des Lesekopfes zur Codeschiene. Gleichzeitig wird der Lesekopf von Fahrzeugschwingungen entkoppelt. Beim WCS2-Lesekopf ist der Einsatz des Führungswagens grundsätzlich empfohlen, aufgrund des geringen Lesespalts. Für den WCS3-Lesekopf mit Outdoor-Schutzgehäuse kann optional ein Führungswagen in Verbindung mit der WCS2-Profilsschiene eingesetzt werden.

### Eigenschaften des WCS

- Absolutes Weg-Codier-System
- Optoelektronisches Prinzip (Infrarotbereich)
- Bewährt und robust
- Wartungsfreundlich
- Keine Referenzpunkte erforderlich
- Keine Eich- und Justierarbeiten notwendig
- Spannungsausfallsicher
- Millimetergenaue Positionierung mit absoluter Reproduzierbarkeit
- Positionswertermittlung in Echtzeit und unabhängig von Temperaturschwankungen
- Sicheres Lesen bis zu einer Fahrgeschwindigkeit von 12,5 m/sec
- Hohe Auflösung =  $\pm 0,4$  mm
- Variable Weglänge:
  - bis zu 327 m (WCS2)
  - bis zu 314,573 m (WCS3)
  - bis zu 629,146 m (WCS Extended)
- Codiersystem auch für Kurven bis 0,5 m Radius geeignet (gilt nicht für Systeme mit Führungswagen)
- Vielfältige Einsatzgebiete, wie z. B. Regalbediengeräte, Verfahrwagen, Elektrohängebahnen, Galvanikanlagen, Automatik- und Drehkräne, Aufzüge sowie im Außenbereich wie etwa Hafen, Offshore oder Schiffe.
- Verschiedene Montagesysteme zur Installation der Codeschiene lieferbar
- Anschluss an jede Steuerung möglich, direkt oder mittels Interface-Modul
- Anschlussmöglichkeiten an viele Feldbussysteme vorhanden
- Unterstützung bei Inbetriebnahme und Wartung durch umfangreiche Möglichkeiten der Systemdiagnose
- Hohe Funktionssicherheit durch permanente Selbstdiagnose
- Verschmutzungsvorwarnung
- Optionale Heizung für Umgebungstemperaturen bis  $-40$  °C
- Digitale Ausgabe einer einstellbaren Grenzgeschwindigkeit (Option)
- Das WCS3-Outdoor verfügt über ein IP69-konformes Schutzgehäuse

### 2.2 Einsatzgebiete

Das WCS ist überall dort einsetzbar, wo Förderzeuge millimetergenau positioniert werden müssen. Das Funktionsprinzip des WCS ermöglicht den Einsatz in den verschiedensten Applikationen, einschließlich

- Unterbrechungen der Codeschiene
- Anwendungen mit Kurven- und Kreisbahn
- Einsatz mehrerer Fahrzeuge hintereinander

Bedingt durch den großen Toleranzspielraum zwischen Lesekopf und Codeschiene kann das WCS für die meisten Applikationen eingesetzt werden. In einigen Fällen ist es jedoch von Vorteil, das WCS mit speziellen Schutzgehäuse oder Führungswagen in Verbindung mit dem Aluminiumprofilsystem zu verwenden. Aus der Vielzahl der Anwendungsmöglichkeiten hier einige Beispiele:

#### Regalbediengeräte (Hochregallager)

Verfahrwagen, Heber und Querverschiebewagen werden mit je einem Lesekopf positioniert. Die Positionierung ist unabhängig von der Länge der Codeschiene und immer absolut reproduzierbar. Bei neuen Hochregallagern empfehlen wir das WCS3-System. Zur Nachrüstung älterer Lager ist es u. U. vorteilhaft, das WCS2 in Verbindung mit dem Aluminiumprofilsystem einzusetzen:

- einfache nachträgliche Montage
- hohe mechanische Toleranzen zwischen Messsystem und Verfahrwagen möglich
- Entkopplung von Fahrschwingungen

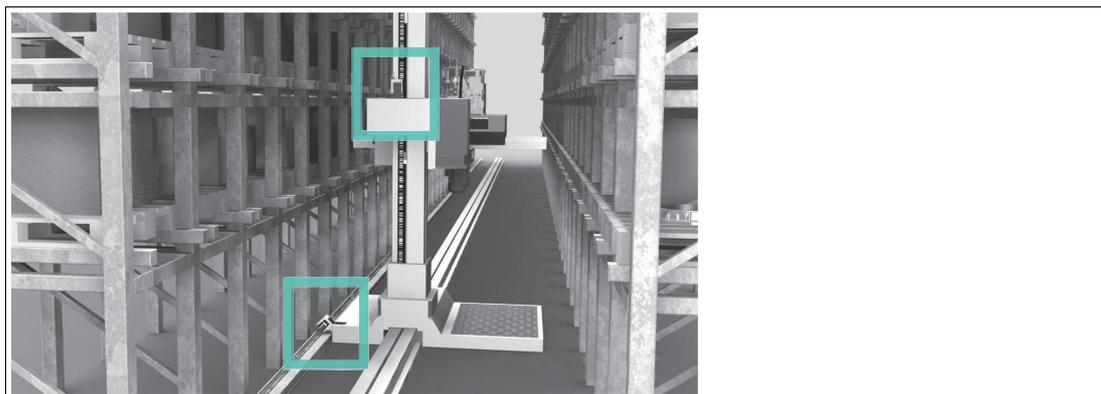


Abbildung 2.1 Regalbediengerät (Hochregallager)

### Automatikkrane

Automatikkrane sind ein typischer Anwendungsfall für das WCS2 in Verbindung mit dem Aluminiumprofilsystem. Der Kran wird jeweils über einen Lesekopf für die Kran- und die Katzfahrt positioniert. Der Führungswagen garantiert an jeder Stelle die optimale Lage des Lesekopfes zur Codeschiene und entkoppelt evtl. Schwingungen der Kranbahn. Optional können Reinigungsbürsten für die Codeschiene an den Führungswagen angebracht werden. Dadurch ist das WCS auch in sehr staubiger Umgebung einsetzbar, z. B. in Zementwerken oder Gießereien. Verfahren die Krane ebenfalls im Außenbereich, wird das WCS3 mit einem speziellen Schutzgehäuse verwendet.



Abbildung 2.2 Automatikkran

### Galvanikanlagen

Ein oder mehrere Fahrzeuge fahren auf einer geraden Strecke hintereinander. Die Fahrzeuge bringen das zu galvanisierende Gut automatisch in das entsprechende Bad. Durch die hohe und anpassungsfähige Lichtleistung der Leseköpfe hat sich das Weg-Codier-System WCS auch unter diesen schwierigen Bedingungen außerordentlich gut bewährt. Für Galvanikanlagen eignet sich das WCS3 mit Schutzgehäuse, dessen Gehäuse neben der IP69-Konformität auch auf die Beständigkeit gegenüber Säuren und Laugen entwickelt wurde.

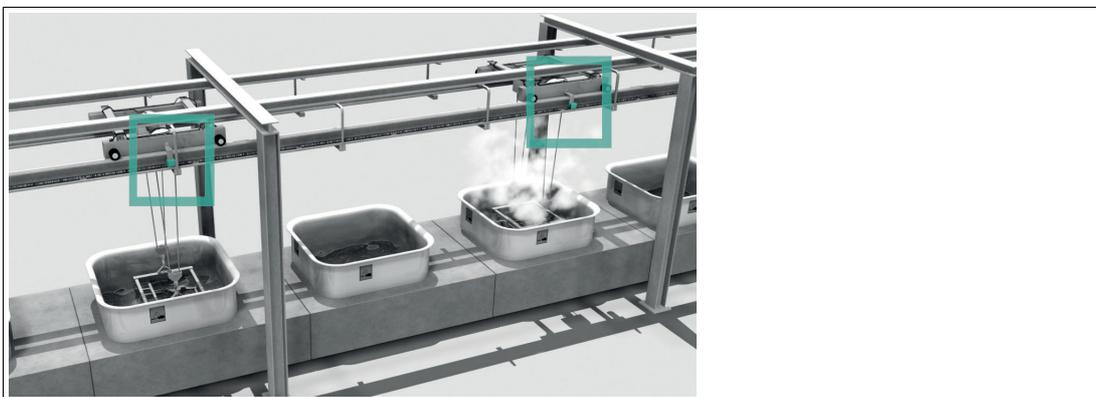


Abbildung 2.3 Galvanikanlage

### Hängebahnen

Viele Fahrzeuge müssen auf einer Ringbahn positioniert werden - das WCS bietet dafür die optimale Lösung. Abzweigungen (Weichen) und Kurven sind realisierbar. Für diese Aufgabe ist das WCS3 besonders gut geeignet. Nach einem Spannungsausfall wird die aktuelle Position des Fahrzeugs ohne Verzögerung an die Steuerung übertragen, das Fahrzeug muss dazu nicht bewegt werden. Das WCS kann auch für längere Wegstrecken als 314,573 m eingesetzt werden.

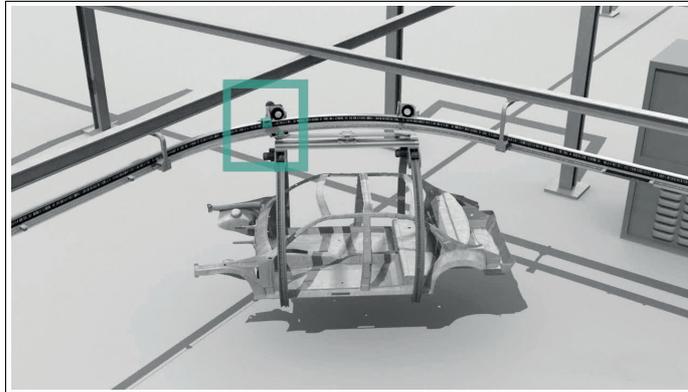


Abbildung 2.4 Hängebahn

### Hafenanwendungen

Für fördertechnische Anlagen in besonders anspruchsvollen Bereichen wie Häfen, Offshore oder auf Schiffen wird das WCS mit Schutzgehäuse eingesetzt. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, verfügt das WCS über ein IP69-konformes Schutzgehäuse, das neben der Dichtigkeit gegenüber Staub und Feuchtigkeit speziell auf Resistenz gegen aggressive Stoffe wie Salzwasser, salzhaltige Luft, Säuren oder Laugen hin entwickelt wurde. Darüber hinaus bietet es eine erhöhte Schlagfestigkeit gegenüber für Außenumgebungen typischen Störeinflüssen wie etwa herabfallenden Ästen oder Hagelschlag. In der Kombination mit eingebauter Heizung kann das WCS ebenfalls bei Schneefall und Temperaturen bis zu -40 °C eingesetzt werden. Die Anzeige-LEDs sowie das Display bleiben durch das transluzente Gehäusematerial immer sichtbar.

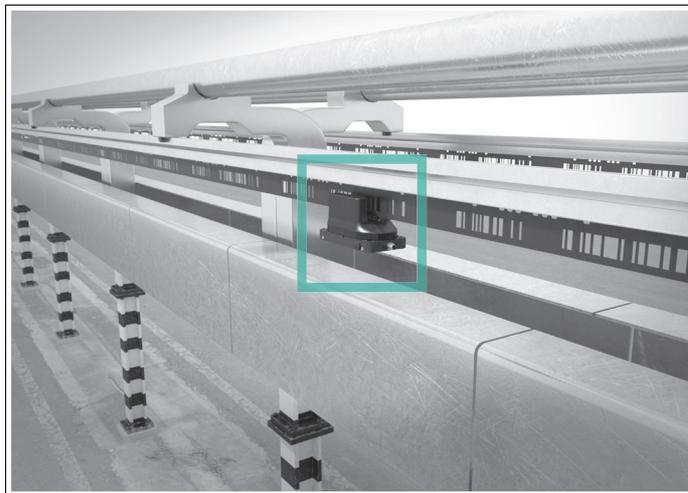


Abbildung 2.5 Stromschiene eines Portalkrans

## 3 Datenkabel und Montage/ Demontage Lesekopf

### 3.1 Datenkabel

Für den elektrischen Anschluss wird ein geschirmtes Datenkabel mit paarweise verdrehten Adern eingesetzt. Von Pepperl und Fuchs können Sie dazu passende vorkonfektionierte M12-Kabel Dosen (siehe Kapitel 14.1) oder konfektionierbare M12-Kabel Dosen sowie Datenkabel, beziehen.

#### Kabelverlegung

Grundvoraussetzung für eine störungsfreie Datenübertragung ist, dass die Datenkabel so verlegt werden, dass Einkopplungen von elektromagnetischen Feldern und Störungen ausgeschlossen sind. Für eine EMV-gerechte Leitungsführung ist es notwendig die Leitungen in Leitungsgruppen einzuteilen und diese Gruppen getrennt zu verlegen.

#### Gruppe A

- geschirmte Datenleitung (auch analog)
- ungeschirmte Leitung für Gleich- und Wechselspannungen 0 ... 60 V
- geschirmte Leitung für Gleich- und Wechselspannungen 0 ... 230 V
- Koaxialleitungen für Monitore

#### Gruppe B

- ungeschirmte Leitung für Gleich- und Wechselspannungen 60 ... 400 V

#### Gruppe C

- ungeschirmte Leitung für Gleich- und Wechselspannungen größer 400 V

#### Schirmung von Leitungen

Das Schirmen ist eine Maßnahme zur Dämpfung von elektromagnetischen Störungen. Damit diese Störströme nicht selbst zur Störquelle werden, ist eine niederohmige bzw. impedanzarme Verbindung zum Schutzleiter besonders wichtig.

Die WCSB2B- und WCS3B-Leseköpfe haben keine Anschlussmöglichkeit für den Kabelschirm. Der Kabelschirm wird im Schaltschrank niederohmig (großflächig) mit dem Anlagenpotential verbunden. Bei hohen elektromagnetischen Störstrahlungen wird empfohlen, den Schirm des Datenkabels zusätzlich in unmittelbarer Nähe des Lesekopfes durch eine Erdungsschelle niederohmig mit dem Anlagenpotential zu verbinden.

## 3.2 Lesekopfgehäuse montieren/ demontieren

Bei Bedarf kann die werkseitige Voreinstellung des Lesekopfs über die jeweiligen DIP-Schalter verändert werden. Die DIP-Schalter befinden sich im inneren des Gehäuses auf der Leiterplatte des Lesekopfs. Um an die DIP-Schalter zu gelangen, müssen Sie den Gehäusedeckel des Lesekopfs öffnen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:



### Montieren/ demontieren

1. Schalten Sie das Gerät spannungsfrei.

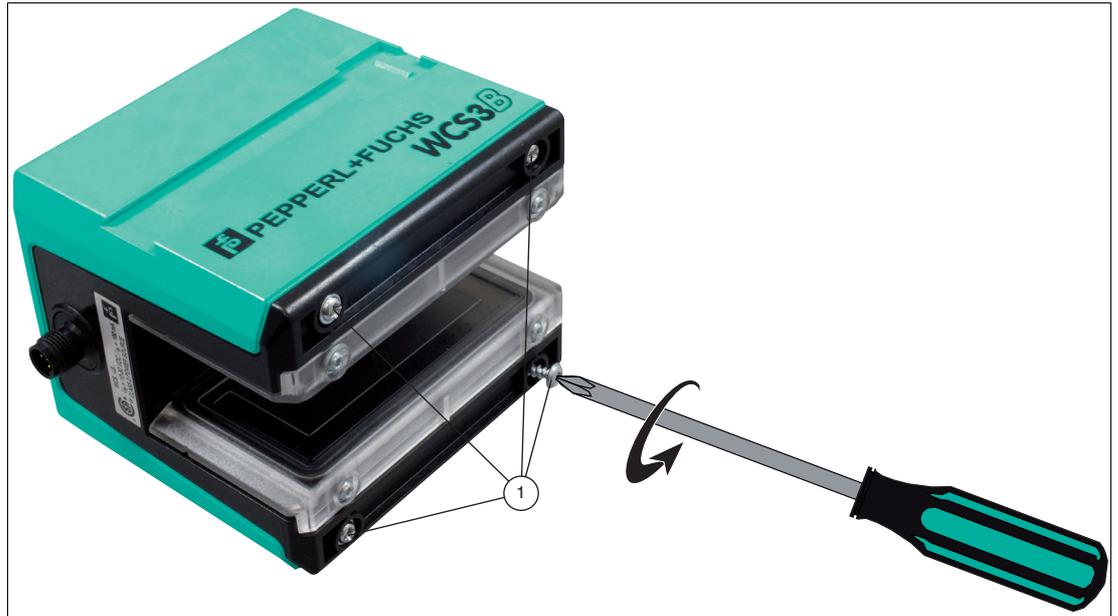


Abbildung 3.1 Lesekopf öffnen

2. Öffnen Sie den Lesekopf, indem Sie die 4 Schrauben (4) an der Lesekopfunterseite entfernen.



#### Warnung!

Sachschaden durch elektrostatische Entladung (ESD)

Bei geöffnetem Gehäuse kann die Elektronik durch elektrostatische Entladungen beschädigt werden.

- Verwenden Sie ein Erdungsarmband oder andere ESD-Schutzmaßnahmen.



Abbildung 3.2 Gehäusedeckel abnehmen

3. Entfernen Sie den Gehäusedeckel (1) vom Lesekopf. Ziehen Sie den Gehäusedeckel dazu vorsichtig nach oben ab.

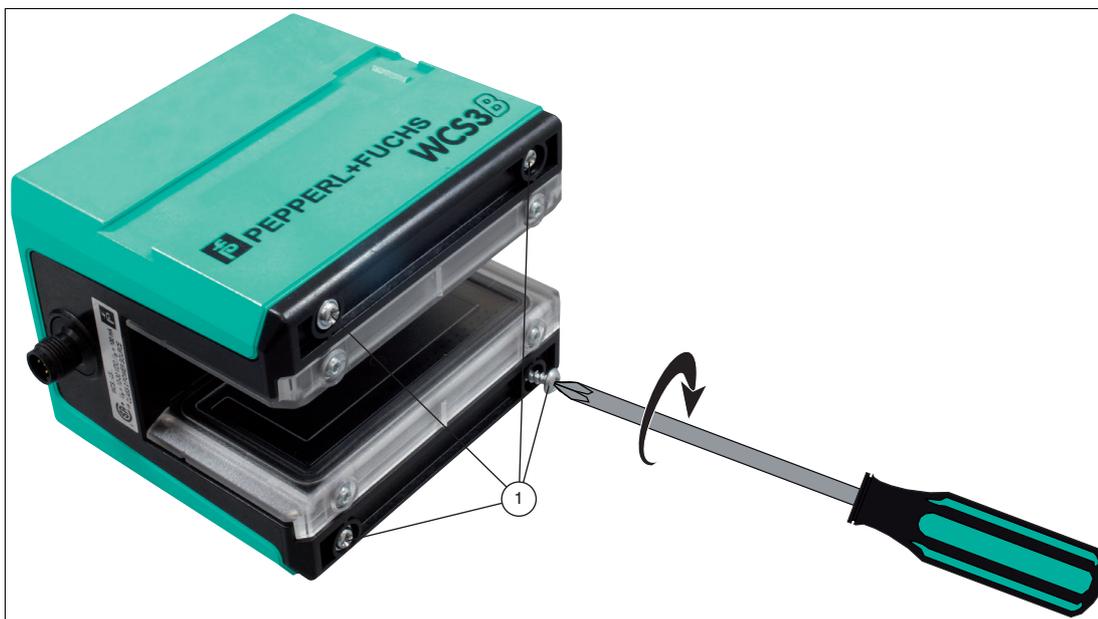


Abbildung 3.3 Gehäusedeckel montieren

4. Nachdem Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, schieben Sie den Gehäusedeckel vorsichtig auf den Lesekopf und verschrauben Sie ihn mit den 4 Schrauben.



#### Hinweis!

Die Einstellungen der DIP-Schalter zu den jeweiligen Schnittstellen finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln, unter dem Menüpunkt Hardwarekonfiguration.

## 4 RS-485-Schnittstelle (LS1xx\*, LS2xx\*)

Die serielle Schnittstelle des Lesekopfs erlaubt es, die Positionswerte und andere definierte Betriebsdaten auszulesen.

Es können bis maximal vier WCS2B- und/oder WCS3B-Leseköpfe in einer RS-485-Busleitung zusammengeschaltet werden. In diesem Fall müssen die Leseköpfe unterschiedliche Adressen haben. Die Lesekopfadresse muss, wenn nicht bereits eingestellt, im Lesekopf konfiguriert werden. Wenn die Lesekopfadresse bereits voreingestellt ist, ist dies an der Typenbezeichnung des Lesekopfes ersichtlich. Im Kapitel "Typenübersicht WCS-Lesekopf" finden Sie eine ausführliche Aufschlüsselung der Lesekopftypen, siehe Kapitel 12.



### Hinweis!

#### Information zur Security

Aus Security-Sicht sind für das Produkt vom verantwortlichen Anwendungsbetreiber folgende Vorkehrungen zu treffen:

- das Gerät physisch gegen den Zugriff von Unbefugten absichern
- Sicherstellen, dass das Gerät nur in einem isolierten Bus mit einer übergeordneten Steuerung und mit einem definierten, vertrauenswürdigen Kreis von Busteilnehmern kommuniziert

### 4.1 Elektrischer Anschluss und Datenkabel



#### Vorsicht!

Sachschäden und Systemstörungen durch falsche Pinbelegung

Durch falsche Zuordnung der Adernpaare auf die jeweiligen Pins kann es zu Sachschäden und Systemstörungen kommen.

- Beachten Sie die Zuordnung der Adernpaare auf die Pins wie in den jeweiligen Schaltbildern dargestellt.

#### Anschlussschema Lesekopf WCS2B

Der Anschluss des WCS2B-Lesekopfes erfolgt über einen 5-poligen M12-Stecker.

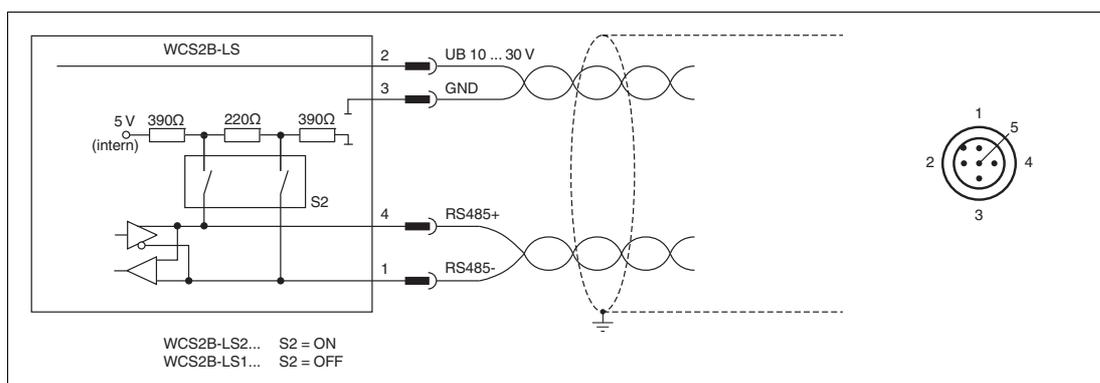


Abbildung 4.1 WCS2B, RS-485-Schnittstelle

#### Anschlussschema Lesekopf WCS3B

Der Anschluss des WCS3B-Lesekopfes erfolgt über einen 5-poligen M12-Stecker.

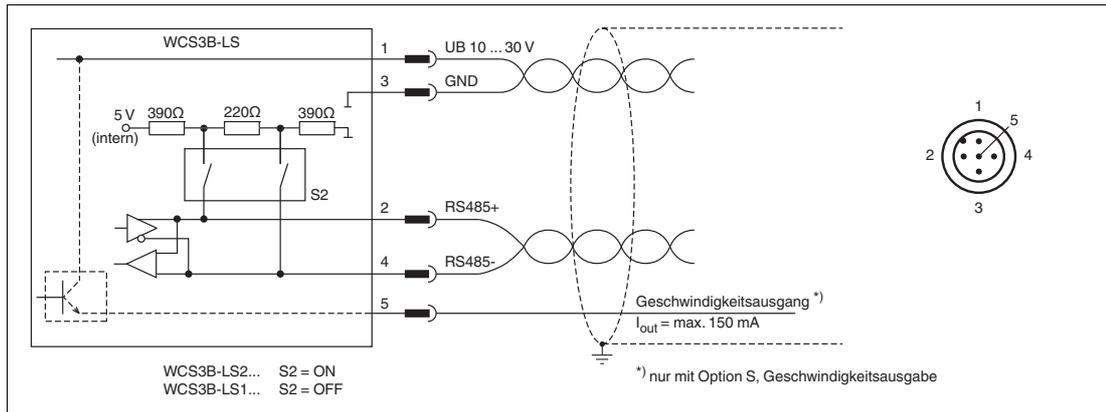


Abbildung 4.2 WCS3B, RS-485-Schnittstelle

Das Gegenstück der Steckverbindungen, die 5-polige M12-Buchse, ist nicht im Lieferumfang des Lesekopfes enthalten. Passende Steckverbinder und Kabel erhalten Sie auch von Pepperl+Fuchs, siehe Kapitel 14.1.

### Datenkabel

Für die RS-485-Datenübertragungsstrecke muss ein 4-adriges, paarverseiltes und abgeschirmtes Datenkabel (twisted pair) verwendet werden. Ein Aderpaar wird für die Versorgungsspannung benutzt und ein Aderpaar für den RS-485-Datenanschluss. Die maximale Länge des Kabels hängt einerseits von der Kapazität des Datenkabels (Ader-Ader) für die Datenübertragung und andererseits vom Querschnitt der Leitungen für die Spannungsversorgung der Leseköpfe ab. Für die Datenübertragung ist ein kleiner Aderquerschnitt und damit eine kleine Kabelkapazität von Vorteil, für die Spannungsversorgung hingegen wird ein möglichst großer Querschnitt benötigt. Untenstehende Tabelle zeigt die möglichen Leitungslängen in Abhängigkeit zum Kabelquerschnitt.

### Kabellänge

Kabelquerschnitt	AWG <sup>1</sup>	Anzahl Leseköpfe ohne Heizung				Anzahl Leseköpfe mit Heizung			
		1	2	3	4	1	2	3	4
0,14 m <sup>2</sup>	~ 26	200 m	110 m	70 m	50 m	15 m	10 m	7 m	5 m
0,22 m <sup>2</sup>	~ 24	320 m	170 m	110 m	80 m	30 m	15 m	10 m	7 m
0,25 m <sup>2</sup>	-	350 m	190 m	130 m	90 m	35 m	17 m	12 m	8 m
0,28 m <sup>2</sup>	-	400 m	220 m	150 m	110 m	40 m	20 m	15 m	10 m
0,34 m <sup>2</sup>	~ 22	500 m	250 m	180 m	140 m	50 m	25 m	17 m	12 m
0,50 m <sup>2</sup>	~ 20	500 m	400 m	270 m	200 m	70 m	35 m	25 m	17 m

1. American Wire Gauge, in Nordamerika gebräuchliches System zur Angabe von Drahtdurchmessern in der Elektrotechnik.

Bei den Berechnungen wurde der ungünstigste Fall angenommen: Alle Leseköpfe befinden sich am Ende der Datenleitung. Bei großen Leitungslängen und beim Anschluss von mehreren WCS2-Leseköpfen mit Heizung, können 6-adrige Datenkabel (3 x 2) eingesetzt werden. Bei diesen Datenkabeln werden zwei Paare für die Spannungsversorgung (Verdoppelung des Kabelquerschnitts) und ein Paar für die RS-485-Datenleitung verwendet. Untenstehende Tabelle zeigt die möglichen Leitungslängen in Abhängigkeit der Kabelkapazität (Ader-Ader). Die Anzahl der angeschlossenen Leseköpfe ist dabei ohne Bedeutung.

Kapazität (Ader-Ader)	RS-485-Schnittstelle		
	19,2 kb	62,5 kb	187,5 kb
60 pF	500 m	500 m	300 m
90 pF	500 m	450 m	275 m
120 pF	500 m	400 m	250 m

## 4.2 Hardwarekonfiguration

Im Lesekopf können Sie die Hard- und Softwarekonfiguration des Lesekopfs verändern. Die Änderungen des Lesekopftyps erfolgen mit zwei DIP-Schaltern bzw. mit drei, wenn Sie einen Lesekopf mit der Option "Display" haben: S1 (1) ist ein DIP-Schalter mit 4 Schalterstellungen, S2 (2) und S1D (3) sind Schalter mit jeweils 2 Schalterstellungen.

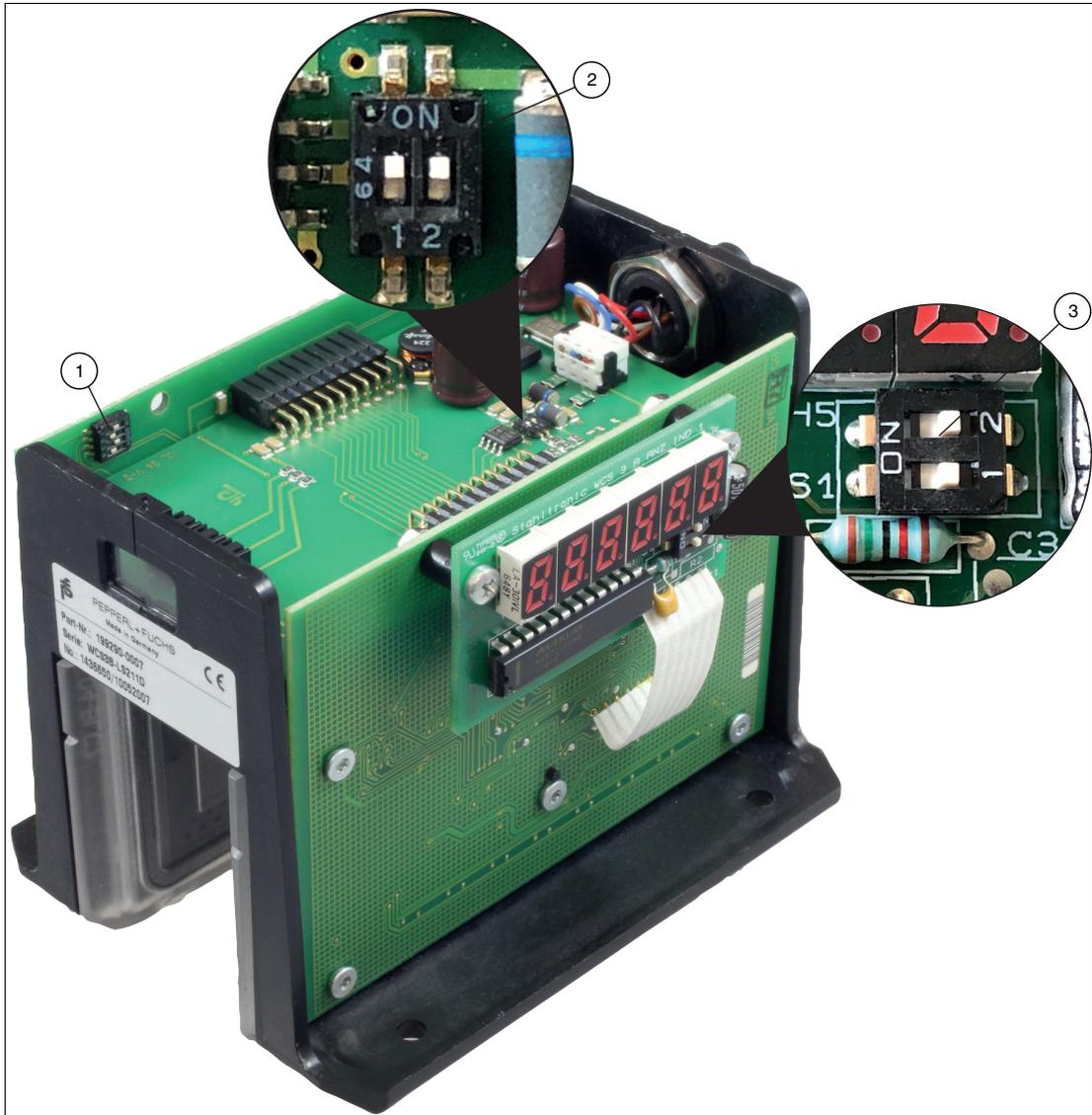


Abbildung 4.3 Positionen der DIP-Schalter

1. Konfigurationsschalter S1, 4-fach (Adresse, Baudrate)
2. Konfigurationsschalter S2, 2-fach (Abschlusswiderstand)
3. Konfigurationsschalter S1D, 2-fach (Displayanzeige)

### Hinweis!

#### Abweichende Konfigurationsschaltereinstellung bei Lesekopf WCS3-Extended

Beachten Sie die abweichende Konfigurationsschaltereinstellung bei Lesekopf WCS3-Extended (WCS3B-LS\*E\*), siehe Kapitel 11.2.



### Lesekopfadresse ändern

Lesekopftyp	Konfigurationsschalter "S1"				Adresse
	1	2	3	4	
WCS2B-LS***-0 WCS3B-LS***-0	OFF	OFF	X	X	0
WCS2B-LS***-1 WCS3B-LS***-1	ON	OFF	X	X	1
WCS2B-LS***-2 WCS3B-LS***-2	OFF	ON	X	X	2
WCS2B-LS***-3 WCS3B-LS***-3	ON	ON	X	X	3
WCS3B-LS***S-0	OFF	X	X	X	0
WCS3B-LS***S-1	ON	X	X	X	1

### Abschlusswiderstand ändern

WCS2B und WCS3B		
Abschlusswiderstand	Konfigurationsschalter "S2"	
	1	2
EIN	ON	ON
AUS	OFF	OFF

### Baudrate ändern

Basistypen LS\*11/LS\*21:

Lesekopftyp (* = 1 oder 2)	Konfigurationsschalter "S1"				Baudrate
	1	2	3	4	
WCS2B-LS*11 WCS3B-LS*11	X	X	OFF	X	187,5 kBaud
WCS2B-LS*21 WCS3B-LS*21	X	X	ON	X	62,5 kBaud

Basistypen LS231/LS261

Lesekopftyp (* = 1 oder 2)	Konfigurationsschalter "S1"				Baudrate
	1	2	3	4	
WCS2B-LS*61 WCS3B-LS*61	X	X	OFF	X	38,4 kBaud
WCS2B-LS*31 WCS3B-LS*31	X	X	ON	X	31,25 kBaud

**Basistypen LS246/LS256**

Lesekopftyp (* = 1 oder 2)	Konfigurationsschalter "S1"				Baudrate
	1	2	3	4	
WCS2B-LS*46 WCS3B-LS*46	X	X	OFF	OFF	19,2 kBaud gerade Parität
WCS2B-LS*47 WCS3B-LS*47	X	X	OFF	ON	19,2 kBaud keine Parität
WCS2B-LS*56 WCS3B-LS*56	X	X	ON	OFF	9,6 kBaud gerade Parität
WCS2B-LS*57 WCS3B-LS*57	X	X	ON	ON	9,6 kBaud keine Parität

**Basistypen LS\*1xS/LS\*2xS**

Lesekopftyp (* = 1 oder 2, x = 1, 6 oder 7)	Konfigurationsschalter "S1"				Baudrate
	1	2	3	4	
WCS3B-LS*1xS	X	OFF	X	X	187,5 kBaud
WCS3B-LS*2xS	X	ON	X	X	62,5 kBaud

**Basistypen LS\*3xS/LS\*6xS**

Lesekopftyp (* = 1 oder 2, x = 1, 6 oder 7)	Konfigurationsschalter "S1"				Baudrate
	1	2	3	4	
WCS3B-LS*6xS	X	OFF	X	X	38,4 kBaud
WCS3B-LS*3xS	X	ON	X	X	31,25 kBaud

**Basistypen LS\*3xS/LS\*6xS**

Lesekopftyp (* = 1 oder 2, x = 1, 6 oder 7)	Konfigurationsschalter "S1"				Baudrate
	1	2	3	4	
WCS3B-LS*4xS	X	OFF	X	X	19,2 kBaud
WCS3B-LS*5xS	X	OFF	X	X	9,6 kBaud

**Anpassung der Displayanzeige**

Sie können die Zeichenlage auf der Displayanzeige mit dem DIP-Schalter S1D um 180° drehen. Dadurch können Sie die angezeigten Werte in jeder Einbaulage des Lesekopfs gut ablesen.

WCS3B			
Displaylage	Konfigurations- schalter "S1D"		Bemerkung
	1	2	
0°	OFF	OFF	Angezeigter Wert ist bei stehend montierter Codeschiene lesbar.
180°	ON	ON	Angezeigter Wert ist bei hängend montierter Codeschiene lesbar.

### 4.3 Datenprotokolle

Für den direkten Anschluss des Lesekopfes über einen seriellen Kommunikationskanal an die übergeordnete Steuerung stehen verschiedene Datenprotokolle und Datenübertragungsgeschwindigkeiten zur Verfügung. Die Datenprotokolle und Baudraten sind für die jeweiligen Typen beim WCS2B und WCS3B-Lesekopf identisch.

Ein Byte hat das folgende Format:

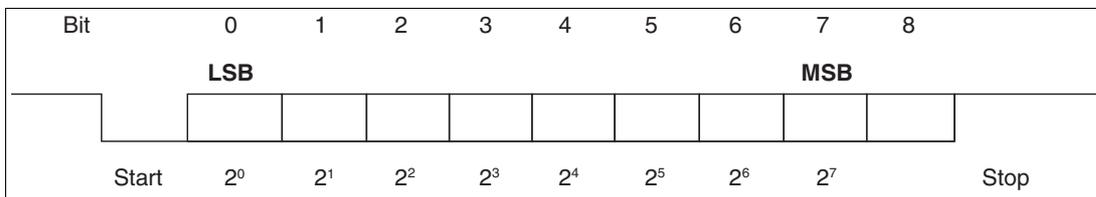


Abbildung 4.4 Datenstruktur

Bei den Datenprotokollen 1 und 2 wird das 8. Datenbit als Unterscheidung zwischen Aufforderungsbyte und Antwortbytes verwendet. Für Steuerungen, die die Richtungssteuerung über das 8. Datenbit nicht unterstützen, steht das Datenprotokoll 3 zur Verfügung. Leseköpfe mit RS-485-Schnittstelle und Datenprotokoll 3 können als Typ:

LSxx6 = Datenprotokoll 3 mit Parity (even Parity), 9 Bit/Byte

LSxx7 = Datenprotokoll 3 ohne Parity = 8 Bit/Byte,

geliefert werden.

#### Antwortzeit

Die minimale Antwortzeit des Lesekopfes (Start Senden des 1. Datenbytes vom Antworttelegramm) ist abhängig vom internen Zeitablauf des Lesekopfes und beträgt 10 ... 180 µsec beim Datenprotokoll 1 und 2.

Beim Datenprotokoll 3 beträgt die Antwortzeit eine Bytezeit + 10 ... 100 µsec. Die Bytezeit ist abhängig von der Baudrate und errechnet sich aus  $1/\text{Baudrate} * 11.000$  in µsec.

Beispiel: **38,4 kBaud**

Bytezeit =  $1/38,4 * 11.000 = 286,5$  µsec.



#### Hinweis!

Beachten Sie abweichende Datenprotokolle bei Extended-Lesekopf, siehe Kapitel 11.2.

### Datenprotokoll 1

Aufforderungsbyte zum Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	1	0	0	0	F0	0	0	A1	A0

Antworttelegramm vom Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 1	0	OUT	ERR	A1	A0	DB	P18	P17	P16
Byte 2	0	P15	P14	P13	P12	P11	P10	P09	P08
Byte 3	0	P07	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00
Byte 4	0	OUT	ERR	A1	A0	DB	P18	P17	P16
Byte 5	0	P15	P14	P13	P12	P11	P10	P09	P08
Byte 6	0	P07	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00

**Datenprotokoll 1 mit Positions- und Geschwindigkeitsausgabe**

Aufforderungsbyte zum Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	1	1	0	0	0	0	0	A1	A0

Antworttelegramm vom Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 1	0	OUT	ERR	A1	A0	DB	P18	P17	P16
Byte 2	0	P15	P14	P13	P12	P11	P10	P09	P08
Byte 3	0	P07	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00
Byte 4	0	SST	SP6	SP5	SP4	SP3	SP2	SP1	SP0
Byte 5	0	OUT	ERR	A1	A0	DB	P18	P17	P16
Byte 6	0	P15	P14	P13	P12	P11	P10	P09	P08
Byte 7	0	P07	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00
Byte 8	0	SST	SP6	SP5	SP4	SP3	SP2	SP1	SP0

**Datenprotokoll 2**

Aufforderungsbyte zum Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	1	0	1	1	F0	0	0	A1	A0

Antworttelegramm vom Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 1	0	OUT	ERR	A1	A0	DB	P18	P17	P16
Byte 2	0	P15	P14	P13	P12	P11	P10	P09	P08
Byte 3	0	P07	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00
Byte 4	0	XOR Byte 1 ... Byte 3							

**Datenprotokoll 2 mit Positions- und Geschwindigkeitsausgabe**

Aufforderungsbyte zum Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	1	1	1	1	0	0	0	A1	A0

Antworttelegramm vom Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 1	0	OUT	ERR	A1	A0	DB	P18	P17	P16
Byte 2	0	P15	P14	P13	P12	P11	P10	P09	P08
Byte 3	0	P07	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00
Byte 4	0	SST	SP6	SP5	SP4	SP3	SP2	SP1	SP0
Byte 5	0	XOR Byte 1 ... Byte 4							

### Datenprotokoll 3

Aufforderungsbyte zum Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	PAR	1	0	0	F0	0	0	A1	A0

Antworttelegramm vom Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 1	PAR	0	0	A1	A0	0	DB	OUT	ERR
Byte 2	PAR	0	0	0	P18	P17	P16	P15	P14
Byte 3	PAR	0	P13	P12	P11	P10	P09	P08	P07
Byte 4	PAR	0	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00
Byte 5	PAR	XOR Byte 1 ... Byte 4							

### Datenprotokoll 3 mit Positions- und Geschwindigkeitsausgabe

Aufforderungsbyte zum Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	PAR	1	1	1	0	0	0	A1	A0

Antworttelegramm vom Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 1	PAR	0	SST	A1	A0	0	DB	OUT	ERR
Byte 2	PAR	0	0	0	P18	P17	P16	P15	P14
Byte 3	PAR	0	P13	P12	P11	P10	P09	P08	P07
Byte 4	PAR	0	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00
Byte 5	PAR	0	SP6	SP5	SP4	SP3	SP2	SP1	SP0
Byte 6	PAR	XOR Byte 1 ... Byte 5							

### Beschreibung der Protokoll Daten

#### Ansprechen des Lesekopfes

F0	A1	A0	Lesekopfadresse
x	0	0	Lesekopf Adresse 0
x	0	1	Lesekopf Adresse 1
x	1	0	Lesekopf Adresse 2
x	1	1	Lesekopf Adresse 3
0	x	x	Sende Positionswert
1	x	x	Sende Diagnoseergebnis

## Daten vom Lesekopf

Funktionsnummer für Lesekopf F0 = 0 (Sende Positionswert)					
ERR	DB	OUT	SST	Beschreibung	Zustand Optik Lesekopf
0	0	0	x	Aktueller Positionswert in P00 ... P18, binär codiert	gut
0	0	1	x	Lesekopf außerhalb der Codeschiene, kein Positionswert (siehe OUT-Meldung)	gut
0	1	0	x	Aktueller Positionswert in P00 ... P18, binär codiert	schlecht
0	1	1	x	Kein Positionswert, Lesekopf außerhalb der Codeschiene (siehe OUT-Meldung)	schlecht
1	x	x	x	Kein Positionswert, Fehlermeldung von Lesekopf, Fehlernummer in P00 ... P04 binär codiert	-
x	x	x	1	aktuelle Geschwindigkeit unbekannt, letzte Geschwindigkeit in SP0 ... SP6 *)	-
x	x	x	0	aktuelle Geschwindigkeit in SP0 ... SP6 *)	-

\*) Geschwindigkeitsinformation

Die Geschwindigkeit wird in den Bits SP0 bis SP6 binär codiert.

SP0...SP6...	Geschwindigkeit in 0,1 m/s, binär codiert
0:	Geschwindigkeit kleiner 0,1 m/s
126:	Geschwindigkeit größer 12,5 m/s
127:	Geschwindigkeit unbekannt

Beispiel:

SP0...SP6...	1:	Geschwindigkeit 0,1 m/s
	37:	Geschwindigkeit 3,7 m/s
	112:	Geschwindigkeit 11,2 m/s

### Diagnosefunktion F0=1

Über das Aufforderungsbyte zum Lesekopf kann dieser zur Diagnose der Optoelektronik aufgefordert werden. Dazu muss sich der Lesekopf außerhalb der Codeschiene befinden. Bei den Lesekopftypen WCS2B und WCS3B wird der Verschmutzungsgrad der optischen Einheit automatisch während des Betriebes ermittelt und bei zu hoher Verschmutzung das Diagnosebit (DB) gesetzt. Damit ist die spezielle Anforderung der Diagnose über F0 im Aufforderungsbyte an den Lesekopf nicht mehr notwendig. Die Funktion wird jedoch aus Gründen der Abwärtskompatibilität auch von den neuen Leseköpfen unterstützt.

## Diagnosebit DB

Das Diagnosebit DB zeigt das Ergebnis der Selbstdiagnose des Lesekopfes an.

Funktionsnummer für Lesekopf F0 = 1 (Sende Diagnoseergebnis)				
ERR	DB	OUT	Beschreibung	Zustand Optik Lesekopf
0	1	0	Diagnose ungültig, Lesekopf nicht außerhalb der Codeschiene	-
0	1	1	Diagnoseergebnis in P16 ... P18	-
			P16 ... P18 = 0	gut
			P16 ... P18 > 0	schlecht
1	x	x	Fehlermeldung von Lesekopf, Fehlermeldung in P00 ... P04 binär codiert	-

## Verschmutzungserkennung

Die Leseköpfe, WCS2B und WCS3B, überprüfen permanent den Zustand der Optik. Wird ein Abfall der Lichtleistung der Infrarotsender, z. B. aufgrund von Verschmutzung der durchsichtigen Schutzschalen, erkannt, erhöht der Lesekopf automatisch die Lichtstärke. Bei zu hoher Verschmutzung wird eine Warnmeldung an die übergeordnete Steuerung gesendet (Diagnosebit DB=1). Durch die automatische Lichtanpassung im Lesekopf bleibt Ihnen genügend Zeit den Lesekopf im Rahmen der nächsten Wartung zu reinigen. Der Zustand "Verschmutzung erkannt" wird beim WCS3B-Lesekopf zusätzlich optisch signalisiert - die gelbe und die rote LED an der Stirnseite des Lesekopfes blinken im Wechseltakt. Zum Reinigen der Optik muss der Lesekopf von der Codeschiene genommen werden (Abziehen von der Montageplatte). Nach Reinigung der transparenten Schutzschalen wird die Verschmutzungsmeldung vom Lesekopf automatisch gelöscht. Sollte die Meldung trotz sorgfältiger Reinigung bzw. Austausch der Kunststoffschutzschalen nicht zurückgesetzt werden, liegt möglicherweise ein Fehler vor. In diesem Fall muss der Lesekopf zur Überprüfung eingeschickt werden.

## OUT-Meldung

Funktionsnummer für Lesekopf F0 = 0 (Sende Positionswert)					
ERR	DB	OUT	SST	Beschreibung	Zustand
0	x	1	x	P00...P18 = 0 -> Lesekopf befindet sich teilweise außerhalb der Codeschiene	OUT
				P00 = 1, P02...P18 = 0 -> Lesekopf befindet sich komplett außerhalb der Codeschiene	OUT A

**OUT** bedeutet, dass der Positionswert nicht ermittelt werden kann, da die Lage der Codeschiene im Lesekopfspalt nicht korrekt ist.

**OUT A** (A=All) bedeutet, dass sich keine Codeschiene im Lesekopfspalt befindet, alle Lichtschranken des Lesekopfes melden Signal.

Die Meldung "OUT" kann erwünscht und richtig sein, z. B. wenn die Codeschiene unterbrochen ist und der Lesekopf diese Information zwischen den einzelnen Schienenstücken an die Steuerung sendet. Falls die "OUT"-Meldung nicht auftreten darf, sind folgende Prüfschritte durchzuführen:

Resultat der Überprüfung	Abhilfe
Oberkante der Codeschiene liegt außerhalb des Toleranzbereichs des Lesekopfs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Codeschiene genau ausrichten</li> <li>Lesekopf ausrichten</li> <li>Führungssystem für Lesekopf einsetzen</li> </ul>
Die Kunststoffschutzschalen von der optischen Einheit sind verschmutzt oder verkratzt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optische Einheit reinigen</li> <li>Für Reinigung des Lesekopfs sorgen</li> <li>Schutzschalen wechseln</li> </ul>
Fremdlichteinfall	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lesekopf vor Fremdlichteinfall schützen</li> </ul>

Führen diese Maßnahmen nicht zur Lösung des Problems, ist der Lesekopf zur Überprüfung einzusenden.

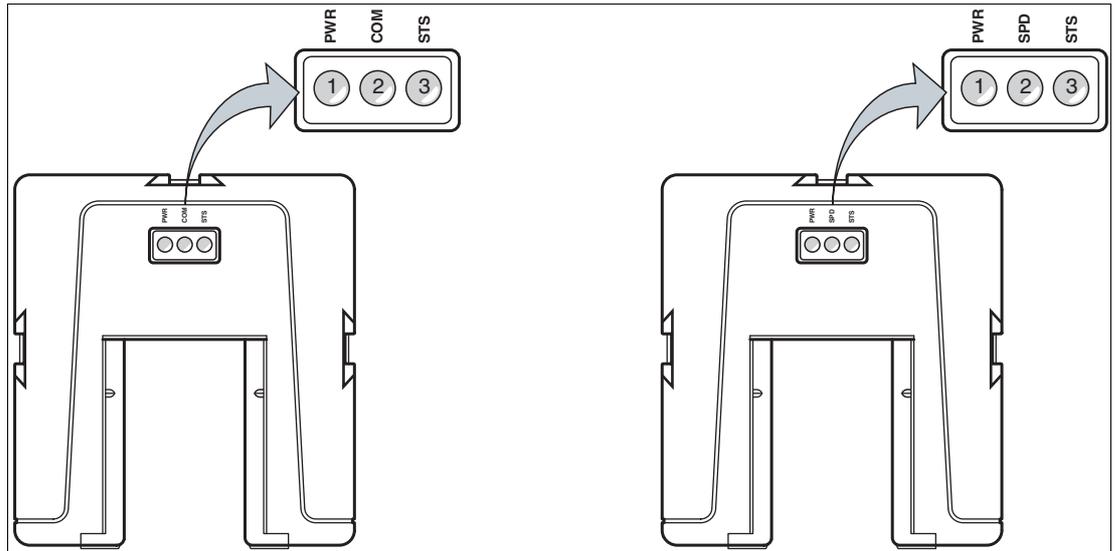
#### 4.4 Status- und Fehlermeldungen

Fehlernummer	Ursache	Abhilfe
1 2	WCS-Lesekopf kann Positionswert nicht berechnen, weil:	
	Optische Einheit ist verschmutzt	Optische Einheit reinigen
	Kunststoffschutzschalen sind zerkratzt	WCS-Lesekopf und Codeschiene richtig ausrichten, verkratzte Kunststoffschalen austauschen
	Lagerichtung Lesekopf zu Codeschiene ist falsch	Lagerichtung WCS-Lesekopf zu Codeschiene prüfen, WCS-Lesekopf richtig einbauen
	Lichtschranken sind ausgefallen	Lichtschranken prüfen, ggf. zur Instandsetzung einschicken
3	RAM-Fehler WCS-Lesekopf	WCS-Lesekopf zur Instandsetzung einsenden
4	EPROM-Fehler WCS-Lesekopf	WCS-Lesekopf zur Instandsetzung einsenden
5	ROM-Fehler WCS-Lesekopf	WCS-Lesekopf zur Instandsetzung einsenden
6	reserviert	
7	kein Positionswert vorhanden	Meldung nur nach Einschalten des WCS-Lesekopfs bzw. nach einem RESET
8 9 10 11 12	Datenübertragungsfehler zwischen WCS-Lesekopf und Interface-Modul, Datenübertragung wird gestört	Kabelverbindung vom WCS-Lesekopf zum Interface-Modul prüfen; Abschirmung, Schutzerde, Kabelverlegung prüfen (EMV)
13	WCS-Lesekopf kann vom Interface-Modul nicht angesprochen werden	Kabelverbindung vom WCS-Lesekopf zum Interface-Modul überprüfen; Betriebsspannung des Lesekopfs prüfen
14	Lesekopf befindet sich in der Initialisierungs- oder Diagnoseroutine	Initialisierung abwarten; Diagnose beenden (Wahlschalter am Interface-Modul auf 0...7 stellen)
15	Interface-Modul ist nicht auf die Kommunikation mit mehreren WCS-Leseköpfen eingestellt	Interface-Modul zur Einstellung der korrekten Konfiguration einsenden

Fehlernummer	Ursache	Abhilfe
19	RAM-Fehler im Interface-Modul	Interface-Modul zur Instandsetzung einsenden
20	EPROM-Fehler im Interface-Modul	Interface-Modul zur Instandsetzung einsenden

## 4.5 LED-Statusanzeige

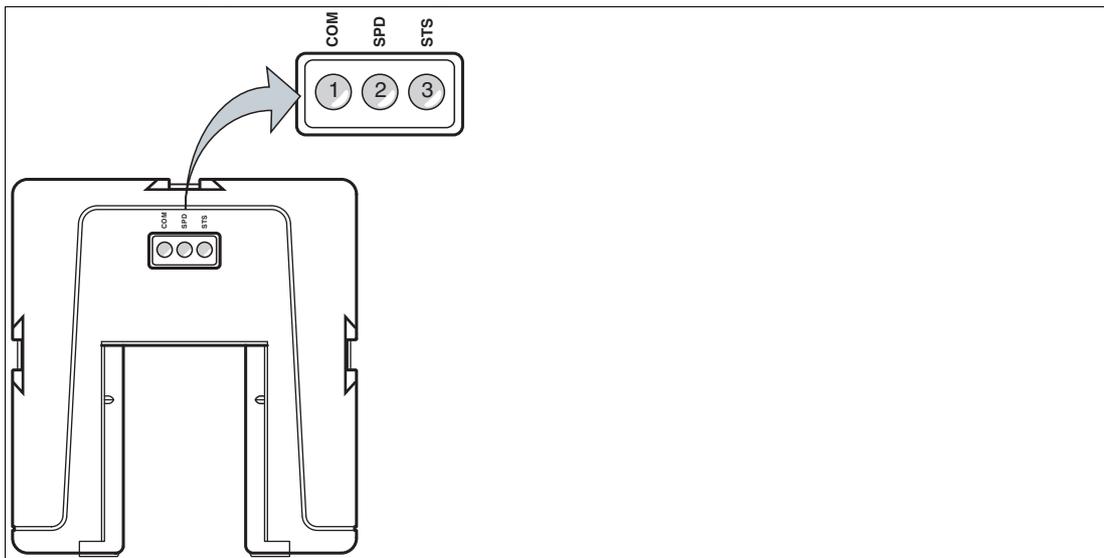
WCS3B-LS1xx\*/ WCS3B-LS2xx\*



### Beschreibung LED-Anzeige

Position	Anzeige	Bezeichnung	Farbe	Anzeige	Bedeutung
1	PWR	Betriebsanzeige	grün	an	Netz ein (Power on)
2 (links)	COM	Datenflussan- zeige	gelb	an	Datenübertragung aktiv
2 (rechts)	SPD	Geschwindig- keitsanzeige	gelb	an	Wenn Grenze- geschwindigkeit über- schritten wird
3	STS	Fehleranzeige	rot	an	Systemfehler
			rot	blinkend	Lesekopf außerhalb der Codeschiene
2 und 3	STS und SPD bzw. COM	Verschmut- zungsanzeige	gelb und rot	wechseltakt blinkend (f=1,5 Hz)	Lesekopfoptik ist ver- schmutzt
			Funktionsan- zeige	gelb und rot	für 2 s an

**WCS3B-LS\*E\* (Option - Extended)**



**Beschreibung LED-Anzeige**

Position	Anzeige	Bezeichnung	Farbe	Anzeige	Bedeutung
1	COM	Datenflussan- zeige	gelb	blinkend	Datenübertragung aktiv
			gelb	aus	Keine Datenübertragung
2	SPD	Geschwindig- keitsanzeige	gelb	an	Versorgungsspannung liegt an
			gelb	aus	Grenzgeschwindigkeit über- schritten
3	STS	Statusanzeige	grün	an	Codeschiene erkannt, normale Funktion
			grün	blinkend	Position ungültig; Codeschie- nenbereich ist nach Zuschalten der Versorgungsspannung nicht eindeutig
			rot	an	Interner Diagnosefehler
			rot	blinkend	Lesekopf teilweise bzw. voll- ständig außerhalb der Codes- chiene

## 5 SSI-Schnittstelle (LS3xx\*)

Der Lesekopf mit SSI-Schnittstelle unterstützt Datenformate im Gray-Code (LS311) oder Binär-code (LS310). Die Datenübertragung erfolgt beim SSI-Lesekopf auf Anforderung der Steuerung.



### Hinweis!

#### Information zur Security

Aus Security-Sicht sind für das Produkt vom verantwortlichen Anwendungsbetreiber folgende Vorkehrungen zu treffen:

- das Gerät physisch gegen den Zugriff von Unbefugten absichern
- Sicherstellen, dass eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen dem Gerät und der übergeordneten Steuerung besteht

### 5.1 Elektrischer Anschluss und Datenkabel



#### Vorsicht!

Sachschäden und Systemstörungen durch falsche Pinbelegung

Durch falsche Zuordnung der Adernpaare auf die jeweiligen Pins kann es zu Sachschäden und Systemstörungen kommen.

- Beachten Sie die Zuordnung der Adernpaare auf die Pins wie in den jeweiligen Schaltbildern dargestellt.

#### Anschlussschema Lesekopf WCS2B

Der elektrische Anschluss des WCS2B-Lesekopfes mit SSI-Schnittstelle erfolgt über einen 8-poligen M12-Stecker.

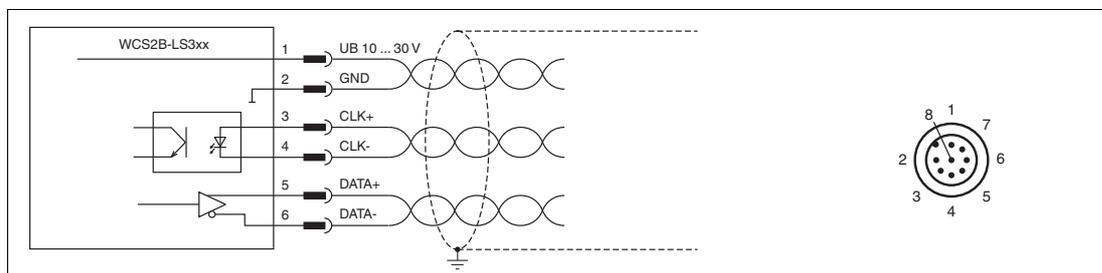


Abbildung 5.1 WCS2B, SSI-Schnittstelle

#### Anschlussschema Lesekopf WCS3B

Der elektrische Anschluss des WCS3B-Lesekopfes mit SSI-Schnittstelle erfolgt über einen 8-poligen M12-Stecker.

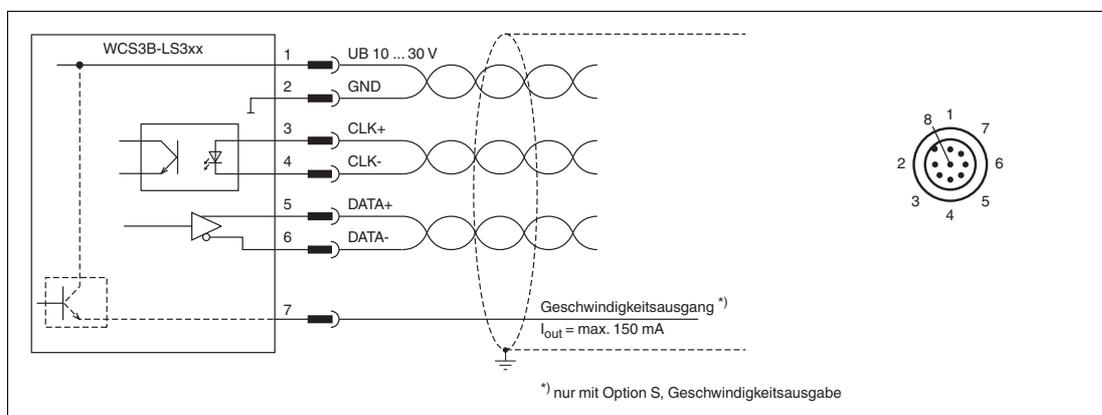


Abbildung 5.2 WCS3B, SSI-Schnittstelle

Das Gegenstück der Steckverbindungen, die 8-polige M12- Buchse, ist nicht im Lieferumfang des jeweiligen Lesekopfes enthalten. Passende Steckverbinder und Kabel erhalten Sie auch von Pepperl+Fuchs, siehe Kapitel 14.1.

### Datenkabel

Für die SSI-Datenübertragung wird ein 6-adriges abgeschirmtes Datenkabel (3 x 2, paarverteilt) verwendet. Ein Aderpaar wird für die Versorgungsspannung, ein Aderpaar für die CLK- und ein Aderpaar für die DATA-Datenleitung genutzt. Die technisch möglichen Leitungslängen können aus den Tabellen ermittelt werden. Bei großen Leitungslängen (größer 12 m) zwischen SSI-Lesekopf und Steuerung empfehlen wir den Einsatz des SSI-Interface-Moduls. In diesem Fall werden die Daten vom Lesekopf bis zum Interface-Modul über die RS-485-Schnittstelle asynchron übertragen, die Wandlung auf SSI-Protokoll erfolgt unmittelbar neben der Steuerung. Untenstehende Tabelle zeigt die möglichen Leitungslängen in Abhängigkeit der Kabelkapazität (Ader-Ader). Die Anzahl der angeschlossenen Leseköpfe ist dabei ohne Bedeutung.

Kapazität (Ader-Ader)	SSI-Schnittstelle		
	125 kHz	250 kHz	500 kHz
60 pF	200 m	100 m	30 m
90 pF	150 m	80 m	25 m
120 pF	100 m	60 m	20 m

## 5.2 Hardwarekonfiguration

Im Lesekopf können Sie die Hard- und Softwarekonfiguration des Lesekopfs verändern. Die Änderungen des Lesekopftyps erfolgen mit einem DIP-Schalter bzw. mit zwei, wenn Sie einen Lesekopf mit der Option "Display" haben: S1 (1) ist ein DIP-Schalter mit 4 Schalterstellungen und S1D (2) ist ein DIP-Schalter mit 2 Schalterstellungen.

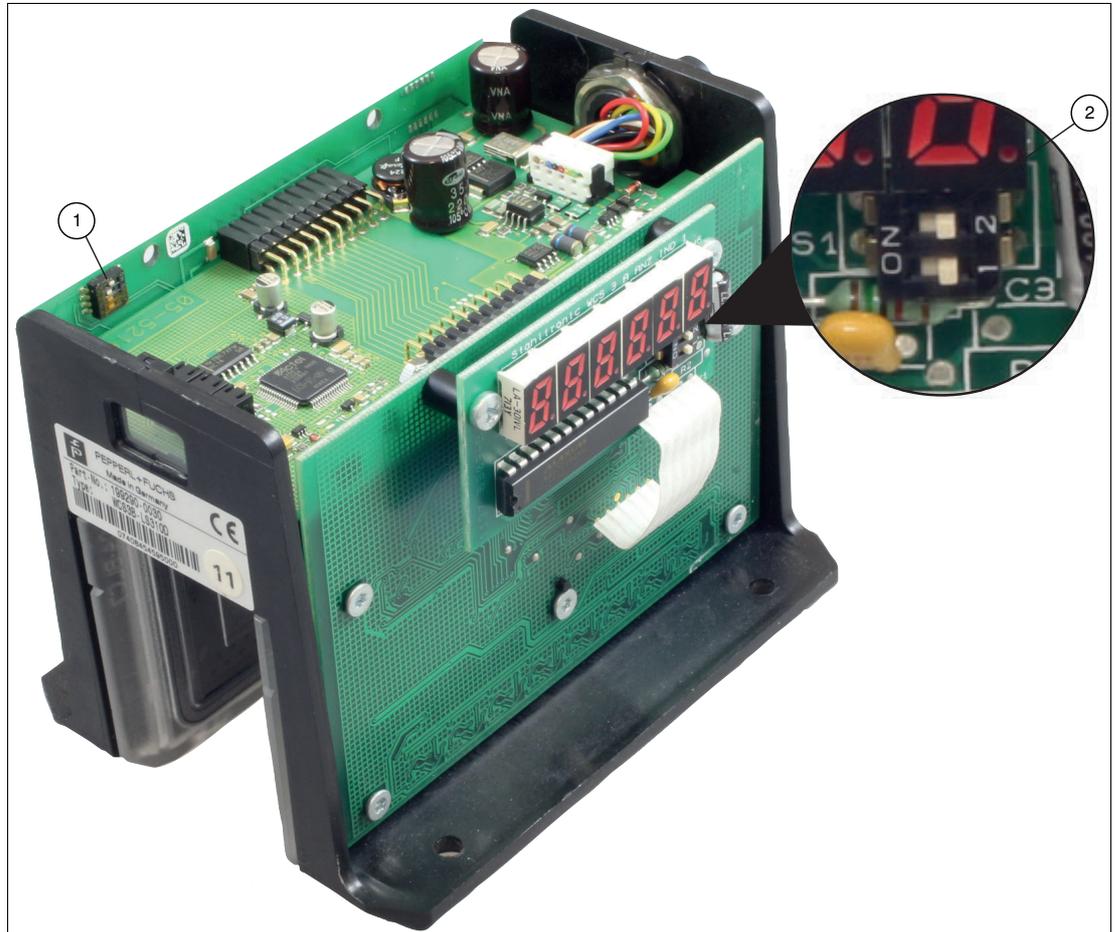


Abbildung 5.3 Positionen der Konfigurationsschalter

1. Konfigurationsschalter S1, 4-fach (Datenformat, Verschmutzungserkennung)
2. Konfigurationsschalter S1D, 2-fach (Displayanzeige)

### Datenformat ändern

Lesekopftyp	Konfigurationsschalter "S1"				Codierung
	1	2	3	4	
WCS2B-LS310 WCS3B-LS310	ON	OFF	X	X	Binär
WCS2B-LS311 WCS3B-LS311	OFF	OFF	X	X	Gray

### Ausgabe einer Vorwarnung bei Verschmutzung der Optik

Lesekopftyp	Konfigurationsschalter "S1"				Codierung
	1	2	3	4	
WCS2B-LS31* WCS3B-LS31*	X	OFF	X	OFF	EIN
WCS2B-LS31* WCS3B-LS31*	X	OFF	X	ON	AUS

### Anpassung der Displayanzeige

Sie können die Zeichenlage auf der Displayanzeige mit dem DIP-Schalter S1D um 180° drehen. Dadurch können Sie die angezeigten Werte in jeder Einbaulage des Lesekopfs gut ablesen.

WCS3B			
Displaylage	Konfigurationsschalter "S1D"		Bemerkung
	1	2	
0°	OFF	OFF	Angezeigter Wert ist bei stehend montierter Codeschiene lesbar.
180°	ON	ON	Angezeigter Wert ist bei hängend montierter Codeschiene lesbar.

## 5.3 Datenprotokolle

Der Lesekopf mit SSI-Schnittstelle unterstützt Datenformate im Gray-Code (LS311) oder Binär-code (LS310). Die Datenübertragung beim SSI-Lesekopf erfolgt auf Anforderung der Steuerung.

### SSI-Schnittstelle

Zur Übertragung wird das von der Steuerung erzeugte Clock-Signal (CLK) verwendet. Wenn keine Datenübertragung beginnt, bleibt der serielle Datenausgang des Lesekopfs auf 1. Die Datenübertragung beginnt mit fallender Flanke des Clock-Signals. Bei jeder steigenden Flanke des Clock-Signals überträgt der Lesekopf ein Bit der aktuellen Position. Die Übertragung beginnt mit dem höchstwertigen Bit (MSB) und endet mit dem niedrigstwertigen Bit (LSB).

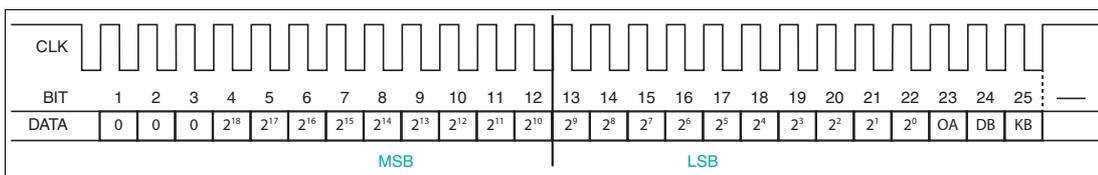


Abbildung 5.4 SSI-Datenformat

Der Lesekopf mit SSI-Schnittstelle entspricht im Datenformat einem 19-Bit-Absolutwertgeber. Effektiv liefert der WCS-Lesekopf max. 512 Umdrehungen und 1024 Inkremente/Umdrehung. Die Taktrate zwischen Steuerung und Lesekopf kann 100 ... 1.000 kHz betragen. Empfohlener Wert ist 250 kHz.

### Bit 1 ... 3

Die ersten 3 Bits sind immer 0.

### Bit 4 ... 22 (2<sup>18</sup> ... 2<sup>0</sup> Positionswerte)

Die Positionswerte werden in den Bits 4 bis 22 des SSI-Protokolls übertragen. Für LS311-Leseköpfe werden die Positionswerte Gray codiert und für LS310-Leseköpfe binär.

### Bit 23 (OA Lesekopf außerhalb der Codeschiene)

Es werden zwei verschiedene Zustände unterschieden:

1. Die Codeschiene befindet sich im Lesekopfspalt, aber außerhalb der möglichen Toleranzen. Die Steuerung erhält in diesem Fall folgendes Bitmuster:  
 KB = 0  
 OA = 0  
 POS  $2^0 \dots 2^{18} = 1$  (Positionswert 524287)
2. Im Lesekopfspalt befindet sich keine Codeschiene. In diesem Fall wird zusätzlich zum obigen Bitmuster das Bit OA = 1 (Out All) gesetzt.



#### Hinweis!

Positionsdaten (Bit 4 ... 22) werden für LS311 Leseköpfe im Gray-Code ausgegeben. Status- und Fehlerbits (Bit 23 ... 25) werden nicht im Gray-Code ausgegeben.

### Bit 24 (DB Ausgabe einer Vorwarnung bei Verschmutzung der Optik)

Die Verschmutzungsvorwarnung wird im Bit 24 des SSI-Protokolls übertragen und kann ausgewertet werden. Das Diagnosebit DB ist werkseitig immer eingeschaltet.

Die Leseköpfe, WCS2B und WCS3B, überprüfen permanent den Zustand der Optik. Wird ein Abfall der Lichtleistung der Infrarotsender, z. B. aufgrund von Verschmutzung der durchsichtigen Schutzschalen, erkannt, erhöht der Lesekopf automatisch die Lichtstärke. Bei zu hoher Verschmutzung wird eine Warnmeldung an die übergeordnete Steuerung gesendet (Diagnosebit DB=1). Durch die automatische Lichtanpassung im Lesekopf bleibt Ihnen genügend Zeit den Lesekopf im Rahmen der nächsten Wartung zu reinigen. Der Zustand "Verschmutzung erkannt" wird beim WCS3B-Lesekopf zusätzlich optisch signalisiert - die gelbe und die rote LED an der Stirnseite des Lesekopfes blinken im Wechseltakt. Zum Reinigen der Optik muss der Lesekopf von der Codeschiene genommen werden (Abziehen von der Montageplatte). Nach Reinigung der transparenten Schutzschalen wird die Verschmutzungsmeldung vom Lesekopf automatisch gelöscht. Sollte die Meldung trotz sorgfältiger Reinigung bzw. Austausch der Kunststoffschutzschalen nicht zurückgesetzt werden, liegt möglicherweise ein Fehler vor. In diesem Fall muss der Lesekopf zur Überprüfung eingeschickt werden.

Lesekopf-Typ (* = 0 oder 1)	S1				Diagnosebit
	1	2	3	4	
WCS2B-LS31*	X	OFF	X	OFF	EIN
WCS2B-LS31*	X	OFF	X	ON	AUS
WCS3B-LS31*	X	OFF	X	OFF	EIN
WCS3B-LS31*	X	OFF	X	ON	AUS

### Bit 25 (KB Fehlermeldung)

Erkennt der Lesekopf einen Fehler, wird das Fehlerbit KB gesetzt und der Fehlercode an die Steuerung ausgegeben:

KB = 1

POS  $2^0 \dots 2^2$  = Fehlernummer

POS  $2^3 \dots 2^{18}$  = 0

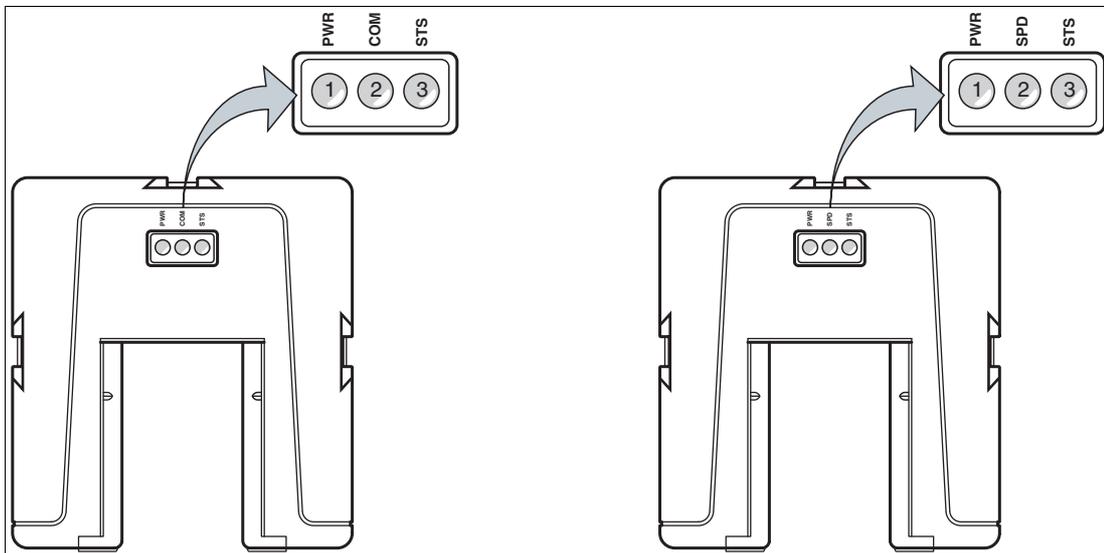
Informationen zu den Fehlermeldungen siehe Kapitel 5.4.

## 5.4 Status- und Fehlermeldungen

Fehlernummer	Ursache	Abhilfe
1 2	WCS-Lesekopf kann Positionswert nicht berechnen, weil:	
	Optische Einheit ist verschmutzt	Optische Einheit reinigen
	Kunststoffschutzschalen sind zerkratzt	WCS-Lesekopf und Codeschiene richtig ausrichten, verkratzte Kunststoffschalen austauschen
	Lagerrichtung Lesekopf zu Codeschiene ist falsch	Lagerrichtung WCS-Lesekopf zu Codeschiene prüfen, WCS-Lesekopf richtig einbauen
	Lichtschranken sind ausgefallen	Lichtschranken prüfen, ggf. zur Instandsetzung einschicken
3	RAM-Fehler WCS-Lesekopf	WCS-Lesekopf zur Instandsetzung einschicken
4	EPROM-Fehler WCS-Lesekopf	WCS-Lesekopf zur Instandsetzung einschicken
5	ROM-Fehler WCS-Lesekopf	WCS-Lesekopf zur Instandsetzung einschicken
6	reserviert	
7	kein Positionswert vorhanden	Meldung nur nach Einschalten des WCS-Lesekopfs bzw. nach einem RESET

## 5.5 LED-Statusanzeige

WCS3B-LS3xx\*



**Beschreibung LED-Anzeige**

Position	Anzeige	Bezeichnung	Farbe	Anzeige	Bedeutung
1	PWR	Betriebsanzeige	grün	an	Netz ein (Power on)
2 (links)	COM	Datenflussanzeige	gelb	an	Datenübertragung aktiv
2 (rechts)	SPD	Geschwindigkeitsanzeige	gelb	an	Wenn Grenzgeschwindigkeit überschritten wird
3	STS	Fehleranzeige	rot	an	Systemfehler
			rot	blinkend	Lesekopf außerhalb der Codeschiene
2 und 3	STS und SPD bzw. COM	Verschmutzungsanzeige	gelb und rot	wechseltakt blinkend (f=1,5 Hz)	Lesekopfoptik ist verschmutzt
		Funktionsanzeige	gelb und rot	für 2 s an	Nach Einschalten bzw. Reset

## 6 CANopen-Schnittstelle (LS4xx\*)

Der WCS3B-Lesekopf mit CANopen-Schnittstelle kann nach Konfiguration direkt an einen CANopen-Bus angeschlossen werden. Die Konfiguration erfolgt über DIP-Schalter im Lesekopf im spannungslosen Zustand.

Die CAN-Schnittstelle ist galvanisch getrennt. Der Lesekopf arbeitet als CANopen-Busteilnehmer im "Predefined Connection Set" und sendet die Daten im TxPDO1.



### Hinweis!

#### Information zur Security

Aus Security-Sicht sind für das Produkt vom verantwortlichen Anwendungsbetreiber folgende Vorkehrungen zu treffen:

- das Gerät physisch gegen den Zugriff von Unbefugten absichern
- Sicherstellen, dass das Gerät nur in einem isolierten Bus mit einer übergeordneten Steuerung und mit einem definierten, vertrauenswürdigen Kreis von Busteilnehmern kommuniziert

### 6.1 Elektrischer Anschluss



#### Vorsicht!

Sachschäden und Systemstörungen durch falsche Pinbelegung

Durch falsche Zuordnung der Adernpaare auf die jeweiligen Pins kann es zu Sachschäden und Systemstörungen kommen.

- Beachten Sie die Zuordnung der Adernpaare auf die Pins wie in den jeweiligen Schaltbildern dargestellt.

#### Anschlussschema Lesekopf WCS3B

Der Anschluss erfolgt über einen 5-poligen M12-Stecker. Das Gegenstück des Steckverbinders gehört nicht zum Lieferumfang des Lesekopfes.

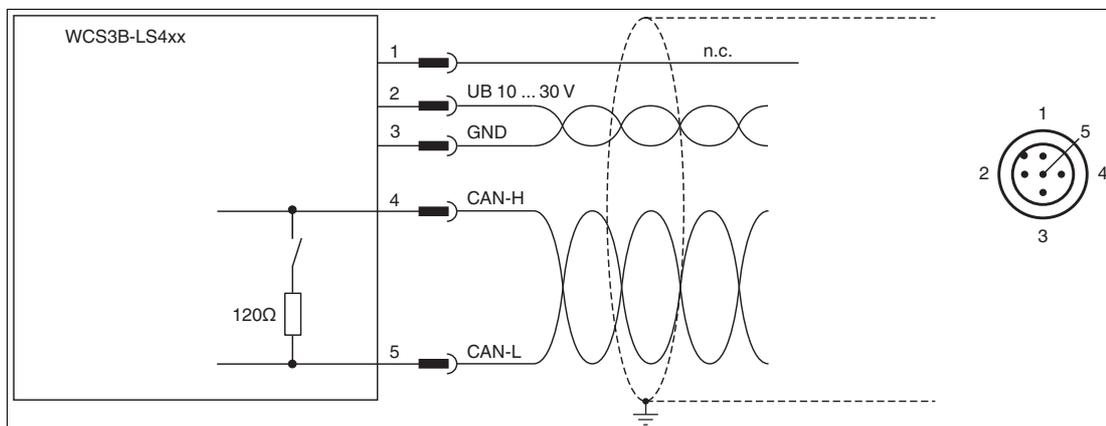


Abbildung 6.1 WCS3B, CANopen-Schnittstelle

Passende Steckverbinder und Kabel erhalten Sie auch von Pepperl+Fuchs, siehe Kapitel 14.1.

### Datenkabel

Für die CANopen-Datenübertragung wird ein 4-adriges, paarverseiltes und abgeschirmtes Datenkabel (twisted pair) verwendet. Ein Aderpaar wird für die Versorgungsspannung benutzt und ein Aderpaar für die CANopen-Datenübertragung.

Die maximale Länge des Kabels hängt von der Geschwindigkeit der Datenübertragung ab. Untenstehende Tabelle zeigt die möglichen Leitungslängen in Abhängigkeit von der Bitrate.

#### Maximale Kabellänge

Bitrate	Kabellänge
125 kbits/s	500 m
250 kbits/s	250 m
500 kbits/s	100 m
1 Mbits/s	30 m

## 6.2 Hardwarekonfiguration

Im Lesekopf können Sie die Hard- und Softwarekonfiguration des Lesekopfs verändern. Die Änderung des Lesekopftyps erfolgen mit drei DIP-Schaltern.



Abbildung 6.2 Positionen der Konfigurationsschalter

1. Konfigurationsschalter 4-fach (Übertragungsmodus, Datenprotokolle)
2. Konfigurationsschalter 1-fach (CAN-Abschlusswiderstand)
3. Konfigurationsschalter 8-fach (Baudrate, Node-ID)

### CAN-Abschlusswiderstand

Auf der mittleren Leiterplatte im Lesekopf befindet sich ein 1-fach-DIP-Schalter (2). Über diesen Schalter kann der CAN-Abschlusswiderstand, 120 Ohm, aus- oder eingeschaltet werden. Im Auslieferungszustand ist der Abschlusswiderstand eingeschaltet.

## Baudrate

Die Baudrate kann mittels 2 Schalter des 8-fach-DIP-Schalters (3) auf der mittlerer Leiterplatte im Lesekopf verändert werden. Im Auslieferungszustand beträgt die Baudrate 250 kBaud.

DIP 8-8	DIP 8-7	Baudrate
OFF	OFF	125 kBaud
OFF	ON	250 kBaud
ON	OFF	500 kBaud
ON	ON	1 MBaud

## Node-ID

Die Adresse im CANopen-Bus, die Node-ID, kann mittels der Schalter 1 - 6 des 8-fach-DIP-Schalters (3) auf der mittleren Leiterplatte im Lesekopf verändert werden. Die Codierung der Node-ID erfolgt binär. Die kleinst mögliche Node-ID ist 1, die höchst mögliche Node-ID ist 63, Node-ID 0 ist nicht erlaubt. Im Auslieferungszustand ist die Node-ID 1 eingestellt.

## Übertragungsmodus im CANopen-Bus

Mittels der Schalter 1 - 3 des 4-fach-DIP-Schalters (1) auf der seitlichen Leiterplatte des Lesekopfes kann der Übertragungsmodus und die "Inhibit-Zeit" konfiguriert werden.

### Asynchron

Schalterstellung 0 ... 3, siehe nachfolgende Tabelle.

Der Lesekopf sendet automatisch die Daten auf den CANBus, sobald diese sich im Lesekopf geändert haben. Seit dem letzten Datenpaket muss jedoch mindestens eine Wartezeit von x ms vergangen sein. Damit kann eine Bus-Überlastung vermieden werden. Bei x = 0 ms wird keine Wartezeit berücksichtigt, die max. Datenrate zum CAN-Bus beträgt in diesem Fall ca. 1,5 ... 2 ms.

Ändern sich die Daten im Lesekopfes nicht, werden diese alle y ms auf den CAN-Bus gesendet. Damit erhält die Steuerung auch bei stehendem Fahrzeug Daten.

### Synchron

Schalterstellung 7, siehe nachfolgende Tabelle.

Der Lesekopf sendet Daten nach dem SYNC-Befehl der Steuerung. Die typische Verzögerung nach SYNC beträgt 2 ms, die maximale Verzögerung 5 ms. Im Auslieferungszustand ist Schalter 1 - 3 = OFF, d.h. Datenübertragung asynchron 0 ms / 10 ms.

Schalterstellung	DIP4-3	DIP4-2	DIP4-1	x ms / y ms
0	OFF	OFF	OFF	0 ms / 10 ms
1	OFF	OFF	ON	5 ms / 20 ms
2	OFF	ON	OFF	10 ms / 50 ms
3	OFF	ON	ON	20 ms / 50 ms
4	ON	OFF	OFF	reserviert
5	ON	OFF	ON	reserviert
6	ON	ON	OFF	reserviert
7	ON	ON	ON	SYNC-Mode

## Datenprotokolle

Es werden zwei Datenprotokolle unterstützt, CAN-Datenprotokoll 1 und CAN-Datenprotokoll 2.

Die Datenprotokolle haben immer eine Länge von 8 Byte. Die Auswahl des Datenprotokolls erfolgt über den vierten Schalter des 4-fach-DIP-Schalters (1) auf der seitlichen Leiterplatte des Lesekopfes.

DIP4-4 = OFF ... CAN-Datenprotokoll 1

DIP4-4 = ON ... CAN-Datenprotokoll 2

## 6.3 Softwarekonfiguration

Die Einbindung des Lesekopfes in das Netzwerk erfolgt über eine EDS-Datei (elektronisches Datenblatt) mit einem Projektierungstool wie z. B. RSLogix 5000. Die EDS-Datei enthält alle Informationen zu gerätespezifischen Parametern und Betriebsarten.

### Hinweis!

#### EDS-Datei herunterladen

Sie finden die passende EDS-Datei auf der Produktdetailseite des Geräts im Bereich **Software**.

Um auf die Produktdetailseite des Geräts zu gelangen, rufen Sie <http://www.pepperl-fuchs.com> auf und geben Sie z. B. die Produktbezeichnung oder Artikelnummer in die Suchfunktion ein.

## 6.4 Datenprotokolle

Es werden zwei Datenprotokolle unterstützt, Datenprotokoll 1 und Datenprotokoll 2.

Die Datenprotokolle haben immer eine Länge von 8 Byte. Die Auswahl des Datenprotokolls erfolgt über den vierten Schalter des 4-fach-DIP-Schalters auf der seitlichen Leiterplatte des Lesekopfes (siehe Kapitel 6.2).

- DIP4-4 = OFF ... CAN-Datenprotokoll 1
- DIP4-4 = ON ... CAN-Datenprotokoll 2

### Datenprotokoll 1

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	0	0	0	0	0	P18	P17	P16
Byte 1	P15	P14	P13	P12	P11	P10	P09	P08
Byte 2	P07	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00
Byte 3	0	0	SST	DB	ERR	OUT	0	0
Byte 4	0	SP6	SP5	SP4	SP3	SP2	SP1	SP0
Byte 5	0	0	0	0	0	0	0	0
Byte 6	0	0	0	0	0	0	0	0
Byte 7	0	0	0	0	0	0	0	0

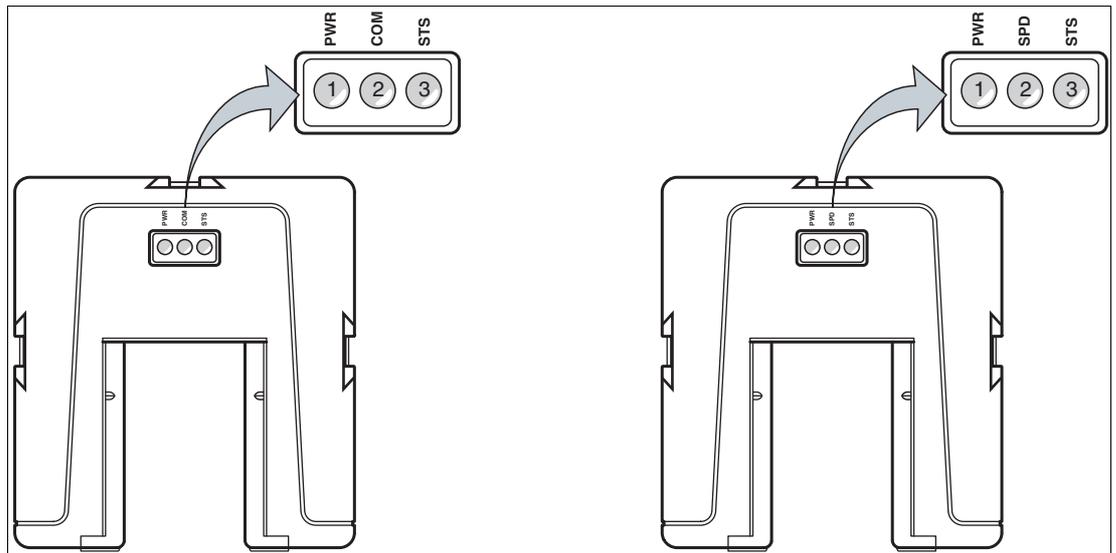
### Datenprotokoll 2

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	0	0	SST	DB	ERR	OUT	0	0
Byte 1	P07	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00
Byte 2	P15	P14	P13	P12	P11	P10	P09	P08
Byte 3	0	0	0	0	0	P18	P17	P16
Byte 4	0	SP6	SP5	SP4	SP3	SP2	SP1	SP0

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 5	0	0	0	0	0	0	0	0
Byte 6	0	0	0	0	0	0	0	0
Byte 7	0	0	0	0	0	0	0	0

## 6.5 LED-Statusanzeige

WCS3B-LS4xx\*



### Beschreibung LED-Anzeige

Position	Anzeige	Bezeichnung	Farbe	Anzeige	Bedeutung
1	PWR	Betriebsanzeige	grün	an	Netz ein (Power on)
2 (links)	COM	Datenflussan- zeige	gelb	an	Datenübertragung aktiv
2 (rechts)	SPD	Geschwindig- keitsanzeige	gelb	an	Wenn Grenzgeschwin- digkeit überschritten wird
3	STS	Fehleranzeige	rot	an	Systemfehler
			rot	blinkend	Lesekopf außerhalb der Codeschiene
2 und 3	STS und SPD bzw. COM	Verschmut- zungsanzeige	gelb und rot	wechseltakt blinkend (f=1,5 Hz)	Lesekopfoptik ist verschmutzt
		Funktionsan- zeige	gelb und rot	für 2 s an	Nach Einschalten bzw. Reset

## 7 EtherNet/IP-Schnittstelle (LS5xx\*)

Der Lesekopf kommuniziert mit der Steuerung (z. B. SPS) über EtherNet/IP. Einem objektorientierten Feldbusystem zum Austausch von Daten zwischen den Busteilnehmern basierend auf der Ethernet-Technologie.

Basiseigenschaften der Schnittstelle sind:

- Übertragungsgeschwindigkeit 10 Mbit/s oder 100 Mbit/s, halb- oder voll duplex Betrieb
- Automatische Verhandlung der Übertragungsrate und des Duplex-Verfahrens (Auto-negotiation)
- Automatische Einstellung bei gekreuzten Leitungen (Auto-crossover)

EtherNet/IP arbeitet nach dem CIP-Protokoll (Common Industrial Protocol) und dient der Steuerung, der Konfiguration, dem Beobachten und Sammeln von Daten. Zeitkritischer Datenaustausch (implicit Messaging) erfolgt hierbei über das UDP/IP-Protokoll und nicht zeitkritischer Datenaustausch (explicit Messaging) über das TCP/IP-Protokoll.

Der Lesekopf unterstützt nachfolgende Merkmale:

- Verbindungstypen "listen only", "input only" und "exclusive owner"
- Nachrichtenübertragung als "Mehrpunkt-Datentransfer" (Multicast) und "Punkt-zu-Punkt-Datentransfer" (Unicast)
- Zykluszeit (Request Packet Intervall)  $\geq 2$  ms
- Dynamische Adresszuweisung DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
- Adresskonflikt-Erkennung ACD (Address Conflict Detection)

---

### Hinweis!



#### Information zur Security

Aus Security-Sicht sind für das Produkt vom verantwortlichen Anwendungsbetreiber folgende Vorkehrungen zu treffen:

- das Gerät physisch gegen den Zugriff von Unbefugten absichern
  - Sicherstellen, dass das Gerät nur in einem isolierten Netzwerk ohne Verbindung zum Firmennetzwerk, Internet oder zu Cloud-Diensten betrieben wird;
    - dort darf das Gerät nur mit einer übergeordneten Steuerung oder mit einem definierten, vertrauenswürdigen Kreis von Netzwerkteilnehmern kommunizieren
  - die Stromversorgung vor unautorisiertem Zugriff schützen:
    - Das Gerät hat einen Wiederherstellungsmodus, in dem die Firmware geändert werden kann. Der Wiederherstellungsmodus wird durch Senken der Eingangsspannung auf unter 9 V aktiviert!
    - Im Normalbetrieb muss eine Eingangsspannung von mindestens 10 V sichergestellt werden
-

## 7.1 Elektrischer Anschluss



### Vorsicht!

Sachschäden und Systemstörungen durch falsche Pinbelegung

Durch falsche Zuordnung der Adernpaare auf die jeweiligen Pins kann es zu Sachschäden und Systemstörungen kommen.

- Beachten Sie die Zuordnung der Adernpaare auf die Pins wie in den jeweiligen Schaltbildern dargestellt.

### Anschlusschema Lesekopf WCS3B

Der Lesekopf WCS3B-LS5\* wird über einen 8-poligen M12-Buchse mit Y-Kodierung an EtherNet/IP und die Spannungsversorgung angeschlossen.

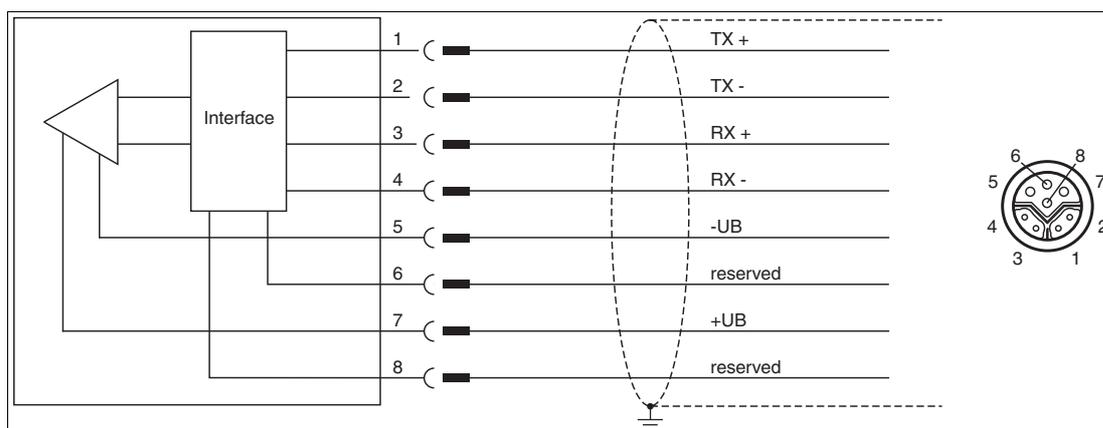


Abbildung 7.1 WCS3B, EtherNet/IP-Schnittstelle

Die Pins 6 und 8 sind für eine interne Schnittstelle reserviert und werden mit Masse (-UB) verbunden.



### Hinweis!

Zum Verbinden des Lesekopfes mit der Steuerung wird ein geschirmtes Twisted-Pair-Kabel verwendet, das mindestens der CAT 5e/ CAT 6 Spezifikation entspricht. Als maximale Leitungslänge wird für CAT 5e 75 m, sowie für CAT 6 55 m empfohlen. Längere Distanzen sind unter Beachtung der jeweiligen Spezifikationen möglich. Die Verbindung kann mit verschiedenen bei Pepperl+Fuchs verfügbaren Kabeltypen realisiert werden.

## Y-Verteiler

Für den elektrischen Anschluss stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Ein Hybridkabel (siehe Kapitel 14.1), mit gemeinsamer Daten- und Versorgungsleitung kann direkt an den Lesekopf angeschlossen werden. Alternativ dazu können mit dem Y-Verteiler Daten- und Versorgungsleitung voneinander getrennt verlegt werden.

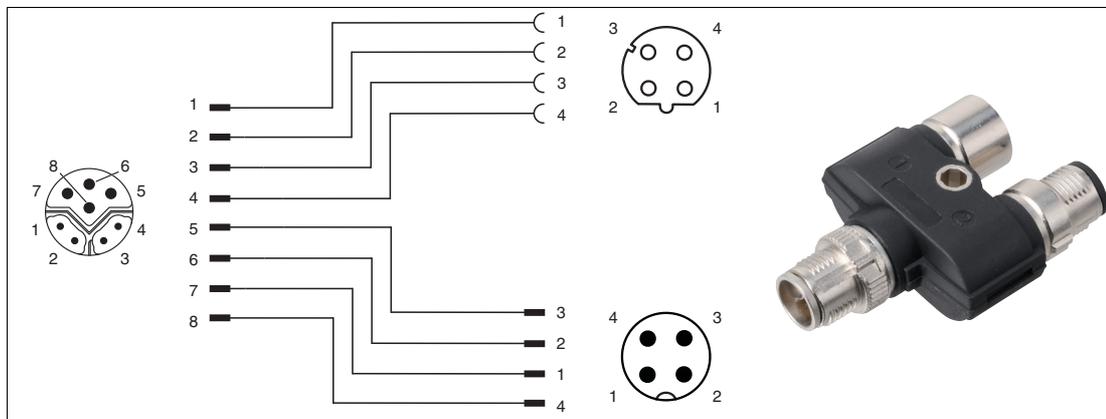


Abbildung 7.2 V19SY-Y-V1D/V1: Y-Verteiler, M12-Stecker Y-kodiert auf M12-Stecker A-kodiert und M12-Buchse D-kodiert

Die passende Steckverbinder und Kabel erhalten Sie von Pepperl+Fuchs, siehe Kapitel 14.1.

## 7.2 Hardwarekonfiguration

Wenn Sie einen Lesekopf mit der Option "Display" haben, ist ein DIP-Schalter mit 2 Schaltern S1D (2) verbaut. Über diesen DIP-Schalter können Sie die Displayanzeige ändern. Der 4-fach DIP-Schalter (1) in der nachfolgenden Abbildung ist ohne Funktion. Die Firmwareparameter des Lesekopfes werden über die entsprechende Projektierungssoftware gesetzt.

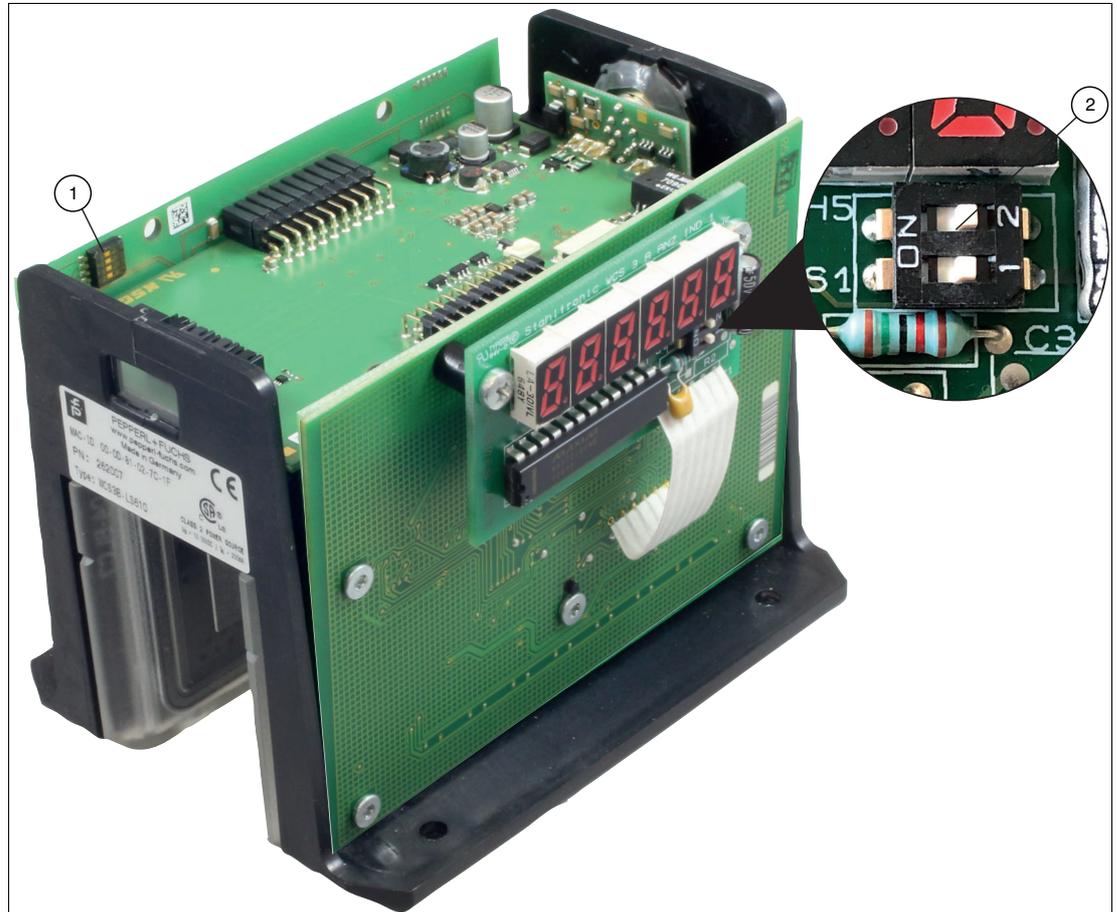


Abbildung 7.3 Positionen der Konfigurationsschalter

1. Konfigurationsschalter S1, 4-fach (ohne Funktion)
2. Konfigurationsschalter S1D, 2-fach (Displayanzeige)

### Anpassung der Displayanzeige

Sie können die Zeichenlage auf der Displayanzeige mit dem DIP-Schalter S1D um 180° drehen. Dadurch können Sie die angezeigten Werte in jeder Einbaulage des Lesekopfes gut ablesen.

WCS3B			
Displaylage	Konfigurations-schalter "S1D"		Bemerkung
	1	2	
0°	OFF	OFF	Angezeigter Wert ist bei stehend montierter Codeschiene lesbar.
180°	ON	ON	Angezeigter Wert ist bei hängend montierter Codeschiene lesbar.

## 7.3 Softwarekonfiguration

Der Lesekopf kommuniziert mit der Steuerung (z. B. SPS) über EtherNet/IP, einem objektorientierten Feldbussystem zum Austausch von Daten zwischen den Busteilnehmern basierend auf der Ethernet-Technologie.

Die Einbindung des Lesekopfs in das Netzwerk erfolgt über eine EDS-Datei (elektronisches Datenblatt) mit einem Projektierungstool wie z. B. RSLOGIX5000. Die EDS-Datei enthält alle Informationen zu gerätespezifischen Parametern und Betriebsarten.



### Hinweis!

#### EDS-Datei herunterladen

Sie finden die passende EDS-Datei auf der Produktdetailseite des Geräts im Bereich **Software**.

Um auf die Produktdetailseite des Geräts zu gelangen, rufen Sie <http://www.pepperl-fuchs.com> auf und geben Sie z. B. die Produktbezeichnung oder Artikelnummer in die Suchfunktion ein.

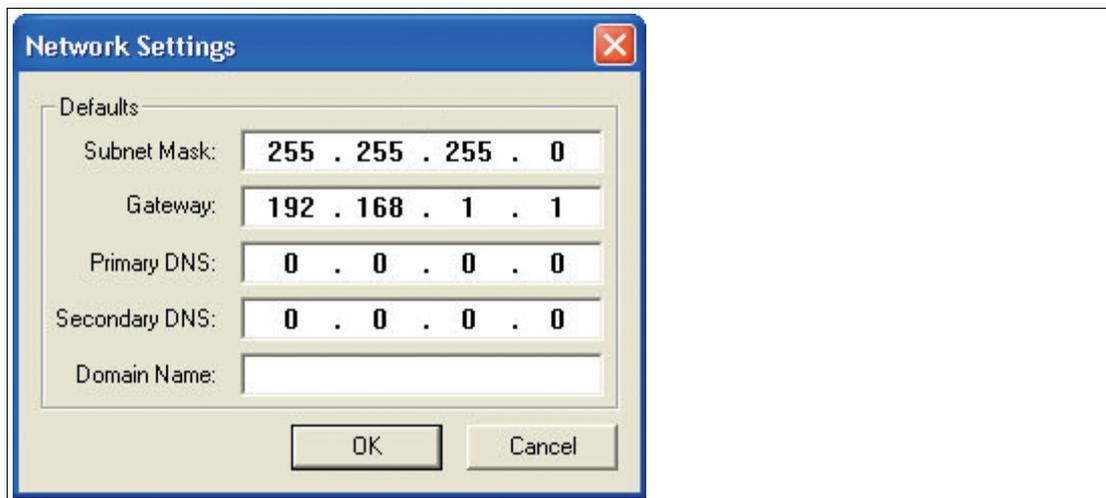


### IP-Adresse einstellen

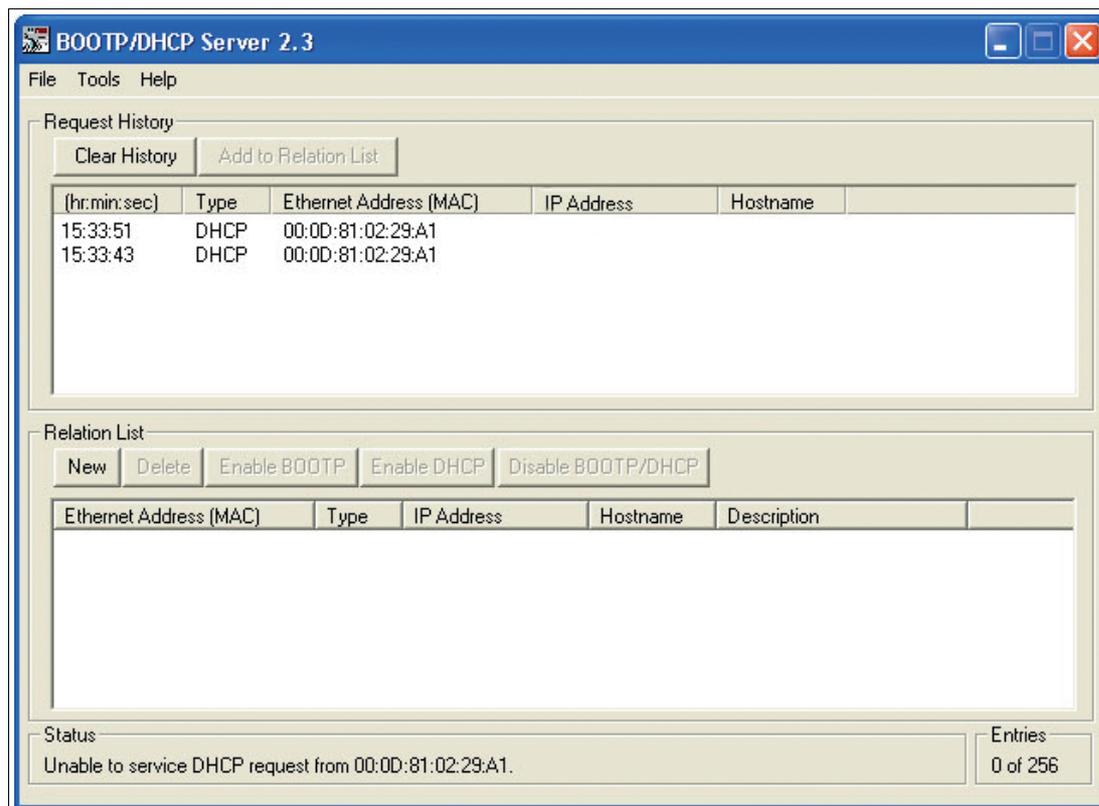
Der Lesekopf wird im DHCP-Modus ausgeliefert und wartet auf eine Adresszuweisung von der Steuerung.

Der nachfolgende Abschnitt beschreibt beispielhaft die Adresszuweisung über die Software **BOOT/DHCP Server** von Rockwell Automation.

1. Verbinden Sie den Lesekopf mit dem DHCP-Server.
2. Starten Sie die Software **BOOT/DHCP Server**.
3. Tragen Sie in das Menü **Network Settings** folgende Daten ein:
  - Subnet Mask "255.255.255.0"
  - Gateway "192.168.1.1"
  - Die restlichen Felder werden nicht ausgefüllt.

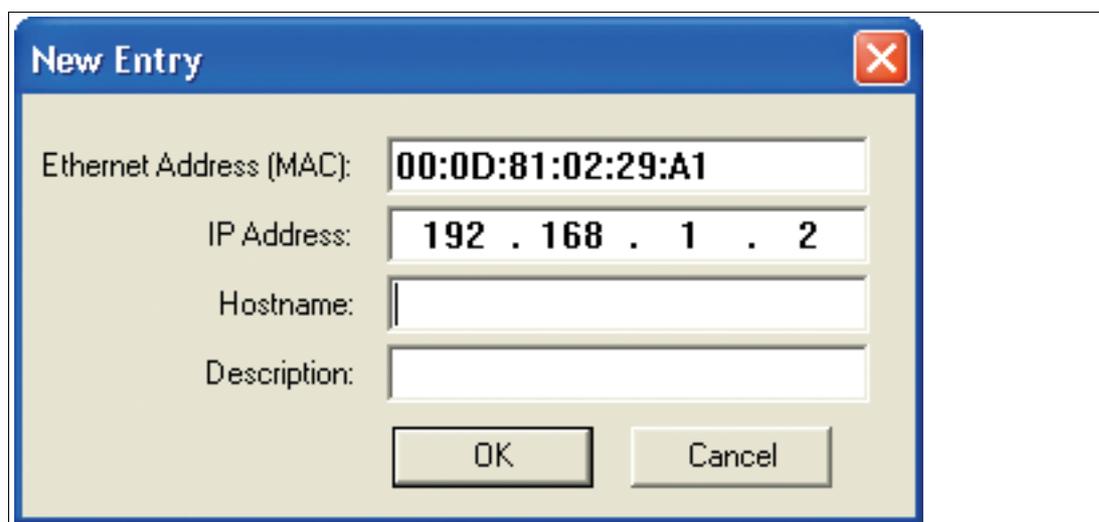


4. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Lesekopfs ein.



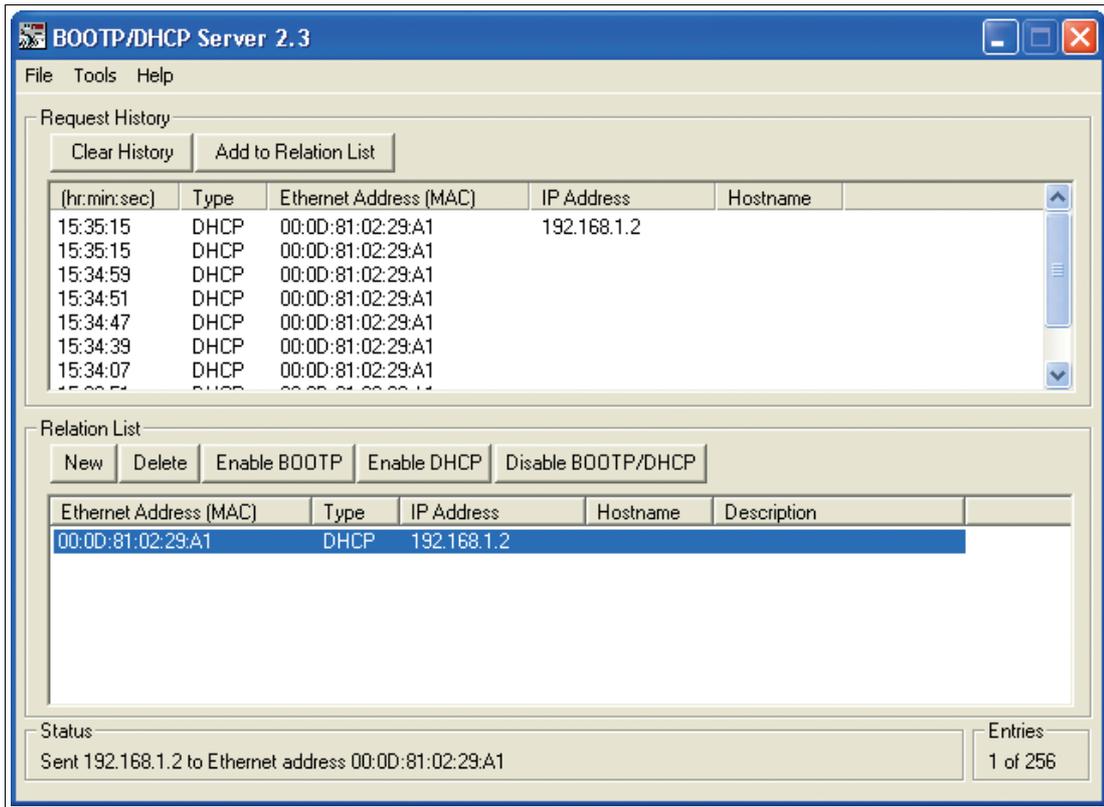
↳ Der Lesekopf führt zyklisch DHCP-Anfragen durch. Dabei wird die MAC-Adresse des Lesekopfs im Bereich **Request History** in die Liste eingetragen.

5. Tragen Sie die gewünschte IP-Adresse in das Menü **New Entry** ein.
  - Die Software übernimmt automatisch die MAC-Adresse des Lesekopfs.
  - Die Funktion "Hostname" wird nicht unterstützt.
  - Unter "Descrpiciton" können Sie optional einen Text eintragen.



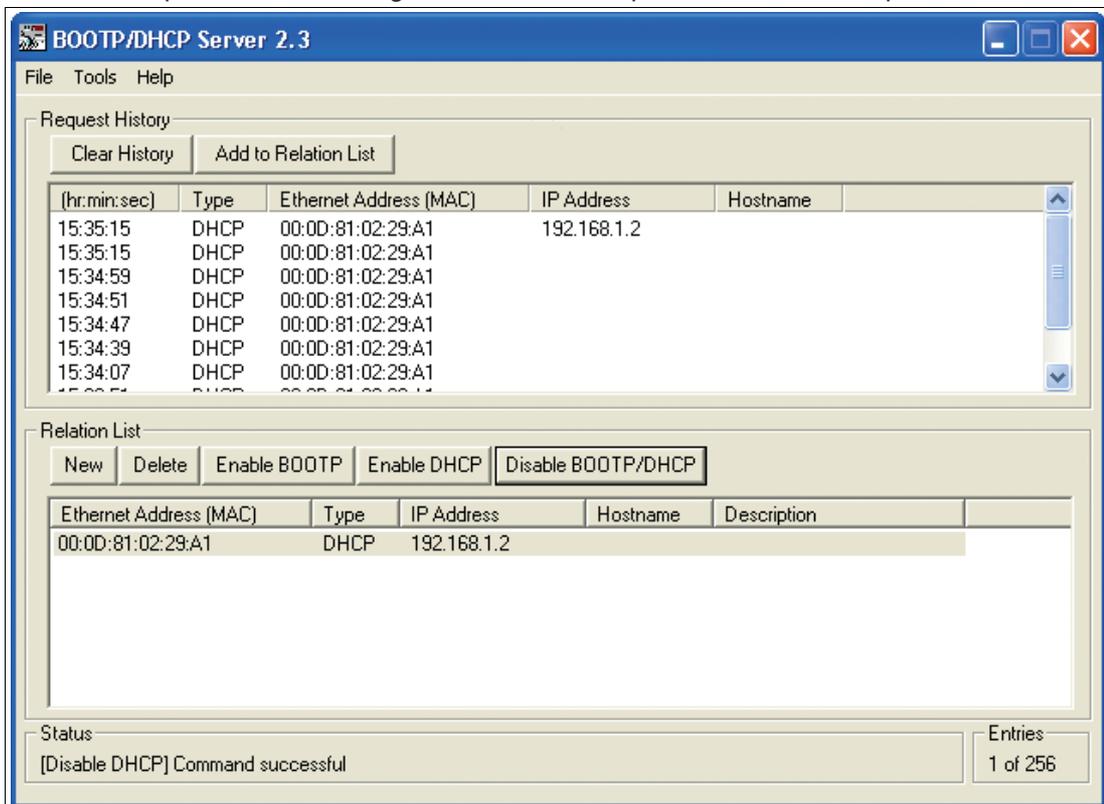
6. Bestätigen Sie die Eingaben der Adresdaten mit **OK**.

↳ Bei der nächsten DHCP-Anfrage wird die IP-Adresse dem Lesekopf zugewiesen. Die neuen Adresdaten werden im Bereich **Relation List** angezeigt.



7. Drücken Sie im Bereich **Relation List** die Taste **Disable BOOTP/DHCP**.

↳ Dadurch speichern Sie die zugewiesene IP-Adresse permanent im Lesekopf.



## 7.4 Datenprotokolle

### EtherNet/IP-Objekte

Alle Daten und Funktionen des Lesekopfs werden gemäß des EtherNet/IP-Standards über Objekte definiert. Der Lesekopf entspricht dem Geräteprofil "Encoder Device Type 0x22".

Der Lesekopf unterstützt hierbei nachfolgend aufgeführte Standard- und produktspezifische Klassen.

#### Standardklassen

Klassen-ID	Klassenbezeichnung
0x01	Identity Object
0x02	Message Router Object
0x04	Assembly Object
0x06	Connection Manger Object
0xF5	TCP/IP Interface Object
0xF6	Ethernet Link Object
0x48	Quality of Service

#### Produktspezifische Klasse

Klassen-ID	Klassenbezeichnung
0x23	Position Sensor Object

Die Parameter sind nicht direkt aus dem Netzwerk adressierbar mit den "Set" oder "Get" Attribut Services. Der Zugriff erfolgt über Assembly-Objekte (Class Code 0x04)

### Zyklischer Datenverkehr mit Assembly-Objekten (Class Code 0x04)

Assemblies sind spezielle CIP-Objekte, die für den zyklischen Datenverkehr (Implicit Messaging) verwendet werden. Diese setzen sich aus einem oder mehreren Attributen verschiedener Objekte zusammen. Diese Objekte erlauben das Senden oder Empfangen von Daten mehrerer Objekte mittels einer Verbindung. Die Zusammensetzung der Assemblies ist bei dem Lesekopf fest definiert und kann nicht durch den Anwender geändert werden.

#### Input Assemblies

Instanz-Nr.	Beschreibung	Größe [Byte]	Attribut	Attribut-ID	Datentyp
1	Position	4	Position Value Signed	10	DINT 4 Byte
100	Status, Position, Geschwindigkeit, Störungen	7	Status Word	100	USINT 1 Byte
			Position Value Signed	10	DINT 4 Byte
			Velocity Value	101	USINT 1 Byte
			Error Value	102	USINT 1 Byte

## Benötigte Adressen für die verschiedenen Verbindungstypen

Der Verbindungstyp definiert die Verbindung zwischen Kontrollsystem (Originator), hier der Steuerung, und dem Zielgerät (Target), hier der Lesekopf. Für den Datenverkehr gibt es die nachfolgenden Optionen.

### Daten vom Kontrollsystem zum Zielgerät

Instanz-Nr (Dez.)	Größe [Byte]	Verbindungstyp
192	0	Listen only
193	0	Input only

### Daten vom Zielgerät zum Kontrollsystem

Instanz-Nr (Dez.)	Größe [Byte]	Assemblies
1	4	Position
100	7	Status, Position, Geschwindigkeit, Störungen

## Attribute des Position Sensor Objects (Klassen-ID 0x23)

### Klassenattribute

ID	Name	Access	Datentyp	Größe [Byte]	Beschreibung
1	Revision	-	UINT	2	Revision des Objektes

### Standard Instanz-Attribute für Objekt 0x23

ID	Attribut	Access	Datentyp	Größe [Byte]	Beschreibung
10	Position Value Signed	-	DINT	4	Positionswert mit Vorzeichen

Die Parameter sind nicht direkt mit den "Set"- oder "Get"-Attribut-Services aus dem Netzwerk adressierbar. Sie können die Parameter über Assemblies ändern.

### Lesekopf-spezifische Attribute

ID	Attribut	Access	Datentyp	Größe [Byte]	Beschreibung
100	Status Word	-	USINT	1	Statusinformationen
101	Velocity	-	USINT	1	Geschwindigkeit in dm/s
102	Error	-	USINT	1	Störung, wenn Inhalt ≠ 0

## Grundlegender Aufbau der Daten

1 Byte = 8 Bit-Wert

Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
Beispiel: XP31 ... XP24 MSB (most significant byte) = höchstwertigstes Byte	Beispiel: XP23 ... XP16	Beispiel: XP15 ... XP08	Beispiel: XP07 ... XP00 LSB (least significant byte) = niederwertigstes Byte

### Positionsdaten X: Position Value Signed (ID 10)

Größe	Typ	Inhalt
4 Byte konsistent	Eingangsdaten	32 Bit X-Daten LSB first LSB = least significant byte bei Auflösung 0,8 mm: $L_{max} = 314,5 \text{ m} = 314500 \text{ mm}$

#### Daten des Attributs 10

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 1	XP07	XP06	XP05	XP04	XP03	XP02	XP01	XP00
Byte 2	XP15	XP14	XP13	XP12	XP11	XP10	XP09	XP08
Byte 3	XP23	XP22	XP21	XP20	XP19	XP18	XP17	XP16
Byte 4	XP31	XP30	XP29	XP28	XP27	XP26	XP25	XP24

### Status: Status word (ID 100)

Größe	Typ	Inhalt
1 Byte	Eingangsdaten	8 Bit Status

Ein Fehler besteht, wenn ERR-Bit gesetzt ist. Die Fehlernummer wird im Attribut Error Value (ID 102) übertragen.

#### Daten des Attributs 100

Bit Nr.	Inhalt	Funktion
	Byte 1 Status	
1	ERR	Fehlermeldung, Fehlercode in ERR00 – ERR07
2	OUT	Lesekopf teilweise außerhalb der Codeschiene. Keine gültige Position vorhanden.
3	OUTALL	Lesekopf komplett außerhalb der Codeschiene.
4	DB	Diagnosebit. Lesekopf verschmutzt.
5	SST	Speed status. Wenn der Speed Status = 1, dann ist die aktuelle Geschwindigkeit unbekannt. Der angegebene Geschwindigkeitswert Velocity Value ist ungültig.
6	Reserviert	-
7	Reserviert	-
8	Reserviert	-

### Geschwindigkeit: Velocity Value (ID 101)

Größe	Typ	Inhalt
1 Byte konsistent	Eingangsdaten	8 Bit Geschwindigkeitsdaten LSB first Angabe in dm/s

**Daten des Attributs 101**

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 1	SP07	SP06	SP05	SP04	SP03	SP02	SP01	SP00

**Störungen: Error Value (ID 102)**

Größe	Typ	Inhalt
1 Byte konsistent	Eingangsdaten	8 Bit Störungsdaten

**Daten des Attributs 102**

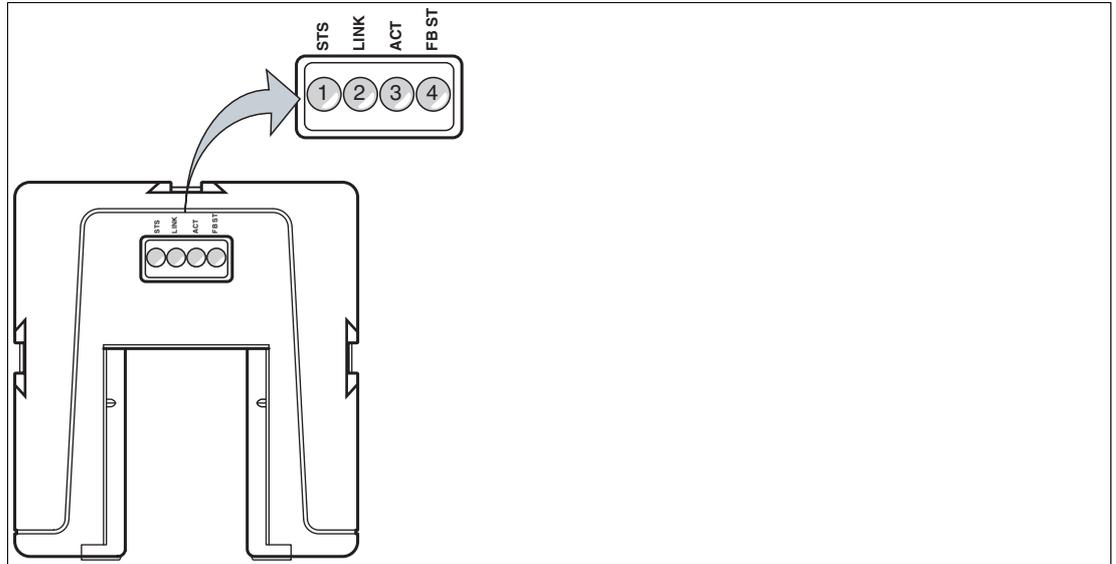
	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 1	ERR7	ERR6	ERR5	ERR4	ERR3	ERR2	ERR1	ERR0

Ein binär kodierter Wert im Attribut 100 bedeutet, dass die entsprechende Störung aktiv ist.

Wert	Inhalt	Funktion
	Byte 1 Status	
0	Fehler 0	-
1	Fehler 1	aktuelle Position kann nicht ermittelt werden.
2	Fehler 2	aktuelle Position kann nicht ermittelt werden.
3	Fehler 3	Störung im Arbeitsspeicher RAM.
4	Fehler 4	Störung im EPROM-Speicher oder im Dekoder.
5	Fehler 5	Störung im ROM-Speicher.
6	Fehler 6	-
7	Fehler 7	-

## 7.5 LED-Statusanzeige

WCS3B-LS5xx\*



### Beschreibung LED-Anzeige

Position	Anzeige	Bezeichnung	Farbe	Anzeige	Bedeutung
1	STS	Statusanzeige	grün	an	Codeschiene erkannt, normale Funktion
			rot	an	Systemfehler
			rot	blinkend	Keine Codeschiene erkannt
2	LINK	Ethernet Link	grün	an	Feldbus-Verbindung besteht
3	ACT	Ethernet RX / TX	gelb	blinkend	Datentransfer
4	FB ST	Ethernet-Kommunikation	rot	an	Kommunikationsfehler

## 8 PROFINET-Schnittstelle (LS6xx\*)

Die WCS3B-LS6xx\*-Leseköpfe stellen ein PROFINET I/O-Device dar, das im Betrieb zyklisch mit dem zugeordneten PROFINET I/O-Controller kommuniziert.

Die PROFINET-Schnittstelle der WCS3B-LS6xx\*-Leseköpfe unterstützt:

- eine Übertragungsrate von 100 Mbit/s
- die Real-Time-Kategorie RT
- den Funktionsumfang gemäß **Conformance Class B**
- die Identifikation & Maintenance-Funktionen (I&M) IMO – IM4

### Hinweis!

#### Information zur Security

Aus Security-Sicht sind für das Produkt vom verantwortlichen Anwendungsbetreiber folgende Vorkehrungen zu treffen:

- das Gerät physisch gegen den Zugriff von Unbefugten absichern
- Sicherstellen, dass das Gerät nur in einem isolierten Netzwerk ohne Verbindung zum Firmennetzwerk, Internet oder zu Cloud-Diensten betrieben wird;
  - dort darf das Gerät nur mit einer übergeordneten Steuerung oder mit einem definierten, vertrauenswürdigen Kreis von Netzwerkteilnehmern kommunizieren
- die Stromversorgung vor unautorisiertem Zugriff schützen:
  - Das Gerät hat einen Wiederherstellungsmodus, in dem die Firmware geändert werden kann. Der Wiederherstellungsmodus wird durch Senken der Eingangsspannung auf unter 9 V aktiviert!
  - Im Normalbetrieb muss eine Eingangsspannung von mindestens 10 V sichergestellt werden

### 8.1 Elektrischer Anschluss

#### Vorsicht!

Sachschäden und Systemstörungen durch falsche Pinbelegung

Durch falsche Zuordnung der Adernpaare auf die jeweiligen Pins kann es zu Sachschäden und Systemstörungen kommen.

- Beachten Sie die Zuordnung der Adernpaare auf die Pins wie in den jeweiligen Schaltbildern dargestellt.

#### Anschlussschema Lesekopf WCS3B

Der Lesekopf WCS3B-LS6\* wird über einen 8-poligen M12-Buchse mit Y-Kodierung an PROFINET und die Spannungsversorgung angeschlossen.

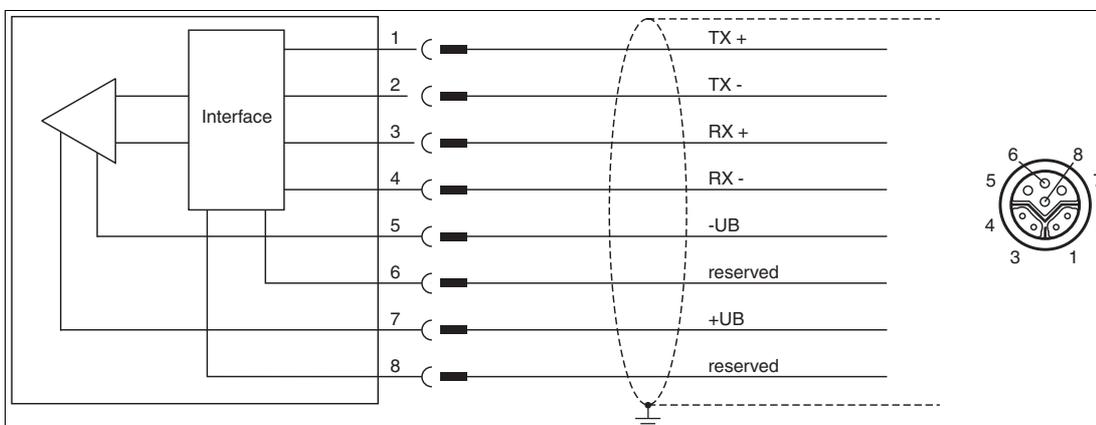


Abbildung 8.1 WCS3B, PROFINET-Schnittstelle

Die Pins 6 und 8 sind für eine interne Schnittstelle reserviert und werden mit Masse (-UB) verbunden.

2024-12



**Hinweis!**

Zum Verbinden des Lesekopfes mit der Steuerung wird ein geschirmtes Twisted-Pair-Kabel verwendet, das mindestens der CAT 5e/ CAT 6 Spezifikation entspricht. Als maximale Leitungslänge wird für CAT 5e 75 m, sowie für CAT 6 55 m empfohlen. Längere Distanzen sind unter Beachtung der jeweiligen Spezifikationen möglich. Die Verbindung kann mit verschiedenen bei Pepperl+Fuchs verfügbaren Kabelverbindungen realisiert werden.

**Y-Verteiler**

Für den elektrischen Anschluss stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Ein Hybridkabel (siehe Kapitel 14.1), mit gemeinsamer Daten- und Versorgungsleitung kann direkt an den Lesekopf angeschlossen werden. Alternativ dazu können mit dem Y-Verteiler Daten- und Versorgungsleitung voneinander getrennt verlegt werden.

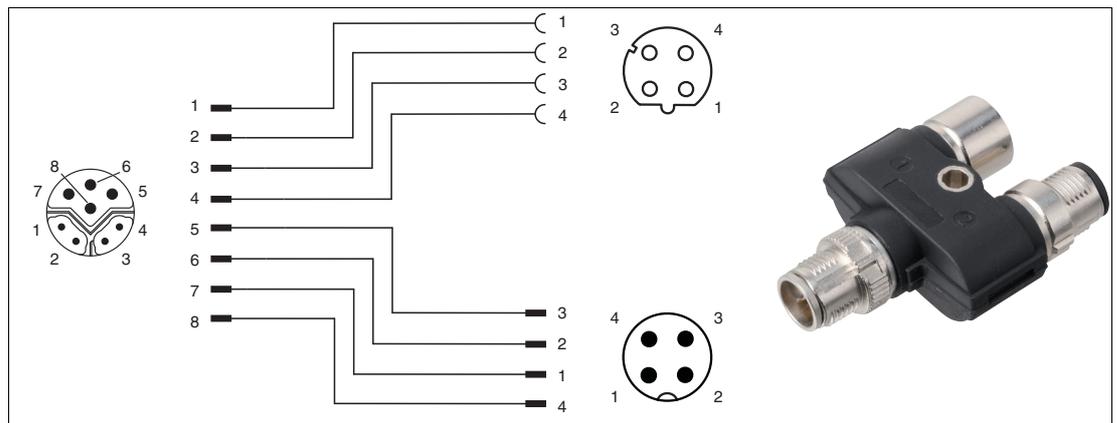


Abbildung 8.2 V19SY-Y-V1D/V1: Y-Verteiler, M12-Stecker Y-kodiert auf M12-Stecker A-kodiert und M12-Buchse D-kodiert

Die passende Steckverbinder und Kabel erhalten Sie von Pepperl+Fuchs, siehe Kapitel 14.1.

## 8.2 Hardwarekonfiguration

Wenn Sie einen Lesekopf mit der Option "Display" haben, ist ein DIP-Schalter mit 2 Schaltern S1D (2) verbaut. Über diesen DIP-Schalter können Sie die Displayanzeige ändern. Der 4-fach DIP-Schalter (1) in der nachfolgenden Abbildung ist ohne Funktion. Die Firmwareparameter des Lesekopfes werden über die entsprechende Projektierungssoftware gesetzt.

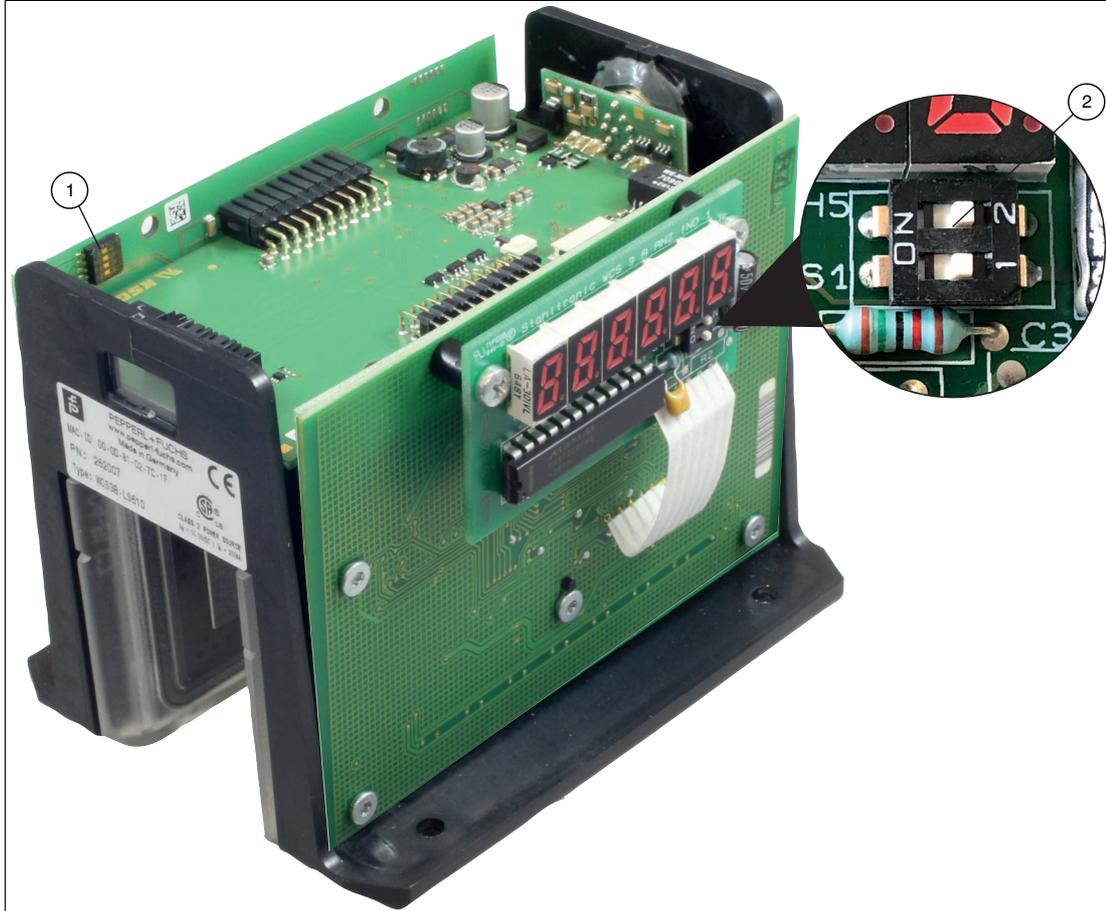


Abbildung 8.3 Positionen der Konfigurationsschalter

1. Konfigurationsschalter S1, 4-fach (ohne Funktion)
2. Konfigurationsschalter S1D, 2-fach (Displayanzeige)

### Anpassung der Displayanzeige

Sie können die Zeichenlage auf der Displayanzeige mit dem DIP-Schalter S1D um 180° drehen. Dadurch können Sie die angezeigten Werte in jeder Einbaulage des Lesekopfes gut ablesen.

WCS3B			
Displaylage	Konfigurationsschalter "S1D"		Bemerkung
	1	2	
0°	OFF	OFF	Angezeigter Wert ist bei stehend montierter Codeschiene lesbar.
180°	ON	ON	Angezeigter Wert ist bei hängend montierter Codeschiene lesbar.

## 8.3 Softwarekonfiguration

PROFINET ist ein offener Standard für die industrielle Automatisierung, der auf Industrial Ethernet beruht. PROFINET integriert die Informationstechnologie mit den etablierten Standards wie TCP/IP und XML in die Automatisierungstechnik.

Innerhalb von PROFINET ist PROFINET IO das Kommunikationskonzept für den Aufbau dezentraler Applikationen. Das heißt, Leseköpfe werden durch PROFINET IO eingebunden. Dabei wird die gewohnte IO-Sicht von PROFIBUS DP verwendet, bei der die Nutzdaten der Leseköpfe zyklisch in das Prozessabbild der Steuerung übertragen werden. PROFINET IO beschreibt ein Gerätemodell, das sich an den Grundzügen von PROFIBUS DP orientiert und aus Steckplätzen (Slots) und Kanälen besteht. Die Eigenschaften der Leseköpfe sind durch eine "Generic Station Description Markup Language" (GSDML) auf XML-Basis beschrieben. Das Engineering von PROFINET IO erfolgt so, dass die Leseköpfe in der Projektierung einer Steuerung zugeordnet werden.

PROFINET IO unterscheidet die folgenden 3 Gerätetypen:

- IO-Controller: Steuerung, in der das Automatisierungsprogramm abläuft.
- IO-Device: Dezentral zugeordnetes Feldgerät, das einem IO-Controller zugeordnet ist.
- IO-Supervisor: Programmiergerät/PC mit Inbetriebnahme- und Diagnosefunktionen.

Der Lesekopf funktioniert als PROFINET-I/O-Device, das im Betrieb zyklisch mit dem zugeordneten PROFINET-I/O-Controller kommuniziert.

### Projektierung mittels Gerätebeschreibung

Der Lesekopf wird über eine Gerätebeschreibung in das Projektierungswerkzeug eingebunden. Die Eigenschaften des Feldgeräts werden in der GSDML-Datei beschrieben. Die GSDML-Datei enthält die Daten des Feldgeräts, die Sie benötigen, um das Gerät in einem PROFINET-Netzwerk zu betreiben. Die GSDML-Datei importieren Sie in ein Projektierungswerkzeug, mit dem Sie die Lesekopfeinstellungen vornehmen. Wenn die Projektierung abgeschlossen ist, erhält die Steuerung die Projektierungsdaten und die Konfigurationsdaten.

### GSDML-Datei herunterladen

Sie finden die passende GSDML-Datei auf der Produktdetailseite des Geräts im Bereich **Software**.

Um auf die Produktdetailseite des Geräts zu gelangen, rufen Sie <http://www.pepperl-fuchs.com> auf und geben Sie z. B. die Produktbezeichnung oder Artikelnummer in die Suchfunktion ein.

### PROFINET-Adresse und Identifizierung eines Geräts

Jeder Lesekopf verfügt über eine eindeutige Geräteidentifizierung. Diese Geräteidentifizierung setzt sich zusammen aus:

- einer eigenen **MAC-Adresse**. Diese MAC-Adresse ist auf der Rückseite des Geräts aufgedruckt.
- einem **Gerätenamen**. Im Auslieferungszustand lautet der Geräte name `wcs3b-1s610`.
- einer **IP-Adresse**. Im Auslieferungszustand lautet die IP-Adresse `192.168.2.2`.



## Identification & Maintenance - Daten aufrufen und bearbeiten

Identification & Maintenance-Daten (I&M-Daten) sind in einem Gerät gespeicherte Informationen. Die I&M-Daten identifizieren ein Gerät innerhalb einer Anlage eindeutig. Dabei enthalten die Identification-Daten (I-Daten) die Informationen zum Gerät, z. B. Artikelnummer und Gerätebezeichnung. Identification-Daten können nicht geändert werden.

Maintenance-Daten (M-Daten) enthalten Informationen zum Gerät in der Anlage, z. B. Einbauort und Einbaudatum. Maintenance-Daten werden beim Einbau initial in das Gerät gespeichert. Maintenance-Daten können geändert werden.

Mit der Software Step7 von Siemens können Sie die I&M-Daten anzeigen und ändern.

1. Öffnen Sie dazu die Hardwarekonfiguration **HW Konfig** und rufen dort das Menü "Zielsystem" auf.
2. Öffnen Sie eine der folgenden Funktionen:
  - "Baugruppen-Identifikation laden"
  - "Baugruppen-Identifikation laden in PG"

	offline	berücksichtigen	ONLINE
Anlagenkennzeichen:	Anlage 1	<input type="checkbox"/>	Anlage 1
Ortskennzeichen:	West	<input type="checkbox"/>	West
Einbaudatum:	31.08.2011	<input type="checkbox"/>	31.08.2011
Zusatzinformation:	Montage 2	<input type="checkbox"/>	Montage 2

Buttons: OK, Abbrechen, Hilfe

Abbildung 8.4

3. Lesen bzw. bearbeiten Sie je nach Erfordernis die folgenden I&M-Daten:
  - I&M-Daten 1: Anlagenkennzeichen, Ortskennzeichen
  - I&M-Daten 2: Einbaudatum
  - I&M-Daten 3: Zusatzinformationen

## 8.4 Datenprotokolle

Die WCS3B-LS6xx\*-Leseköpfe stellen ein PROFINET I/O-Device dar, das im Betrieb zyklisch mit dem zugeordneten PROFINET I/O-Controller kommuniziert.

Die PROFINET-Schnittstelle der WCS3B-LS6xx\*-Leseköpfe unterstützt:

- eine Übertragungsrate von 100 Mbit/s
- die Real-Time-Kategorie RT
- den Funktionsumfang gemäß **Conformance Class B**
- die Identifikation & Maintenance-Funktionen (I&M) IM0 – IM4

### Module mit Antworttelegramm

Mit den folgenden Modulen können Sie Daten des Lesekopfs über PROFINET abrufen.

#### Modul Positionsdaten X

Größe	Typ	Inhalt
2 Wörter konsistent	Eingangsdaten	32 Bit X-Daten MSB first MSB = <b>most significant byte</b> Auflösung: 0,8 mm, binär codiert L <sub>max</sub> = 314,5 m = 314500 mm

#### Antwort

Bit Nr.	Inhalt	
	Wort 1 X-Daten	Wort 2 X-Daten
1	XP16	XP00
2	XP17	XP01
3	XP18	XP02
4	0	XP03
5	0	XP04
6	0	XP05
7	0	XP06
8	0	XP07
9	0	XP08
10	0	XP09
11	0	XP10
12	0	XP11
13	0	XP12
14	0	XP13
15	0	XP14
16	0	XP15

## Modul Geschwindigkeitsdaten

Größe	Typ	Inhalt
1 Byte	Eingangsdaten	8 Bit Geschwindigkeitsdaten Auflösung: 0,1 m/s, binär codiert Geschwindigkeit von 0 ... 12,5 m/s <b>Beispiel:</b> Geschwindigkeit = 4,7 m/s --> Geschwindigkeitsausgabe = 47 bei Auflösung 0,1 m/s 126 bei Geschwindigkeit > 12,5 m/s 127 bei unbekannter Geschwindigkeit

### Antwort

Bit Nr.	Inhalt
	Wort 1 Geschwindigkeit
1	SP00
2	SP01
3	SP02
4	SP03
5	SP04
6	SP05
7	SP06
8	SP07

## Modul Fehlermeldung

Größe	Typ	Inhalt
1 Byte	Eingangsdaten	8 Bit Zahlenwert ERR-Meldung von 0 ... 7 (in 3 Bit codiert 00000xxx) <b>Beispiel:</b> ERR-Meldung = 00000001 = Fehler 1 ERR01 entspricht "aktuelle Position kann nicht ermittelt werden"

### ERR-Meldungen

Fehler	Inhalt	Funktion
	Byte 1 Status	
0	ERR00	-
1	ERR01	aktuelle Position kann nicht ermittelt werden
2	ERR02	aktuelle Position kann nicht ermittelt werden
3	ERR03	Störung im Arbeitsspeicher (RAM)
4	ERR04	Störung im EPROM-Speicher oder im Dekoder
5	ERR05	Störung im ROM-Speicher
6	ERR06	-
7	ERR07	-

### Modul Status

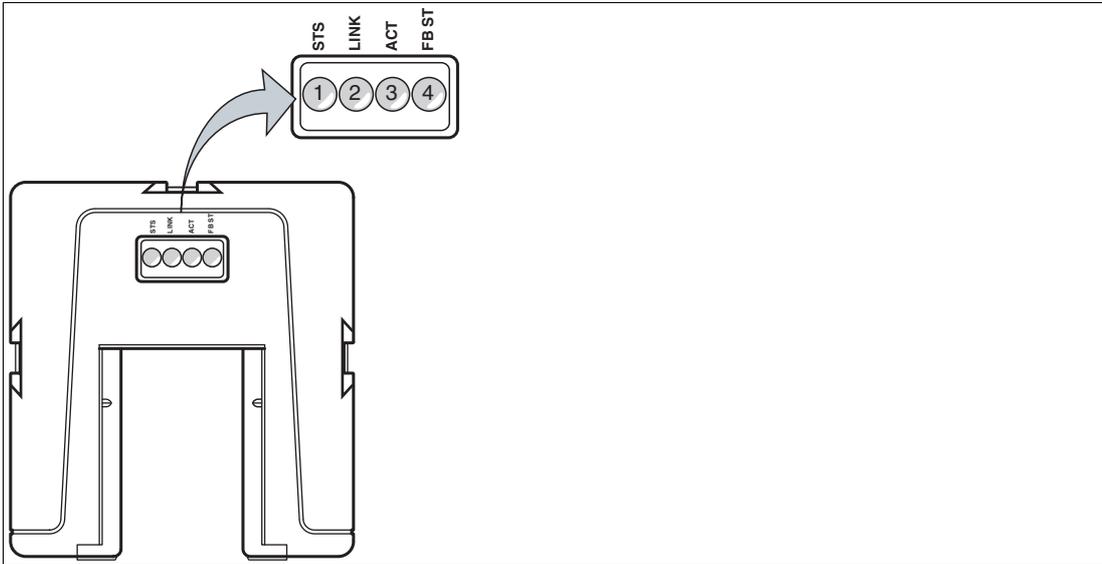
Größe	Typ	Inhalt
1 Byte	Eingangsdaten	8 Bit Status

### Antwort

Bit Nr.	Inhalt	Funktion
	Byte 1 Status	
1	ERR	Fehlermeldung, siehe Fehlercodes ERR00-ERR07
2	OUT	Lesekopf teilweise außerhalb der Codeschiene. Keine gültige Position vorhanden.
3	OUTALL	Lesekopf vollständig außerhalb der Codeschiene.
4	DB	Diagnose-Bit. Lesekopf verschmutzt.
5	SST	Geschwindigkeitsstatus
6	Reserviert	-
7	Reserviert	-
8	Reserviert	-

## 8.5 LED-Statusanzeige

WCS3B-LS6xx\*



### Beschreibung LED-Anzeige

Position	Anzeige	Bezeichnung	Farbe	Anzeige	Bedeutung
1	STS	Statusanzeige	grün	an	Codeschiene erkannt, normale Funktion
			rot	an	Systemfehler
			rot	blinkend	Keine Codeschiene erkannt
2	LINK	Ethernet Link	grün	an	Feldbus-Verbindung besteht
3	ACT	Ethernet RX / TX	gelb	blinkend	Datentransfer
4	FB ST	Ethernet-Kommunikation	rot	an	Kommunikationsfehler

## 9 EtherCAT®-Schnittstelle (LS7xx\*)

Die WCS3B-LS7xx\*-Leseköpfe stellen ein EtherCAT®<sup>1</sup>-Gerät dar, das im Betrieb zyklisch mit der zugeordneten EtherCAT®-Steuerung kommuniziert.

Die EtherCAT®-Schnittstelle der WCS3B-LS7xx\*-Leseköpfe unterstützt:

- eine Übertragungsrate von 100 Mbit/s
- Datenübertragung über "CANopen over EtherCAT®" (CoE)
- Firmwareupdate über "File over EtherCAT®" (FoE)
- Auswählbare Module mit Datenstruktur
  - Standard
  - Abwärtskompatibel zu älteren WCS-Gateways WCS-ECG110
- Endteilnehmer in der Linienstruktur. Kombiniertes Y-Stecker mit DatenPort und Zubehörkabel T-Adapter zur Auftrennung auf je zwei standardisierte M12-Anschlüsse 4-polig



### Hinweis!

#### Information zur Security

Aus Security-Sicht sind für das Produkt vom verantwortlichen Anwendungsbetreiber folgende Vorkehrungen zu treffen:

- das Gerät physisch gegen den Zugriff von Unbefugten absichern
- Sicherstellen, dass das Gerät nur in einem isolierten Netzwerk ohne Verbindung zum Firmennetzwerk, Internet oder zu Cloud-Diensten betrieben wird;
  - dort darf das Gerät nur mit einer übergeordneten Steuerung oder mit einem definierten, vertrauenswürdigen Kreis von Netzwerkteilnehmern kommunizieren
- die Stromversorgung vor unautorisiertem Zugriff schützen:
  - Das Gerät hat einen Wiederherstellungsmodus, in dem die Firmware geändert werden kann. Der Wiederherstellungsmodus wird durch Senken der Eingangsspannung auf unter 9 V aktiviert!
  - Im Normalbetrieb muss eine Eingangsspannung von mindestens 10 V sichergestellt werden
- Sicherstellen, dass im Netzwerk nur autorisierte Benutzer Zugang zur FoE-Funktion haben
  - Das Gerät unterstützt File Access over EtherCAT® (FoE). Mit der FoE-Funktion sind Firmware-Änderungen grundsätzlich möglich!

Zum Erkennen von Firmware-Änderungen kann die EtherCAT®-Steuerung genutzt werden, um die Firmwareversion während der Initialisierung abzufragen.

## 9.1 Elektrischer Anschluss



### Vorsicht!

Sachschäden und Systemstörungen durch falsche Pinbelegung

Durch falsche Zuordnung der Adernpaare auf die jeweiligen Pins kann es zu Sachschäden und Systemstörungen kommen.

- Beachten Sie die Zuordnung der Adernpaare auf die Pins wie in den jeweiligen Schaltbildern dargestellt.

### Anschlusschema Lesekopf WCS3B

Der Lesekopf WCS3B-LS7\*\* wird über einen 8-poligen M12-Buchse mit Y-Kodierung an EtherCAT und die Spannungsversorgung angeschlossen.

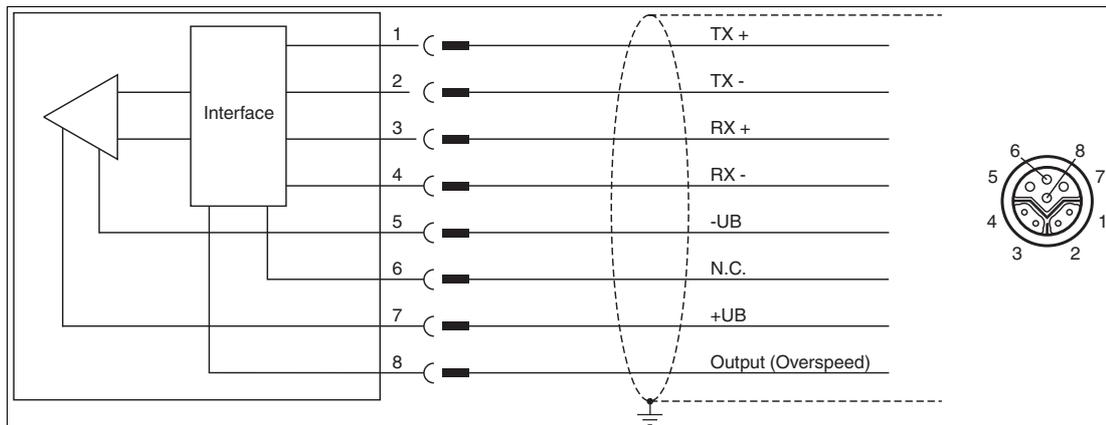


Abbildung 9.1 EtherCAT-Schnittstelle



### Hinweis!

Zum Verbinden des Lesekopfes mit der Steuerung wird ein geschirmtes Twisted-Pair-Kabel verwendet, das mindestens der CAT 5e/ CAT 6 Spezifikation entspricht. Als maximale Leitungslänge wird für CAT 5e 75 m, sowie für CAT 6 55 m empfohlen. Längere Distanzen sind unter Beachtung der jeweiligen Spezifikationen möglich. Die Verbindung kann mit verschiedenen bei Pepperl+Fuchs verfügbaren Kabelverbindungen realisiert werden.

### Y-Verteiler

Für den elektrischen Anschluss stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Ein Hybridkabel (siehe Kapitel 14.1), mit gemeinsamer Daten- und Versorgungsleitung kann direkt an den Lesekopf angeschlossen werden. Alternativ dazu können mit dem Y-Verteiler Daten- und Versorgungsleitung voneinander getrennt verlegt werden.

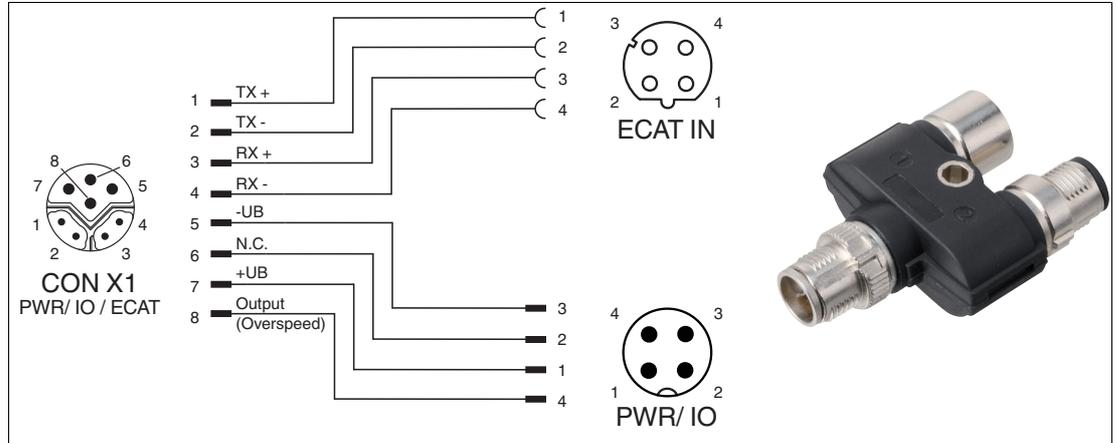


Abbildung 9.2 V19SY-Y-V1D/V1: Y-Verteiler, M12-Stecker Y-kodiert auf M12-Stecker A-kodiert und M12-Buchse D-kodiert

Die passende Steckverbinder und Kabel erhalten Sie von Pepperl+Fuchs, siehe Kapitel 14.1.

## 9.2 Hardwarekonfiguration

Beim WCS3B-Lesekopf mit Geschwindigkeitsausgabe wird über einen zusätzlichen 24 V DC-Ausgang die Überschreitung einer Grenzgeschwindigkeit signalisiert. Die Grenzgeschwindigkeit kann am vierfach DIP-Schalter im Lesekopf konfiguriert werden. Die Grenzgeschwindigkeit ist bei Auslieferung auf 0,7 m/s eingestellt.

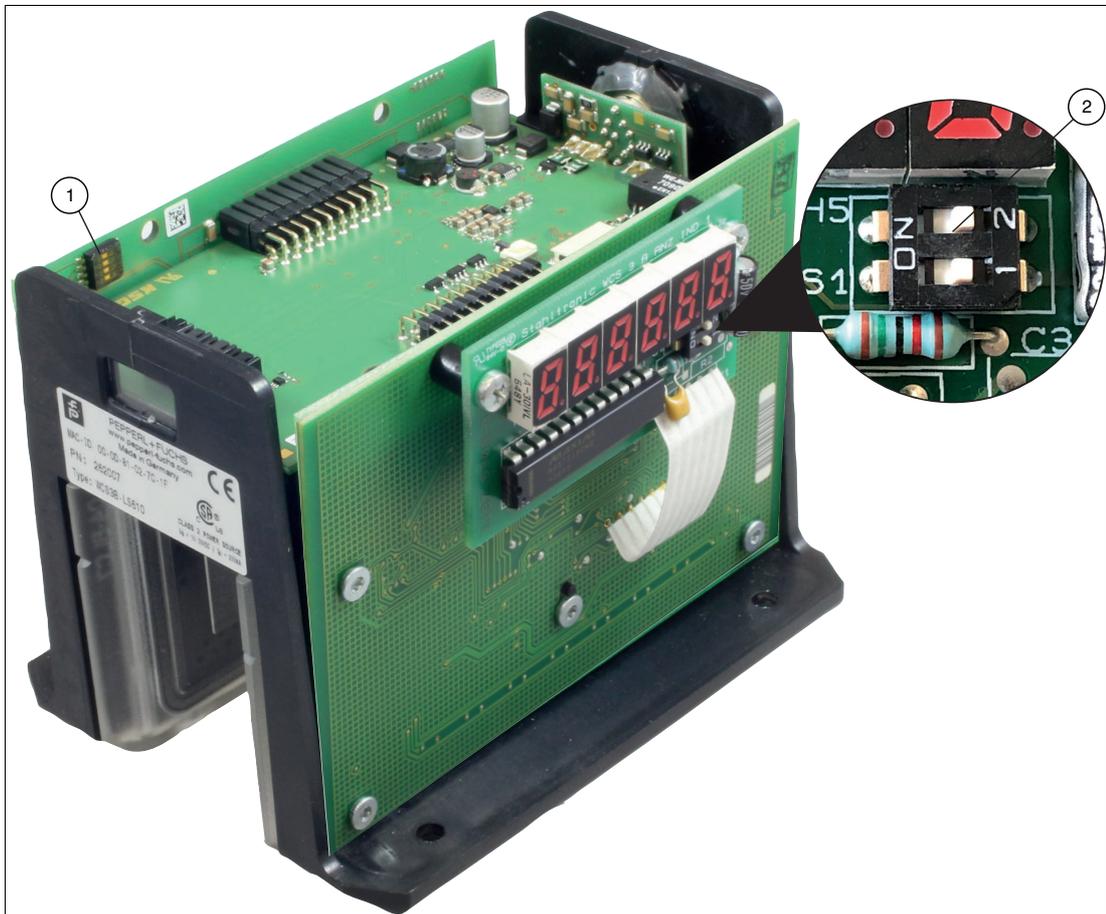


Abbildung 9.3 Positionen der Konfigurationsschalter

1. Konfigurationsschalter S1, 4-fach (Grenzgeschwindigkeit)
2. Konfigurationsschalter S1D, 2-fach (Displayanzeige)

### Grenzgeschwindigkeit einstellen

Grenzgeschwindigkeit $v_{\text{Grenz}}$	S1			
	1	2	3	4
0,7 m/s	X	X	OFF	OFF
2,0 m/s	X	X	OFF	ON
3,0 m/s	X	X	ON	OFF
4,0 m/s	X	X	ON	ON

Die digitale Ausgabe der Grenzgeschwindigkeit erfolgt über PIN8 der 8-poligen M12-Buchse mit Y-Kodierung:

$U_v$  (PIN8) = Betriebsspannung  $U_B \rightarrow v_{\text{aktuell}} < v_{\text{Grenz}}$

$U_v$  (PIN8) = floating (hochohmig)  $\rightarrow v_{\text{aktuell}} \geq v_{\text{Grenz}}$



**Hinweis!**

**LED-Statusanzeige Grenzgeschwindigkeit**

**Gelbe LED aus:** Grenzgeschwindigkeit überschritten



**Hinweis!**

Die eingestellte Grenzgeschwindigkeit ist nicht auf dem Typenschild des Lesekopfs vermerkt.

**Anpassung der Displayanzeige**

Sie können die Zeichenlage auf der Displayanzeige mit dem DIP-Schalter S1D um 180° drehen. Dadurch können Sie die angezeigten Werte in jeder Einbaulage des Lesekopfs gut ablesen.

WCS3B			
Displaylage	Konfigurationsschalter "S1D"		Bemerkung
	1	2	
0°	OFF	OFF	Angezeigter Wert ist bei stehend montierter Codeschiene lesbar.
180°	ON	ON	Angezeigter Wert ist bei hängend montierter Codeschiene lesbar.

**9.3**

**EtherCAT®-Kommunikationsmethoden**

Für das vom Lesekopf unterstützte "CANopen over EtherCAT®" (CoE) Protokoll werden für die Kommunikationsschicht die meisten Objekte nach der CANopen Norm DS301 der CiA von EtherCAT® unterstützt. Hier handelt es sich weitestgehend um Objekte zur Einrichtung der Kommunikation zwischen Steuerungseinheit und Busteilnehmer.

Das EtherCAT®-Protokoll benutzt zwei verschiedene Transferarten zur Übertragung der Geräte- und Anwenderprotokolle, wie z.B. das CoE-Protokoll. Diese beiden Transferarten sind das Mailbox-Telegrammprotokoll für azyklische Daten und das Prozessdaten-Telegrammprotokoll für die Übertragung von zyklischen Daten.

Für das CoE-Protokoll werden diese beiden Transferarten für die verschiedenen CANopen Transferarten verwendet. Dabei werden sie wie folgt benutzt:

- Mailbox-Telegrammprotokoll:**  
 Diese Transferart dient der Übertragung der unter CANopen definierten "Service-Daten-Objekte" (SDO). Service-Daten-Objekte managen den Parameterdatenaustausch, z.B. das azyklische Ausführen der Presetfunktion. Sie werden in EtherCAT® in SDO-Frames übertragen.
- Prozessdaten-Telegrammprotokoll:**  
 Diese Transferart dient der Übertragung der unter CANopen definierten "Prozess-Daten-Objekte" (PDO). Prozess-Daten-Objekte managen den Prozessdatenaustausch, z.B. die zyklische Übertragung des Positionswertes. Sie werden in EtherCAT® in PDO-Frames übertragen.

### 9.4 Softwarekonfiguration

Auf den nachfolgenden Seiten ist die Konfiguration eines Lesekopfs beispielhaft mithilfe der Projektierungs- und Entwicklungsumgebung "TwinCAT®"; der Firma Beckhoff Automation GmbH beschrieben.

#### Konfiguration mit TwinCAT® 3

Für die Konfiguration des EtherCAT®-Lesekopfs existieren zwei Möglichkeiten:

- **Offline-Konfiguration**, wenn z.B. die Konfiguration im Vorfeld der Anlagenerstellung z.B. auf einem Laptop als Programmiersystem erfolgen soll
- **Online-Konfigurationserstellung** über Scan des bestehenden Netzwerks (bevorzugt), wenn die Steuerung bereits an das EtherCAT®-System angeschlossen ist und alle Komponenten des EtherCAT®-Netzwerks betriebsbereit sind.

#### Online-Konfigurationserstellung als Beispiel

Nachfolgend wird die Online-Konfiguration beschrieben.

Hierbei werden von der Steuerung alle verfügbaren Busteilnehmer automatisch in das EtherCAT®-Netzwerk eingebunden.

#### Gerätebeschreibungsdatei - ESI-Datei

Bei EtherCAT® werden alle Prozessdaten und Parameter in Objekten beschrieben. Die Zusammenstellung aller Prozessdaten und Parameter (das Objektverzeichnis) wird in einer EtherCAT®-Beschreibungsdatei (ESI-Datei, EtherCAT® Slave Information File) gespeichert.

In dieser ESI-Datei sind alle Objekte mit Index, Subindex, Name, Datentyp, Datenzugriff sowie dem Wertebereich mit Minima, Maxima und Defaultwert enthalten. Mit der ESI-Datei wird die komplette Funktionalität des Geräts beschrieben. Es besteht die Möglichkeit, die Kommunikation zwischen dem Gerät und der Steuerung über diese Objekte anzupassen.

#### Herunterladen und Installieren der ESI-Datei

Sie finden die passende ESI-Datei auf der Produktdetailseite des Geräts im Bereich **Inbetriebnahme**. Um auf die Produktdetailseite des Geräts zu gelangen, rufen Sie <http://www.pepperl-fuchs.com> auf und geben Sie z. B. die Produktbezeichnung oder Artikelnummer in die Suchfunktion ein.

Installieren Sie die ESI-Datei mit Hilfe der Konfigurationssoftware Ihres Steuerungsherstellers. Für TwinCAT® muss die ESI-Datei normalerweise in den Installationsordner kopiert werden. Nach der Installation stehen Ihnen die Objektdaten der ESI-Datei im Hardwarekatalog zur Verfügung.



## Neues Projekt in TwinCAT® 3 anlegen

Damit Sie Ihren Lesekopf mit der Steuerung verbinden können, müssen Sie in TwinCAT® 3 ein neues Projekt anlegen.

1. Starten Sie TwinCAT® 3 auf Ihrem PC.
2. Wählen Sie auf der Startseite die Option "New TwinCAT Project..."
3. Wählen Sie "TwinCAT XAE Project (XML format)", geben Sie einen Projektnamen ein und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK".

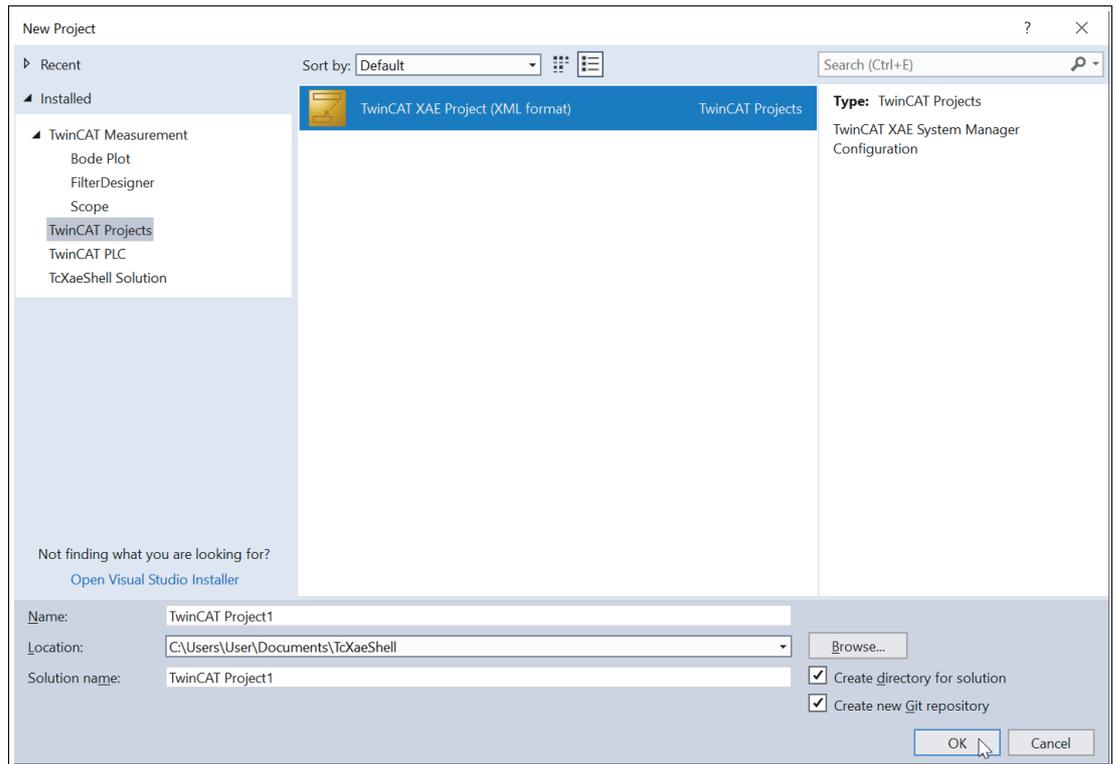


Abbildung 9.4 Neues Projekt anlegen



### Hinweis!

Es besteht generell die Möglichkeit das TwinCAT "lokal" oder per "remote" zu verwenden. Ist das TwinCAT System inkl. Benutzeroberfläche auf der betreffenden Steuerung (lokal) installiert, kann TwinCAT "lokal" eingesetzt werden. In diesem Beispiel wird TwinCAT lokal verwendet.



## Steuerung in TwinCAT® 3 einbinden

1. Installieren Sie die ESI-Datei der Modulfamilie in TwinCat®. In TwinCAT® 3 wird die ESI-Datei normalerweise in den Installationsordner `C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT®` eingefügt.  
↳ Nach einem Neustart von TwinCAT® sind die Module im Hardware-Katalog verfügbar.
2. Starten Sie TwinCat und öffnen Sie ein neues Projekt.



### Hinweis!

Nach dem Anlegen des Projektes müssen Sie mit den nachfolgenden Schritten als erstes die Kommunikation zur Steuerung aufbauen.

3. Wechseln Sie im "Solution Explorer" im linken Arbeitsbereich auf die Option "I/O".
4. Wählen Sie mit einem rechten Mausklick auf "Devices" die Option "Add New Item ...".

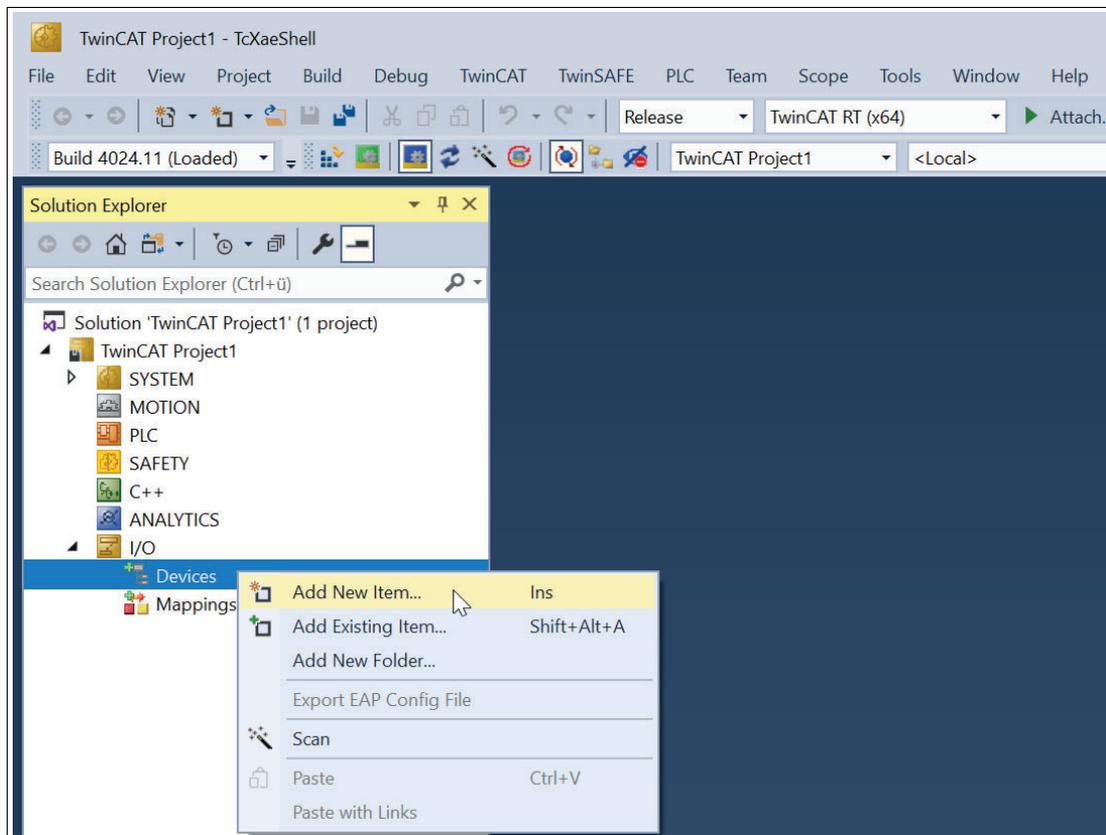


Abbildung 9.5

↳ Das Auswahlfenster "Insert Device" öffnet sich.

5. Wählen Sie den "EtherCAT® Master" aus und bestätigen Sie mit "OK".

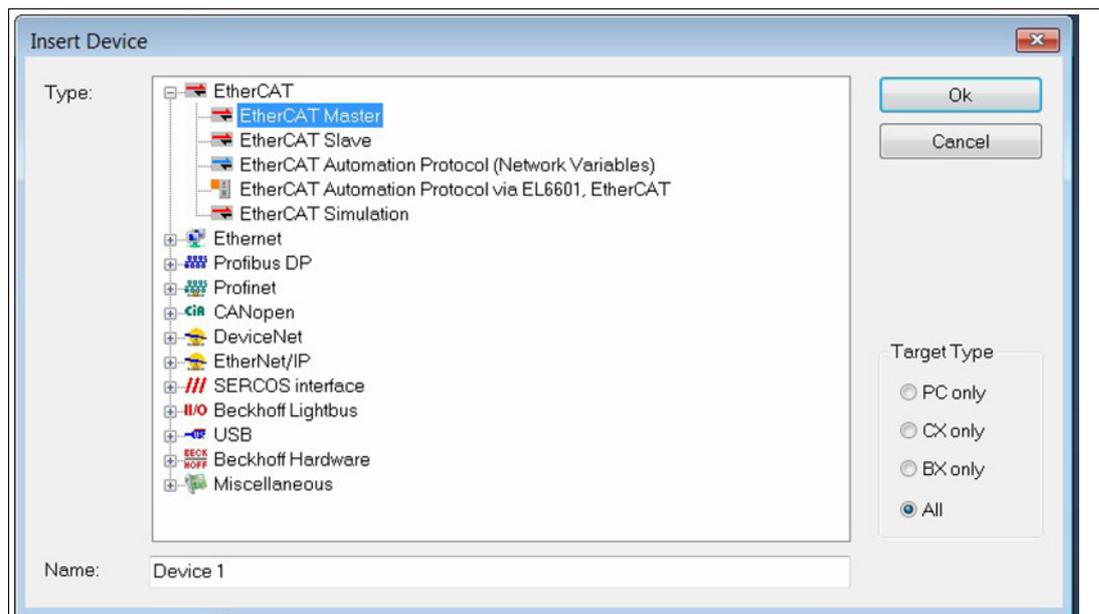


Abbildung 9.6

↳ Die EtherCAT®-Steuerung wird im Projektbaum "Solution Explorer" mit der Bezeichnung "Device 1 (EtherCAT®)" angelegt.

6. Wählen Sie im Projektbaum "Solution Explorer" die Steuerung mit der Bezeichnung "Device 1 (EtherCAT®)" mit einem linken Mausklick.

↳ Die Eigenschaftsseite öffnet sich auf der rechten Fensterseite.

7. Klicken Sie auf die Registerkarte "Adapter", klicken Sie danach auf "Search..." für die Auswahl des Ports Ihrer Steuerung.

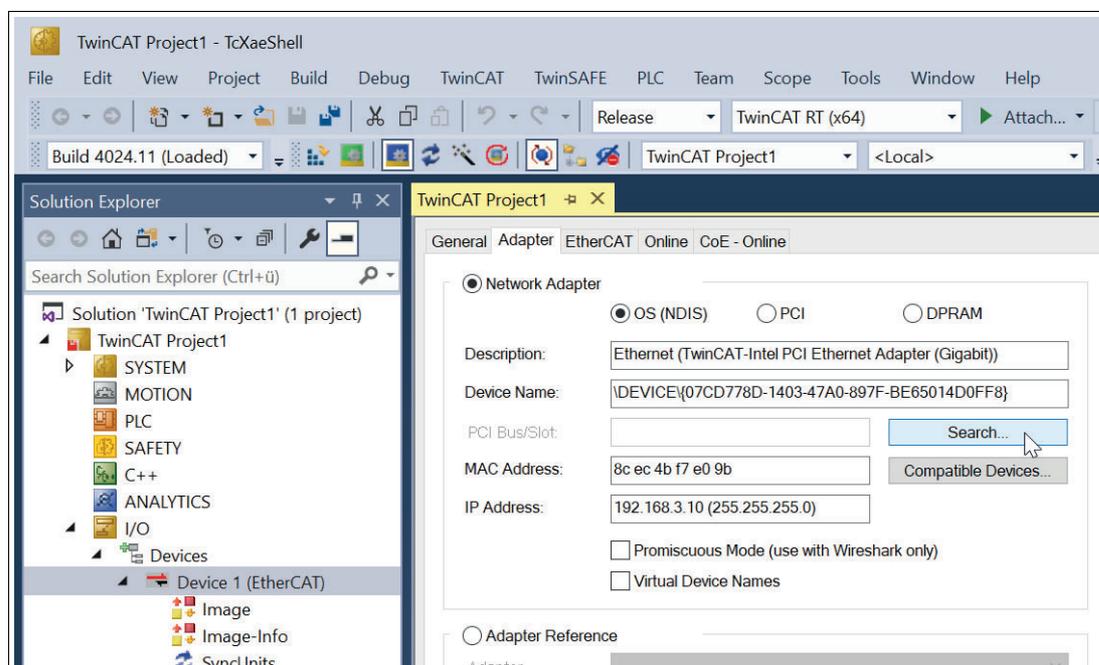


Abbildung 9.7

8. Wählen Sie im Dialog "Device Found At" den Port ihrer Steuerung aus, in diesem Beispiel ist das "Ethernet (TwinCAT-Intel PCI Ethernet Adapter (Gigabit))".

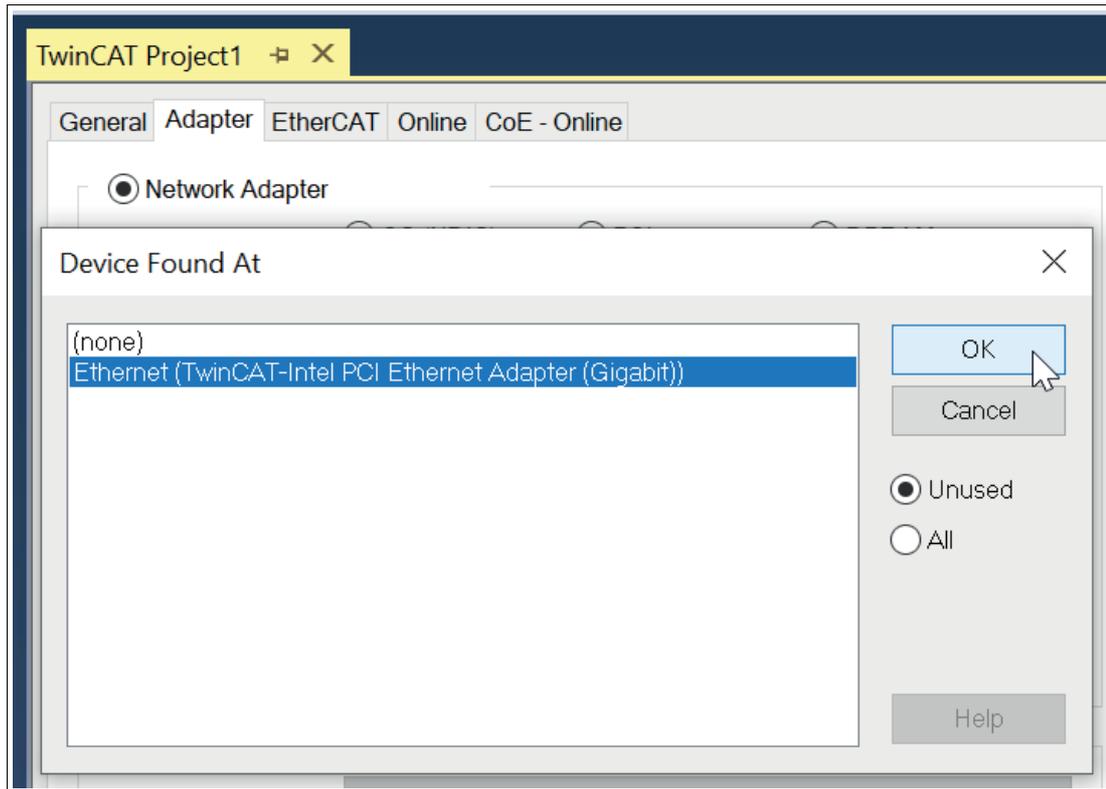


Abbildung 9.8

9. Klicken Sie zur Bestätigung der Auswahl auf die Taste "OK".



## Lesekopf zum Projekt hinzufügen

1. Um zur Steuerung den Lesekopf hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste im Projektbaum auf "Device 1 (EtherCAT®)". Aktivieren Sie mit der rechten Maustaste die Funktion "Scan".

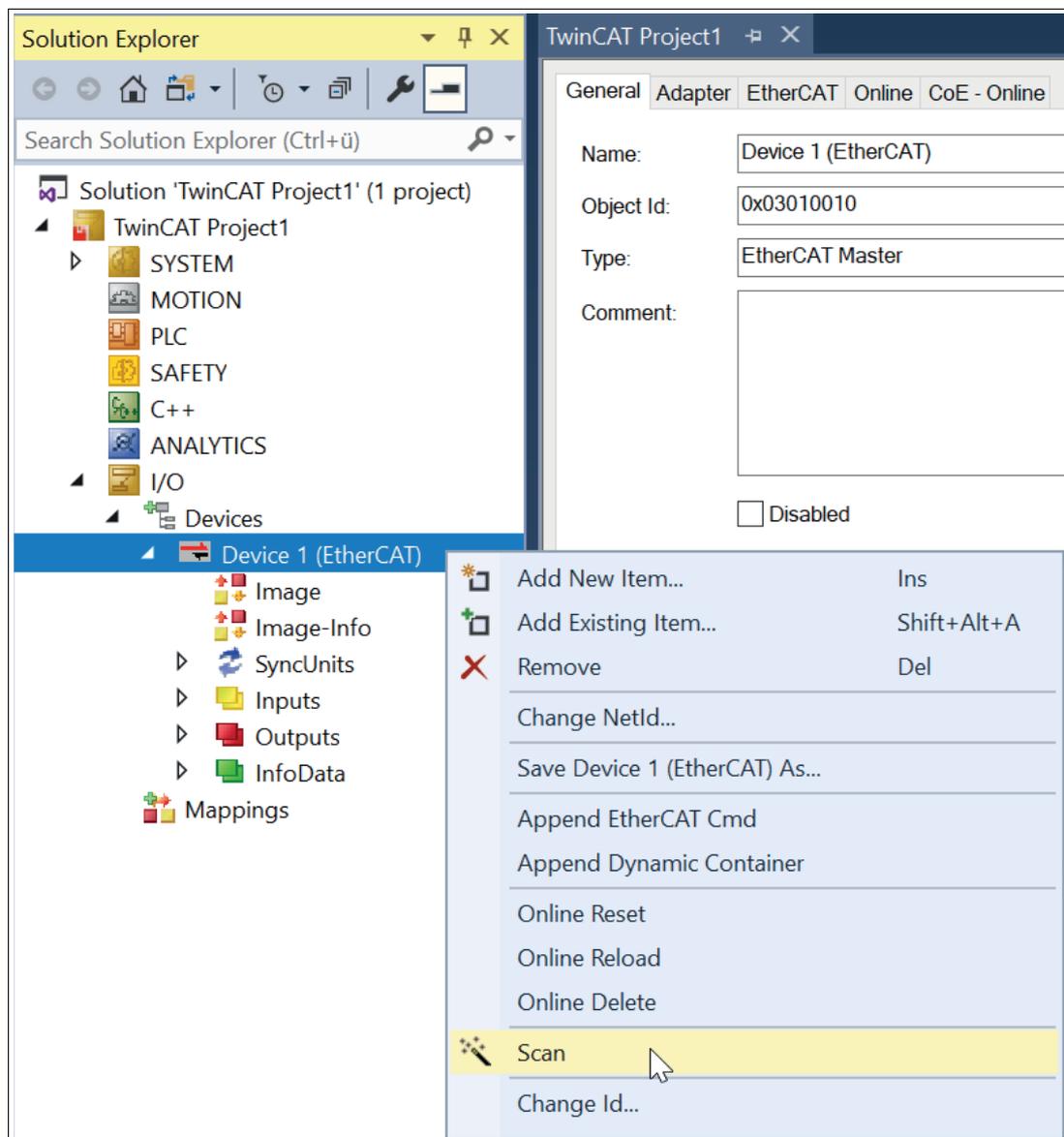


Abbildung 9.9

↳ Alle EtherCAT®-Teilnehmer werden eingelesen und automatisch der I/O-Konfiguration hinzugefügt. Der Lesekopf WCS3B-LS710x erscheint im Projektbaum unterhalb der EtherCAT®-Steuerung als Box 1 (WCS3B-LS710x).

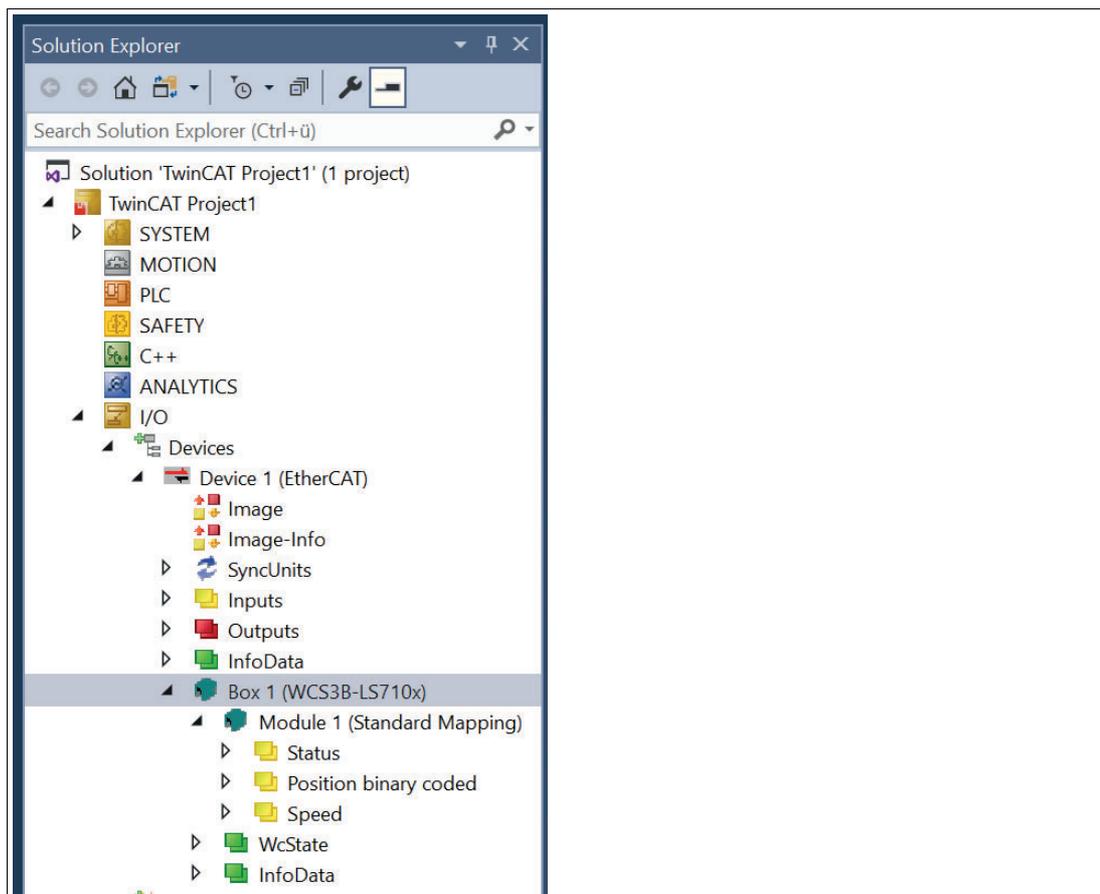


Abbildung 9.10

2. Klicken Sie dann mit der linken Maustaste auf den Eintrag "Box 1 (WCS3B-LS710x)".  
↳ Das Menü "TwinCAT Project 1" wird angezeigt.
3. Wechseln Sie zur Konfiguration der Prozessdaten zur Registerkarte "Process Data".

The screenshot shows the TwinCAT Project1 configuration window. The 'Plc' tab is selected, indicated by callout 1. In the 'Sync Manager' section, the 'Inputs' option is selected, indicated by callout 2. In the 'PDO Assignment (0x1C13)' section, the checkbox for '0x1A12' is unchecked, indicated by callout 3. The 'PDO List' section shows a table of PDOs, and the 'PDO Content (0x1A10)' section shows a table of PDO content. The 'Download' section has 'PDO Assignment' checked and 'PDO Configuration' unchecked. The 'Sync Unit Assignment...' section is also visible.

Index	Size	Name	Flags	SM	SU
0x1A10	1.0	Status	MF	3	0
0x1A11	4.0	Position binary coded	F	3	0
0x1A12	4.0	Position gray code	F		0
0x1A13	1.0	Speed	F	3	0
0x1A14	1.0	Error Code	F		0

Index	Size	Offs	Name	Type	Default (hex)
0x6010:01	0.1	0.0	error	BIT	
0x6010:02	0.1	0.1	out	BIT	
0x6010:03	0.1	0.2	outAll	BIT	
0x6010:04	0.1	0.3	db	BIT	
0x6010:05	0.1	0.4	set	BIT	

Name	Online	Type	Size	>Addr...	In/Out	User ID	Linked to
error	0	BIT	0.1	39.0	Input	0	
out	0	BIT	0.1	39.1	Input	0	
outAll	0	BIT	0.1	39.2	Input	0	
db	0	BIT	0.1	39.3	Input	0	
sst	0	BIT	0.1	39.4	Input	0	
Position (binary)	278082	UDINT	4.0	40.0	Input	0	
Speed	0	USINT	1.0	44.0	Input	0	
WcState	0	BIT	0.1	1522.1	Input	0	
InputToggle	0	BIT	0.1	1524.1	Input	0	
State	8	UINT	2.0	1548.0	Input	0	
.AdsAddr	192.168.240.99.2.1:...	AMSADDR	8.0	1550.0	Input	0	

4. Klicken Sie im Bereich "Sync Manager" auf die Option "Inputs" und wählen Sie Ihre Eingangs-PDOs im Bereich "PDO Assignment".
5. Deaktivieren Sie beispielsweise die Kontrollkästchen "0x1A12", wenn keine Positionsdaten in Gray-Code an die EtherCAT®-Steuerung übertragen werden sollen.
6. Um den TwinCAT-System-Manager in den "Konfig Modus" zu versetzen, führen Sie einen Neustart von TwinCAT durch. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche "Restart TwinCAT (Config Mode)" (1). Bestätigen Sie den Dialog mit "OK" (2).

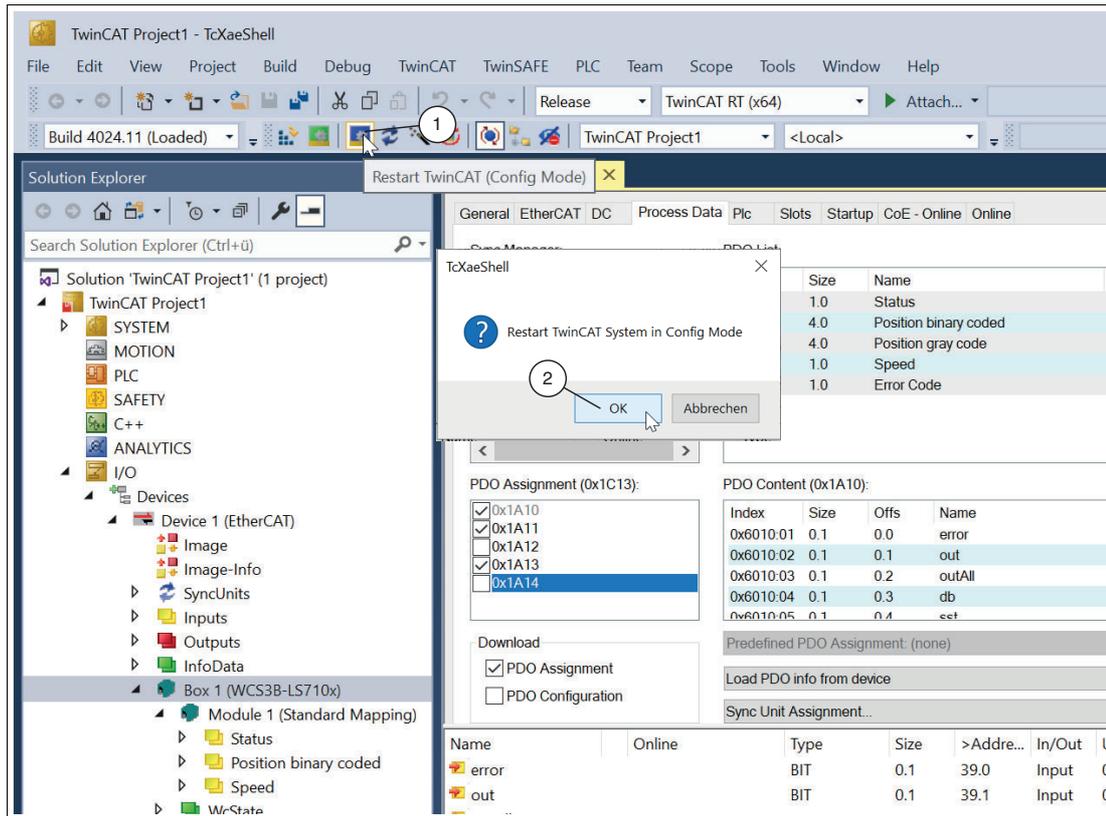


Abbildung 9.11

7. Bestätigen Sie die Meldung "Load I/O Devices" mit "OK".  
↳ Die Meldung "Aktiviere Free Run" erscheint.
8. Bestätigen Sie den Dialog mit "Ja", um das Verarbeiten von Eingangsdaten innerhalb des "Config Mode" zu erlauben.

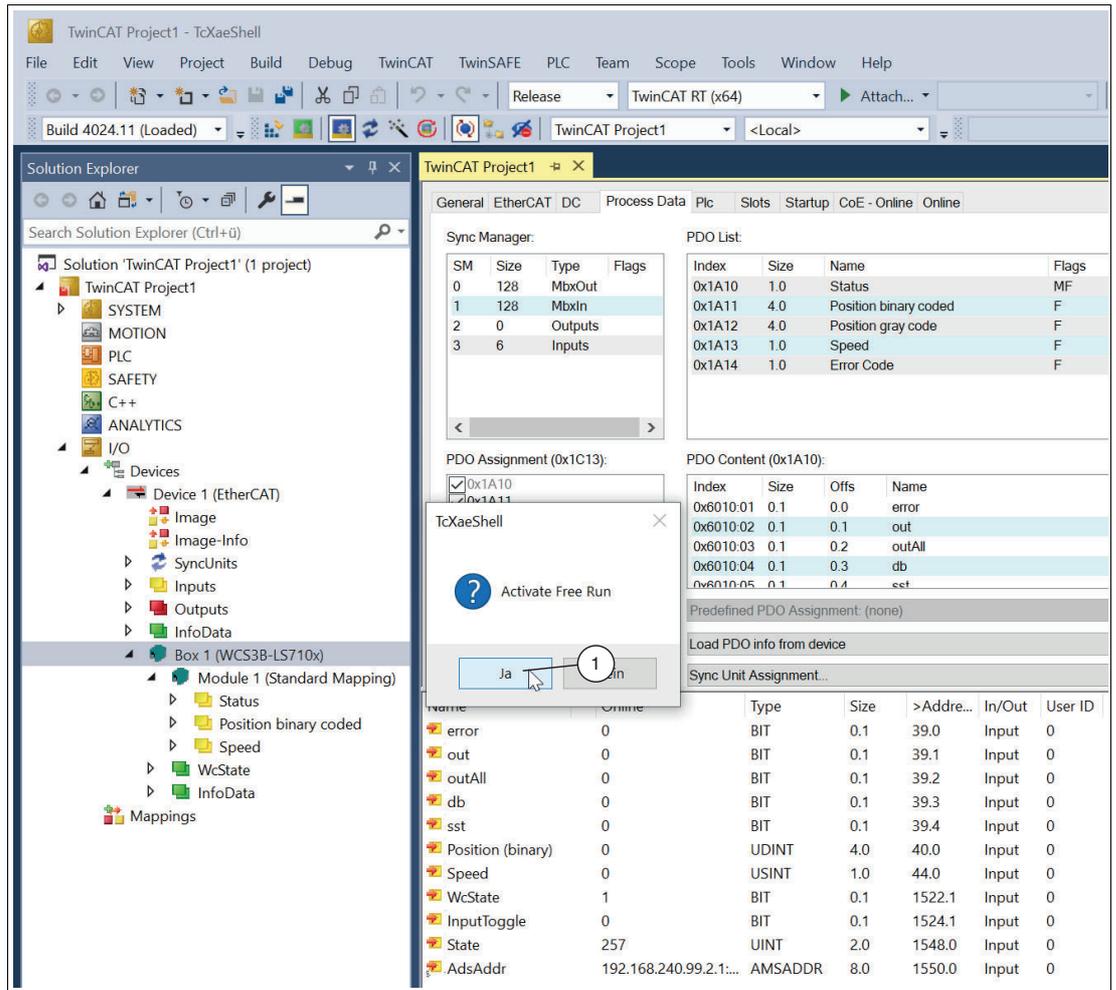


Abbildung 9.12

## 9.5 Datenprotokolle

Für das vom Lesekopf unterstützte "CANopen over EtherCAT®" (CoE) Protokoll werden für die Kommunikation die meisten Objekte nach der CANopen Norm DS301 der CiA von EtherCAT® unterstützt.

Das EtherCAT®-Protokoll benutzt zwei verschiedene Transferarten zur Übertragung der Geräte- und Anwenderprotokolle, wie z.B. das CoE-Protokoll. Diese beiden Transferarten sind das Mailbox-Telegrammprotokoll für azyklische Daten und das Prozessdaten-Telegrammprotokoll für die Übertragung von zyklischen Daten.

Für das CoE-Protokoll werden diese beiden Transferarten für die verschiedenen CANopen Transferarten verwendet. Dabei werden sie wie folgt benutzt:

- **Mailbox-Telegrammprotokoll:**  
Diese Transferart dient der Übertragung der unter CANopen definierten "Service-Daten-Objekte" (SDO). Service-Daten-Objekte steuern den Parameterdatenaustausch, z.B. das azyklische Ausführen der Presetfunktion. Sie werden in EtherCAT® in SDO-Frames übertragen.
- **Prozessdaten-Telegrammprotokoll:**  
Diese Transferart dient der Übertragung der unter CANopen definierten "Prozess-Daten-Objekte" (PDO). Prozess-Daten-Objekte managen den Prozessdatenaustausch, z.B. die zyklische Übertragung des Positionswertes. Sie werden in EtherCAT® in PDO-Frames übertragen.

Bei CANopen over EtherCAT® (CoE) befinden sich alle Parameter im sogenannten Objektverzeichnis. Dort können sie unter Angabe ihres Indexes und Subindexes mit dem SDO-(Service Data Object) Telegramm verändert bzw. gelesen werden.

Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der unterstützten Indexe im Kommunikationsprofilbereich:

### Objektverzeichnis

Index (hex)	Objektname	Link
Standardobjekte		
0x1000	Gerätetyp (Device type)	Siehe "Objekt 0x1000 - Gerätetyp (Device Type)" auf Seite 81
0x1008	Hersteller Gerätenamen (Device name)	Siehe "Objekt 0x1008: Hersteller Geräte name (Manufacturer Device Name)" auf Seite 81
0x1009	Hersteller Hardwareversion (Hardware version)	Siehe "Objekt 0x1009: Hardwareversion (Hardware Version)" auf Seite 81
0x100A	Hersteller Softwareversion (Software version)	Siehe "Objekt 0x100A: Softwareversion (Software Version)" auf Seite 81
0x1018	Geräteerkennung (Identify Object)	Siehe "Objekt 1018: Geräteerkennung (Identify Object)" auf Seite 82
0x1C00	Sync Manager Kommunikations-Typ (Sync manager type)	Siehe "Objekt 1C00: Sync-Manager-Kommunikationstyp (Sync Manager Communication Type)" auf Seite 82
0x1C12	RxPDO Zuweisung (RxPDO assign)	Siehe "Objekt 1C12: RxPDO Zuweisung (RxPDO Assignment)" auf Seite 82
0x1C13	TxPDO Zuweisung (TxPDO assign)	Siehe "Objekt 1C13: TxPDO Zuweisung (TxPDO Assignment)" auf Seite 83
Profilspezifische Objekte		
0xF000	Modulares Geräteprofil (Modular device profile)	Siehe "Objekt F000: Modulares Geräteprofil (Modular Device Profile)" auf Seite 83

Index (hex)	Objektname	Link
Herstellerspezifische Objekte		
0x3000	Pepperl+Fuchs Serial Number (Pepperl+Fuchs Seriennummer)	Siehe "Objekt 3000: Pepperl+Fuchs Seriennummer (Pepperl+Fuchs Serial Number)" auf Seite 83

Für die folgenden Tabellen gilt:

ro (= read **only**) Erlaubt ist nur ein Lesezugriff

rw (= read **write**) Erlaubt ist das Lesen und Schreiben

### Objekt 0x1000 - Gerätetyp (Device Type)

Dieses Objekt gibt an um welchen Gerätetyp es sich handelt.

Index	Subindex	Objektname	Datentyp	Standardwert	Zugriff
0x1000	0x00	Device Type	unsigned32	0x1389(5001)	ro

### Objekt 0x1008: Hersteller Gerätename (Manufacturer Device Name)

Dieses Objekt gibt den herstellerspezifischen Gerätenamen an.

Index	Subindex	Objektname	Datentyp	Standardwert	Zugriff
0x1008	0x00	Manufacturer Device Name	string	-	ro

### Objekt 0x1009: Hardwareversion (Hardware Version)

Dieses Objekt gibt den Stand der Hardwareversion des Lesekopfs an.

Index	Subindex	Objektname	Datentyp	Standardwert	Zugriff
0x1009	0x00	Hardware Version	string	-	ro

### Objekt 0x100A: Softwareversion (Software Version)

Dieses Objekt gibt den Stand der Softwareversion an.

Index	Subindex	Objektname	Datentyp	Standardwert	Zugriff
0x100A	0x00	Softwareversion	string	-	ro

### Objekt 1018: Gerätekennung (Identify Object)

Dieses Objekt liefert generelle Informationen zu dem Gerät. Halten Sie diese Werte bei Serviceanfragen bereit.

Index	Subindex	Objektname	Datentyp	Standardwert	Zugriff
0x1018	0x00	Höchster unterstützter Subindex (Highest sub-index supported)	unsigned8	0x04	ro
	0x01	Herstellerkennung (Vendor ID)	unsigned32	0x000000AD	ro
	0x02	Gerätekennung (Product code)	unsigned32	0x06000002	ro
	0x03	Versionsnummer (Revision)	unsigned32	0x00000001	ro
	0x04	Seriennummer (Serial number)	unsigned32	Jeder Lesekopf hat eine eigene Seriennummer.	ro

### Objekt 1C00: Sync-Manager-Kommunikationstyp (Sync Manager Communication Type)

Diese Objekt zeigt die Zuordnung der vier EtherCAT-Sync-Manager an.

Index	Subindex	Objektname	Beschreibung	Datentyp	Standardwert	Zugriff
0x1C00	0x00	Sync Manager	Anzahl der Sync-Manager	unsigned8	0x04	ro
	0x01	Subindex 001	Sync-Manager-Typ Kanal 1: Mailbox Schreibrecht	unsigned8	0x01	ro
	0x02	Subindex 002	Sync-Manager-Typ Kanal 2: Mailbox Leserecht	unsigned8	0x02	ro
	0x03	Subindex 003	Sync-Manager-Typ Kanal 3: Prozessdaten Schreibrecht (Ausgänge)	unsigned8	0x03	ro
	0x04	Subindex 004	Sync-Manager-Typ Kanal 3: Prozessdaten Leserecht (Eingänge)	unsigned8	0x04	ro

### Objekt 1C12: RxPDO Zuweisung (RxPDO Assignment)

Da der Lesekopf keine Ausgangsprozessdaten hat, gibt es keine Zuordnung zu einem RxPDO-Objekt.

Index	Subindex	Objektname	Datentyp	Standardwert	Zugriff
0x1C12	0x00	RxPDO Assign	unsigned8	0	rw

### Objekt 1C13: TxPDO Zuweisung (TxPDO Assignment)

Über Objekt 1C13h kann ein PDO für den Sync-Kanal 3 konfiguriert werden. Der Sync-Kanal 3 ist fest für das Senden von Transmit-PDOs (Busteilnehmer → Steuerung) vorgesehen. In diesem Objekt muss unter dem Subindex 0 die Anzahl der PDOs eingestellt werden, die diesem Sync-Kanal zugeordnet sind.

In den Subindizes 1 bis 5 wird anschließend die Objektnummer des PDOs eingetragen, das dem Kanal zugeordnet werden soll. Dabei können hier nur die Objektnummern der vorher konfigurierten Transmit-PDOs benutzt werden (0x1A10 bis 0x1A14).

Index	Subindex	Objektname	Beschreibung	Datentyp	Standardwert	Zugriff
0x1C13	0x00	TxPDO Assig	Anzahl der zugeordneten TxPDOs	unsigned8	0x05	rw
	0x01	Subindex 001	1. zugewiesene TxPDO (enthält den Index des entsprechenden TxPDO-Mapping-Objekts)	unsigned16	0x1A10	rw
	0x02	Subindex 002	2. zugewiesene TxPDO (enthält den Index des entsprechenden TxPDO-Mapping-Objekts)	unsigned16	0x1A11	rw
	0x03	Subindex 003	3. zugewiesene TxPDO (enthält den Index des entsprechenden TxPDO-Mapping-Objekts)	unsigned16	0x1A13	rw
	0x04	Subindex 004	4. zugewiesene TxPDO (enthält den Index des entsprechenden TxPDO-Mapping-Objekts)	unsigned16	0x1A14	rw
	0x05	Subindex 005	5. zugewiesene TxPDO (enthält den Index des entsprechenden TxPDO-Mapping-Objekts)	unsigned16	0	rw

### Objekt F000: Modulares Geräteprofil (Modular Device Profile)

Modular Device Profile-Objekt enthält alle Informationen, die zur Interpretation der Modulobjekte notwendig sind.

Index	Subindex	Objektname	Beschreibung	Datentyp	Standardwert	Zugriff
0xF000	0x00	Modular Device Profile	Allgemeine Informationen für das modulare Geräteprofil	unsigned8	0x02	ro
	0x01	Modular index distance	Indexabstand der Objekte der einzelnen Kanäle	unsigned16	0x0010	ro
	0x02	Maximum number of modules	Anzahl der Kanäle. Es wird nur ein aktiver Kanal unterstützt	unsigned16	0x0001	ro

### Objekt 3000: Pepperl+Fuchs Seriennummer (Pepperl+Fuchs Serial Number)

Pepperl+Fuchs standard Seriennummer.

Index	Subindex	Objektname	Datentyp	Standardwert	Zugriff
0x3000	0x00	Pepperl+Fuchs Serial Number	string	-	ro

## 9.6 Prozessdatenobjekte (PDOs)

### PDO-Frame

Die Prozessdatenobjekte (PDOs) dienen der zyklischen Übertragung von Prozessdaten zwischen Steuerung und Busteilnehmer. Sie müssen vor dem Betrieb des Busteilnehmers im Zustand "Pre-Operational" durch die Steuerung konfiguriert werden. Anschließend werden sie in PDO-Frames übertragen.

Um ein PDO über das EtherCAT®-CoE-Protokoll zu übertragen, müssen die Transmit- und Receive-PDOs (TxPDOs und RxPDOs) zusätzlich zur PDO-Konfiguration (PDO-Mapping) einem Übertragungskanal des Sync-Managers zugeordnet werden. Dabei findet der Datenaustausch von PDOs für den Lesekopf ausschließlich über das EtherCAT®-Prozessdaten-Telegrammprotokoll statt.

### PDO-Mapping

Das PDO-Mapping dient der Zuordnung der Applikations-Objekte (Echtzeit-Prozessdaten) aus dem Objektverzeichnis in die Prozessdatenobjekte. Z.B. ist der Index 0x1A10 aus dem Objektverzeichnis für die Mapping-Tabelle von TxPDO1 reserviert. Alle Mapping-Objekte sind vordefiniert und es ist ausschließlich ein Lesezugriff erlaubt.

### Übersicht Module

Der Lesekopf unterstützt ein Steckplatz mit drei verschiedenen Modulen (Datenstrukturen) der Prozessdatenobjekte. Wählen Sie eins der 3 Module in Ihrer Steuerung aus. Das Modul 1 ist voreingestellt.

### Modul 1 - Standard

Index (hex)	Name	Datengröße	Funktion	M/Oa/Ou	Link
0x1A10	TxPDO1	1 Byte	Status	M	Siehe "TxPDO1 - Status" auf Seite 85
0x1A11	TxPDO2	4 Byte	Position Binärcode	Oa	Siehe "TxPDO2 - Positionswert Binärcode" auf Seite 85
0x1A12	TxPDO3	4 Byte	Position Gray-Code	Ou	Siehe "TxPDO3 - Positionswert Gray-Code" auf Seite 86
0x1A13	TxPDO4	1 Byte	Geschwindigkeit	Oa	Siehe "TxPDO4 - Geschwindigkeit" auf Seite 86
0x1A14	TxPDO5	1 Byte	Fehlercodes	Ou	Siehe "TxPDO5 - Fehlercodes" auf Seite 87

- M = Mandatory (wird immer übertragen, nicht abwählbar)
- Oa = Optional assigned (Abwählbar, standardmäßig aktiv)
- Ou = Optional unassigned (Abwählbar, standardmäßig inaktiv)

### TxPDO1 - Status

Das Mappingobjekt für PDO1 ist im Objektverzeichnis unter Index 0x1A10 festgelegt.

Index	Subindex	Datentyp	Datengröße	Offset	Bezeichnung	Beschreibung
0x6010	0x01	Bit	0,1	0,0	Error	0 = kein Fehler 1 = Fehlermeldung (Fehlermeldung in PDO 0x1A14)
0x6010	0x02	Bit	0,1	0,1	OUT	0 = Lesekopf in Codeschiene 1 = Lesekopf teilweise außerhalb der Codeschiene. Keine gültige Position vorhanden.
0x6010	0x03	Bit	0,1	0,2	OUT ALL	0 = Lesekopf in Codeschiene 1 = Lesekopf vollständig außerhalb der Codeschiene.
0x6010	0x04	Bit	0,1	0,3	DB	Diagnose-Bit 0 = Standardmäßig ist das Diagnose-Bit nicht gesetzt 1 = Lesekopf ist verschmutzt
0x6010	0x05	Bit	0,1	0,4	SST	Signale Geschwindigkeitsstatus 0 = Geschwindigkeit gültig 1 = Aktuelle Geschwindigkeit unbekannt. Letzte gültige Geschwindigkeit in SP0 ... SP6 hinterlegt
0x6010	0x06 ... 0x08	-	-	-	Reserviert	-

### TxPDO2 - Positionswert Binärkode

Das Mappingobjekt für PDO2 ist im Objektverzeichnis unter Index 0x1A11 festgelegt.

Index	Subindex	Datentyp	Datengröße	Offset	Bezeichnung
0x6011	0x01	unsigned32	4	0	Positionswert Binärkode

#### Inhalt

Byte-Reihenfolge: Little-Endian  
 Auflösung: 0,8 mm  
 Wertebereich: 0 ... 393204

Position 1 entspricht 0,8 mm  
 Position 1250 entspricht 1000 mm  
 ...  
 Position 393204 entspricht 314.563 mm

## TxPDO3 - Positionswert Gray-Code

Das Mappingobjekt für PDO3 ist im Objektverzeichnis unter Index 0x1A12 festgelegt.

Index	Subindex	Datentyp	Datengröße	Offset	Bezeichnung
0x6011	0x02	unsigned32	4	0	Positionswert Gray-Code

### Inhalt

Byte-Reihenfolge: Little-Endian  
 Auflösung: 0,8 mm  
 Wertebereich: 0 ... 393204

Position 1 entspricht 0,8 mm  
 Position 1250 entspricht 1000 mm  
 ...  
 Position 393204 entspricht 314.563 mm

### Gray-Code zurückrechnen

Die folgende Funktion wandelt eine gespiegelte binäre Gray-Code-Zahl in eine Binärzahl um.

```
uint GrayToBinary(uint num)
{
    uint mask = num;
    while (mask) { //Jedes Gray-Code-Bit ist mit allen höherwertigen
        Bits exklusiv verankert.
        mask >>= 1;
        num ^= mask;
    }
    while (mask) {
```

## TxPDO4 - Geschwindigkeit

Das Mappingobjekt für PDO4 ist im Objektverzeichnis unter Index 0x1A13 festgelegt.

Index	Subindex	Datentyp	Datengröße	Offset	Bezeichnung
0x6012	0x01	unsigned16	1	0	Geschwindigkeitswert [0,1 m/s] 127 = unbekannt

### Inhalt

Byte-Reihenfolge: Little-Endian  
 Auflösung: 0,1 m/s  
 Wertebereich: 0 ... 127

SP0 ... SP6 ...	Geschwindigkeit in 0,1 m/s, binär codiert
0:	Geschwindigkeit kleiner 0,1 m/s
126:	Geschwindigkeit größer 12,5 m/s
127:	Geschwindigkeit unbekannt

Beispiel:

SP0 ... SP6 ...	1:	Geschwindigkeit 0,1 m/s
	37:	Geschwindigkeit 3,7 m/s
	112:	Geschwindigkeit 11,2 m/s

## TxPDO5 - Fehlercodes

Das Mappingobjekt für PDO5 ist im Objektverzeichnis unter Index 0x1A14 festgelegt.

Index	Subindex	Datentyp	Datengröße	Offset	Bezeichnung
0x6013	0x01	unsigned16	1	0	Fehlercodennummer Nur gültig, wenn das Statusfehlerbit gesetzt ist

## ERR-Meldungen

Fehler	Inhalt	Funktion
	Byte 1 Status	
0	ERR00	-
1	ERR01	aktuelle Position kann nicht ermittelt werden
2	ERR02	aktuelle Position kann nicht ermittelt werden
3	ERR03	Störung im Arbeitsspeicher (RAM)
4	ERR04	Störung im EPROM-Speicher oder im Dekoder
5	ERR05	Störung im ROM-Speicher
6	ERR06	-
7	ERR07	-

## Modul 2 - Positionsausgabe

Retrofit Struktur zu ECG110-Gateway.

Index (hex)	Name	Datengröße	Funktion	M/Oa/Ou	Link
0x1A00	TxPDO1	4 Byte	Position	M	Siehe "TxPDO1 - Position" auf Seite 87

- M = Mandatory (wird immer übertragen, nicht abwählbar)

## TxPDO1 - Position

Das Mappingobjekt für PDO1 ist im Objektverzeichnis unter Index 0x1A00 festgelegt.

Index	Subindex	Datentyp	Daten-größe	Offset	Bezeichnung	Beschreibung
0x6000	0x01	Byte	1	0	Positions Byte 0	MSB Positionsdaten
0x6000	0x02	Byte	1	1	Positions Byte 1	Positionsdaten-Byte
0x6000	0x03	Byte	1	2	Positions Byte 2	LSB Positionsdaten
0x6000	0x04	Byte	1	3	Status	Diagnose-Byte

Byte/bit	7	6	5	4	3	2	1	0	Function
1	0	0	0	0	0	XP18	XP17	XP16	Position
2	XP15	XP14	XP13	XP12	XP11	XP10	XP09	XP08	Position
3	XP07	XP06	XP05	XP04	XP03	XP02	XP01	XP00	Position
4	reserviert	reserviert	reserviert	DB	ERR	OUT	reserviert	reserviert	Status

**Legende**

Bezeichnung	Funktion
ERR	Fehlermeldung von Lesekopf, Fehlernummer in XP00 ... XP04 binär codiert.
XP#	Positionswert in X-Richtung binär codiert mit Auflösung 0,8 mm
OUT	0 = Lesekopf in Codeschiene 1 = Lesekopf teilweise außerhalb der Codeschiene. Keine gültige Position vorhanden.
DB	Diagnose-Bit 0 = Standardmäßig ist das Diagnose-Bit nicht gesetzt 1 = Lesekopf ist verschmutzt

**Modul 3 - Positions- und Geschwindigkeitsausgabe**

Retrofit Struktur zu ECG110-Gateway.

Index (hex)	Name	Datengröße	Funktion	M/Oa/Ou	Link
0x1A04	TxPDO1	6 Byte	Position und Geschwindigkeit	M	Siehe "TxPDO1 - Position und Geschwindigkeit" auf Seite 88

- M = Mandatory (wird immer übertragen, nicht abwählbar)

**TxPDO1 - Position und Geschwindigkeit**

Das Mappingobjekt für PDO1 ist im Objektverzeichnis unter Index 0x1A10 festgelegt.

Index	Subindex	Datentyp	Datengröße	Offset	Bezeichnung	Beschreibung
0x6000	0x01	Byte	1	0	Positions Byte 0	MSB Positionsdaten
0x6000	0x02	Byte	1	1	Positions Byte 1	Positionsdaten-Byte
0x6000	0x03	Byte	1	2	Positions Byte 2	LSB Positionsdaten
0x6000	0x05	Byte	1	3	Position- und Geschwindigkeitsstatus	Position- und Geschwindigkeitsinformationen

Index	Subindex	Datentyp	Datengröße	Offset	Bezeichnung	Beschreibung
0x6000	0x06	Byte	1	4	Null	Null-Byte
0x6000	0x07	Byte	1	5	Geschwindigkeit	Geschwindigkeitswert binärcodiert [0,1 m/s] 126 > 12,5 m/s 127 = unbekannt

Byte/bit	7	6	5	4	3	2	1	0	Function
1	0	0	0	0	0	XP18	XP17	XP16	Position
2	XP15	XP14	XP13	XP12	XP11	XP10	XP09	XP08	Position
3	XP07	XP06	XP05	XP04	XP03	XP02	XP01	XP00	Position
4	reserviert	reserviert	SST	DB	ERR	OUT	reserviert	reserviert	Status
5	0	0	0	0	0	0	0	0	Null
6	SP7	SP6	SP5	SP4	SP3	SP2	SP1	SP0	Geschwindigkeit

**Legende**

Bezeichnung	Funktion
ERR	Fehlermeldung von Lesekopf, Fehlernummer in XP00 ... XP04 binär codiert.
XP#	Positionswert in X-Richtung binär codiert mit Auflösung 0,8 mm
OUT	0 = Lesekopf in Codeschiene 1 = Lesekopf teilweise außerhalb der Codeschiene. Keine gültige Position vorhanden.
DB	Diagnose-Bit 0 = Standardmäßig ist das Diagnose-Bit nicht gesetzt 1 = Lesekopf ist verschmutzt
SST	Signale Geschwindigkeitsstatus 0 = Geschwindigkeit gültig 1 = Aktuelle Geschwindigkeit unbekannt. Letzte gültige Geschwindigkeit in SP0 ... SP6 hinterlegt
SP	Geschwindigkeitsausgabe

## 9.7 Firmware-Update über das Protokoll "File Access over EtherCAT®" (FoE)

In diesem Kapitel wird das Firmware-Update für den Lesekopf beschrieben. Der Lesekopf unterstützt "File Access over EtherCAT®" (FoE). Damit ist es möglich die Firmware über die EtherCAT®-Steuerung, sofern sie diese Funktion unterstützt, auf den Lesekopf zu laden.

Ein Firmware-Update sollte nur nach Rücksprache mit dem Pepperl+Fuchs Support durchgeführt werden.

### Hinweis!

Die aktuelle Firmware-Version finden Sie als Download auf unserer Internetseite unter [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com). Geben Sie dazu die Produktbezeichnung oder Artikelnummer in das Feld Produkt-/Schlagwortsuche ein und klicken Sie auf "Suche". Wählen Sie aus der Liste der Suchergebnisse Ihr Produkt aus. Klicken Sie in der Liste der Produktinformationen auf Ihre benötigte Information, z. B. Software. Hier finden Sie in einer Listendarstellung alle verfügbaren Downloads.

### Firmware-Update über TWINCAT durchführen

Mit der Konfigurationssoftware TwinCAT 3.x gehen Sie wie folgt vor:

1. Laden Sie die neue Firmware lokal auf Ihren Rechner.
2. Doppelklicken Sie im Projektbaum auf "Box 1 (WCS3B-LS710x)".  
↳ Das Menü "TwinCAT Project 1" wird angezeigt.
3. Klicken Sie auf die Registerkarte "Online" (1).

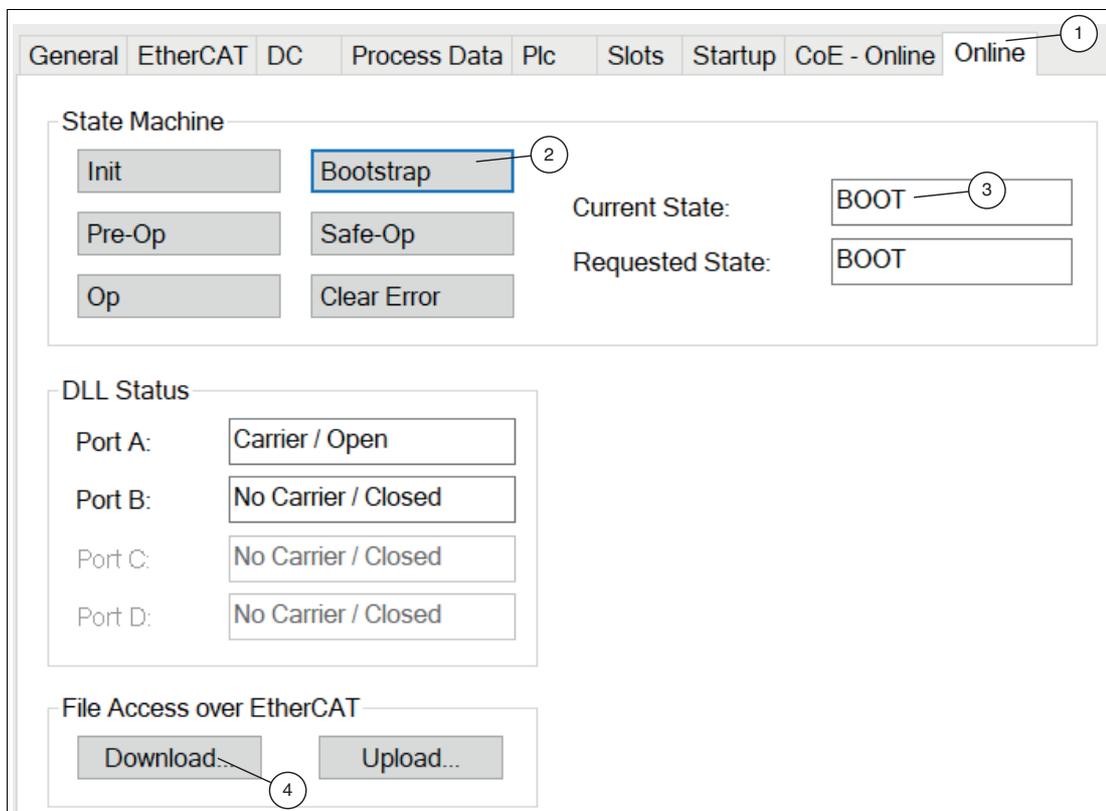


Abbildung 9.13 Zustandsmaschine (State Machine) - Bootstrap

↳ Das Menü "Zustandsmaschine (State Machine)" öffnet sich.

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Bootstrap" (2).  
↳ Der Lesekopf wechselt in den Status "BOOT" (3).
5. Um die neue Firmware aus dem Verzeichnis zu laden, klicken Sie auf die Schaltfläche "Download" (4).  
↳ Ein neues Fenster öffnet sich, in dem Sie nach Ihrer Firmware-Datei suchen können. Alle Dateien des Typs "efw" (EtherCAT® Firmware) werden angezeigt.
6. Wählen Sie Ihre Firmware-Datei aus und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Schaltfläche "Öffnen".  
↳ Das Fenster "Edit FoE Name" öffnet sich.

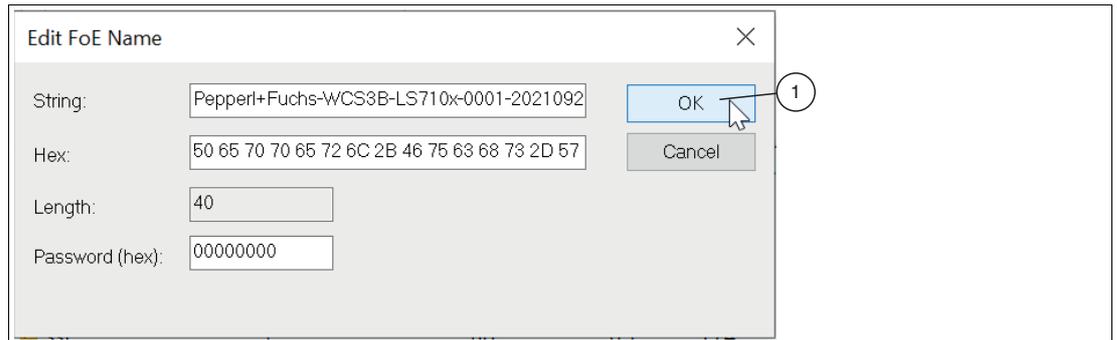


Abbildung 9.14 FoE Name bearbeiten

7. Bestätigen Sie das Fenster "Edit FoE Name" mit "OK" (1).  
↳ Download startet und die Firmware-Datei wird in den Flash-Speicher des Lesekopfs geladen. Die Konfigurationssoftware TwinCAT zeigt den Download der Firmware-Datei am unteren Bildschirmrand mit einem Fortschrittsbalken an.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Init" (1).

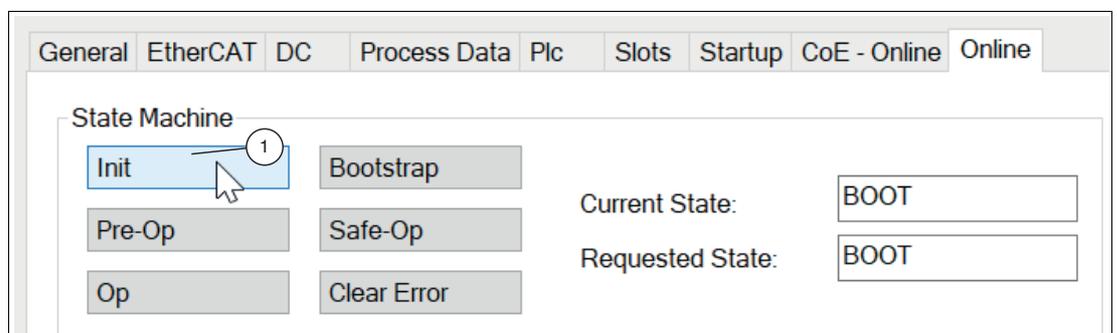
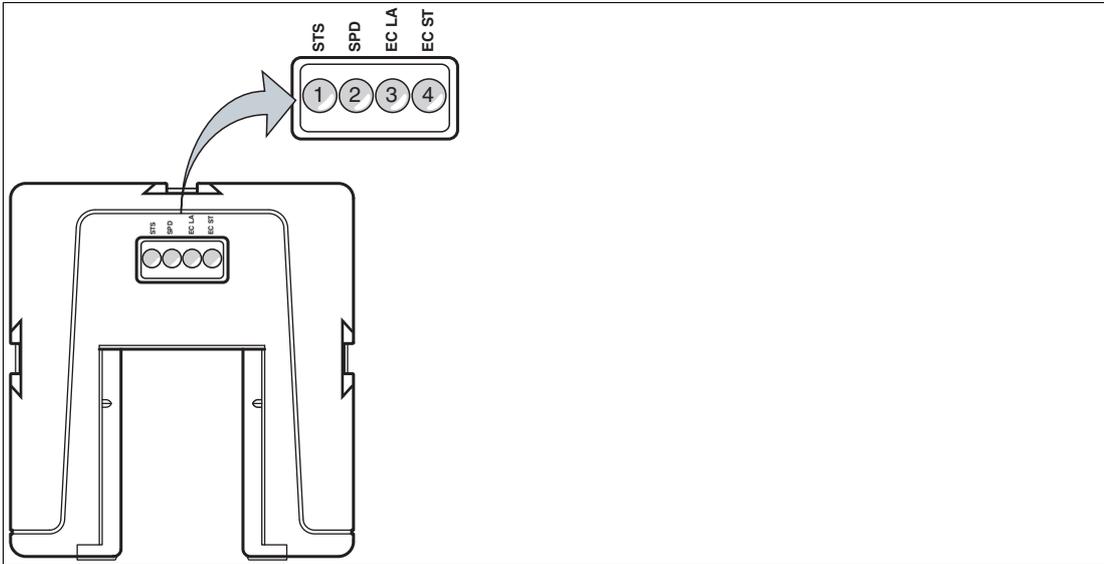


Abbildung 9.15 Zustandsmaschine (State Machine) - Init

- ↳ Das Update wird durchgeführt. Wenn das Update abgeschlossen ist, wechselt der Lesekopf in den normalen Betriebsmodus.

## 9.8 LED-Statusanzeige

WCS3B-LS7xx\*



### Beschreibung LED-Anzeige

Position	Anzeige	Bezeichnung	Farbe	Anzeige	Bedeutung
1	STS	Statusanzeige	grün	an	Codeschiene erkannt, normale Funktion
				rot	Systemfehler
				blinkt	Keine Codeschiene erkannt
2	SPD	Geschwindigkeitsanzeige	gelb	an	Grenzgeschwindigkeit ist unterschritten
				aus	Grenzgeschwindigkeit ist überschritten
3	EC LA	Netzwerk-Verbindungsstatus (Link Activity)	grün	flackert	Datenübertragung läuft
				aus	Keine Netzwerkverbindung
				an	Netzwerkverbindung in Ordnung

Position	Anzeige	Bezeichnung	Farbe	Anzeige	Bedeutung
4	EC ST	Run - EtherCAT®-Betriebsstatus	grün	aus	Gerät befindet sich im Status "Initialisation" (Normalzustand nach dem Einschalten oder nach einem Restart).
				blinkend	Gerät befindet sich im Status "Pre-Operational" (Konfiguration des EtherCAT®-Netzwerks).
				einfaches Aufleuchten	Gerät befindet sich im Status "Safe-Operational" (z. B. auf Grund einer Netzwerkstörung).
				an	Gerät befindet sich im Status "Operational" (normaler Betriebszustand).
		Error - EtherCAT®-Fehler	rot	aus	Es liegt kein Fehler an.
				blinkend	Konfigurationsfehler Keine Verbindung zum EtherCAT®-Netzwerk
				einfaches Aufleuchten	EtherCAT®-Statuswechsel aufgrund eines Fehlers
				doppeltes Aufleuchten	Watchdog-Timeout durch den Sync-Manager

### 9.9 Marken

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.



## 10 IO-Link-Schnittstelle (LS8xx\*)

### Was ist IO-Link?

IO-Link ermöglicht die durchgängige Kommunikation und digitale Datenübertragung von der Steuerungs- bis in die Sensorebene. Die Intelligenz von Sensoren kann dank IO-Link voll ausgeschöpft werden und ebnet den Weg zu Industrie 4.0 in der Automatisierungstechnik. Die international standardisierte Schnittstelle überzeugt von der Anlagenplanung über die Installation bis hin zu Betrieb und Wartung durch Effizienz und nachhaltiger Kostenreduzierung.

Einheitliche Gerätebeschreibungsdateien (sogenannte IODDs) und die Parametrierung über Softwaretools sorgen für eine komfortable Konfiguration und Integration von IO-Link-Sensoren. Die intelligente und transparente Parameterverwaltung erhöht die Flexibilität in der Anwendung und minimiert zudem Stillstandszeiten.

Auch bei komplexen Produktions- und Chargenwechseln lassen sich Parameter schnell und einfach anpassen. Dank der Transparenz bis in den Sensor stehen dem Anwender auch umfangreiche Parametrier- sowie Gerätediagnosemöglichkeiten zur Verfügung, die eine vorausschauende Wartung ermöglichen.

Besondere Vorteile ergeben sich

- im Servicefall (Störungsbeseitigung, Wartung und Gerätetausch),
- während der Inbetriebnahme (Klonen, Identifikation, Konfiguration und Lokalisierung)
- oder im Betrieb (Jobwechsel, kontinuierliche Parameterüberwachung und Online-Diagnose).

IO-Link bietet eine Reihe von Vorteilen für industrielle Anwendungen:

- International standardisierte Schnittstelle: Der offene Standard ist entsprechend der IEC 61131-9 genormt und mit den am Markt etablierten Feldbussen kompatibel.
- Gesteigerte Effizienz bei nachhaltiger Kostenreduzierung: Hohe Störsicherheit bei vereinfachter Verkabelung, Standardkabel 4-/5-polig mit M12-Steckern ungeschirmt bis 20 m Kabellänge
- IO-Link minimiert Stillstandszeiten: IO-Link-Geräte können einfach über die Steuerung parametrierbar, über eine Lokalisierungsfunktion identifiziert und bedarfsgerecht gewartet werden - der Mehrwert an Daten reduziert Stillstandszeiten auf ein Minimum.
- Transparenz bis in die unterste Feldebene: Die neu geschaffene Transparenz ermöglicht neben einer zuverlässigen Sensoridentifikation den Zugriff auf alle Prozess- und Diagnosedaten sowie Geräteinformationen bis hinunter zur Sensor-/Aktorebene.
- Extrem schnelle Zykluszeiten im Millisekundenbereich ermöglichen hochdynamische Positionserfassung
- Automatisierter Gerätetausch über IO-Link
- Anbindung an zukünftige Frequenzumrichtergenerationen mit IO-Link
- Identwertausgabe direkt auf IO-Link

### Besonderheiten bei WCS-Leseköpfen mit IO-Link

- Beschleunigungssensor in 3 Achsen X,Y,Z
- Automatische Drehung der Displaysanzeige über Beschleunigungssensor
- Ausgabe der Ident-Nummer direkt als Wert (in Verbindung mit ID-Pads, Edelstahl-Tags bis 450°C)
- Anzeige der Ident-Nummer auf dem Display
- Preset-Funktion (Einlernen einer Codebandposition als Nullposition mit automatischem Offsetabgleich)
- Diagnosekanal für Wartungsdaten.
- Eingabe von Positionsbereichen für Schaltausgang / Schaltsignal
- Heartbeat/Alive-Signal
- Ausgabe eines "Direction -Bits" (Fahrtrichtung aufwärts zählend oder abwärts zählend)
- Muting-Control = Positionswert kann von der externen Steuerung temporär gehalten werden, um Störstellen zu überfahren.

## Gerätebeschreibungsdatei IODD

Die Parameter der Sensoren sind gerätespezifisch. In der Gerätebeschreibung IODD (IO Device Description) sind diese Parameter in einer standardisierten Form beschrieben. Die IODD ist in verschiedenen Engineeringtools unterschiedlicher Systemanbieter einlesbar, IODD-Unterstützung vorausgesetzt. Der Sensor lässt sich dann über das entsprechende Tool parametrieren oder diagnostizieren.

IODDs können bei IO-Link-Geräten für den IO-Link-Betrieb in eine Steuerungsumgebung integriert werden. Damit ist sowohl die Programmierung als auch der Prozessdatenaustausch z. B. mit einer SPS möglich. Außerdem ist die IODD für eine Programmierung und gegebenenfalls Diagnose in verschiedene Engineering Tools unterschiedlicher Systemanbieter einlesbar, IODD-Unterstützung vorausgesetzt

## Offline-Parametrierung

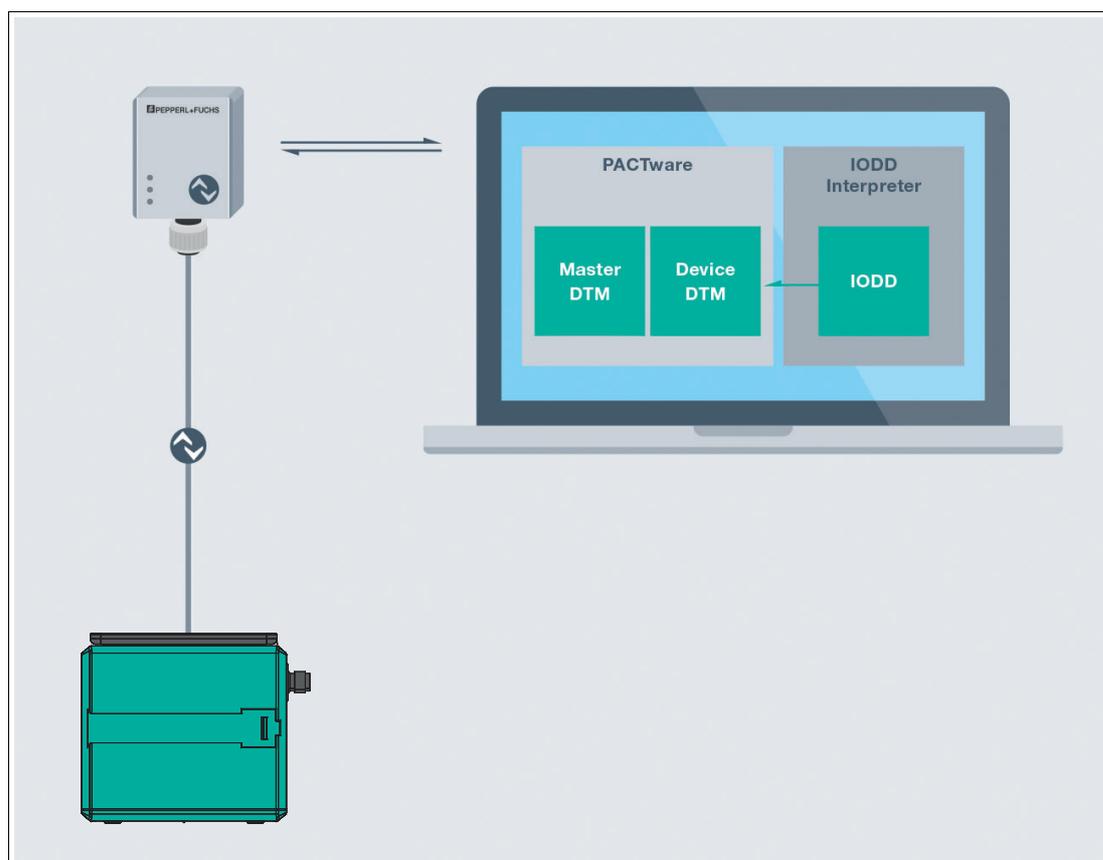


Abbildung 10.1

Bei der Offline-Parametrierung werden der IO-Link-Lesekopf bereits vor der Montage konfiguriert. Hierfür können Sie den IO-Link-USB-Master von Pepperl+Fuchs verwenden. Als FDT-Rahmenprogramm empfehlen wir die Software "PACTware" als Benutzeroberfläche.

Für den Lesekopf ist eine IODD verfügbar. Die Nutzung der IODD zur Offline-Parametrierung ist möglich.

Die IODD muss zuerst mit dem Programm "IODD Interpreter DTM" umgewandelt werden. Mit dem "IODD Interpreter DTM" wird die IODD in eine tabellarische Bedienoberfläche zur Parametrierung umgewandelt.

Die einzelnen benötigten Softwarekomponenten sind in dem Softwarepaket "IO-Link-Offline Parameterization Tool" in den neuesten verfügbaren Versionen zusammengefasst. Sie finden das Softwarepaket im Internet über [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com) mit entsprechender Dokumentation für Installation und Bedienung.

Wenn Sie das Softwarepaket "IO-Link-Offline Parameterization Tool" verwenden, einen aktiven Internetzugang haben und ihr Lesekopf über den IO-Link-USB-Master von Pepperl+Fuchs angeschlossen haben, findet die PACTware automatisch die richtige IODD über das Internet.

Die für die Einbindung in ein IO-Link-System und für die Parametrierung und Diagnose erforderliche Gerätebeschreibungsdatei (IODD), finden Sie auch im Internet über [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com) auf der dem Lesekopf zugehörigen Produktseite.

### Online-Parametrierung

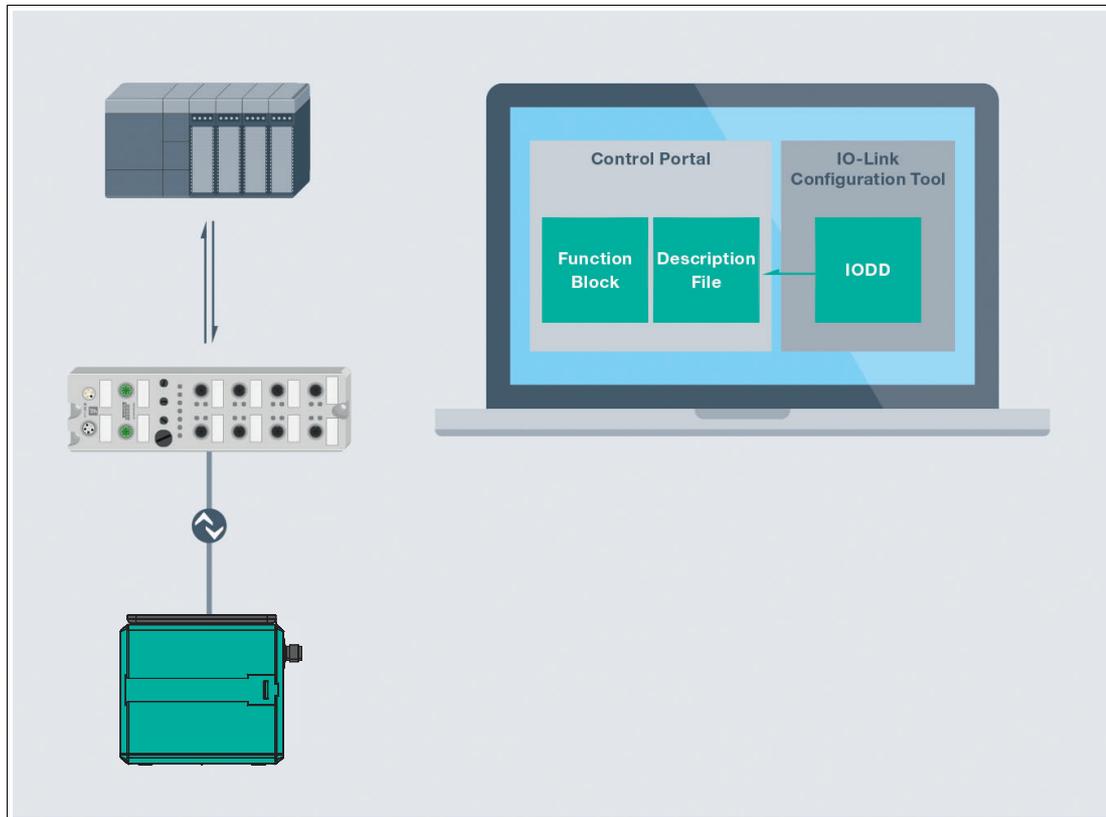


Abbildung 10.2

Für die Inbetriebnahme von Maschinen und Anlagen müssen Sie Master und IO-Link-Lesekopf in die jeweilige Steuerungsumgebung integrieren. Dazu wird abhängig von den eingesetzten Komponenten unterschiedliche Software benötigt.

Anschließend können Sie die Konfiguration und Parametrierung der Geräte mit Hilfe eines IO-Link-Konfigurationstools durchführen. Im laufenden Betrieb können Sie Parametereinstellungen der IO-Link-Geräte überprüfen sowie Zustands- und Diagnosedaten auslesen und überwachen. Die Integration von IO-Link-Daten in ein Anwendungsprogramm geschieht über sogenannte Funktionsbausteine.



#### Hinweis!

##### Information zur Security

Aus Security-Sicht sind für das Produkt vom verantwortlichen Anwendungsbetreiber folgende Vorkehrungen zu treffen:

- das Gerät physisch gegen den Zugriff von Unbefugten absichern
- Sicherstellen, dass das IO-Link-Gerät über eine Punkt-zu-Punktverbindung mit der Gegenstation kommuniziert.

## 10.1 Elektrischer Anschluss

IO-Link ist eine serielle, bidirektionale Punkt-zu-Punkt-Verbindung zur Signalübertragung und Energieversorgung unterhalb beliebiger Netzwerke, Feldbusse oder Rückwandbusse.



### Vorsicht!

Sachschäden und Systemstörungen durch falsche Pinbelegung

Durch falsche Zuordnung der Adernpaare auf die jeweiligen Pins kann es zu Sachschäden und Systemstörungen kommen.

- Beachten Sie die Zuordnung der Adernpaare auf die Pins wie in den jeweiligen Schaltbildern dargestellt.

### Anschlussschema Lesekopf

Der Anschluss des Lesekopfes erfolgt über einen 5-poligen M12-Stecker.

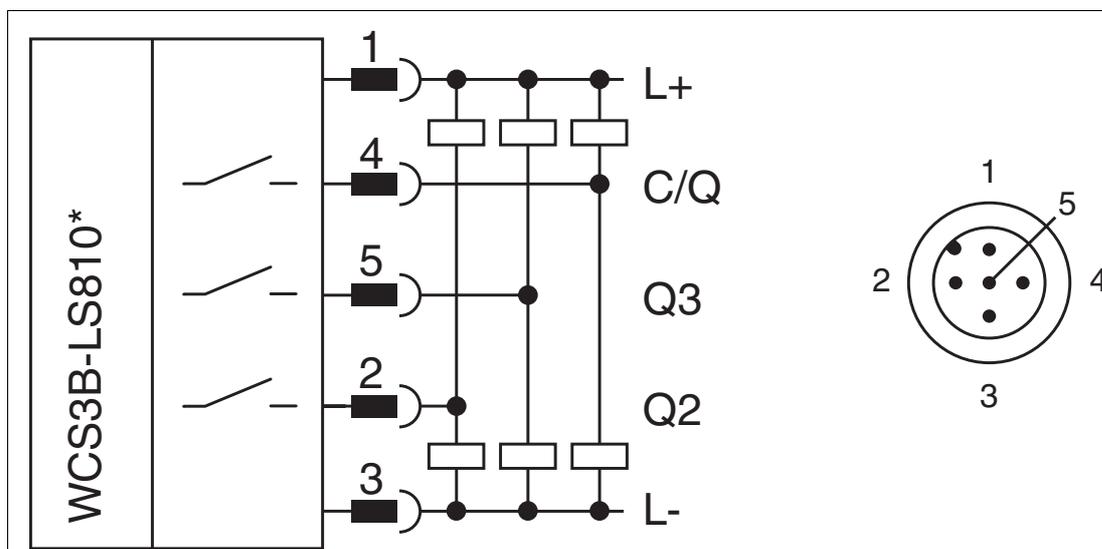


Abbildung 10.3 IO-Link-Schnittstelle

### Anschlussbelegung

Pin	Signal	Funktion
1	L+	Versorgungsspannung
4	C/Q	Datenkommunikation IO-Link (SIO-Mode wird nicht unterstützt)
5	Q3	Parametrierbar über IO-Link.
2	Q2	Übergeschwindigkeit, parametrierbar über DIP-Schalter
3	L-	Masse



### Hinweis!

#### Verbindungsleitung

Die Verbindung zwischen Lesekopf und Master erfolgt über ungeschirmte 5-adrige Standardkabel mit einer maximalen Länge von 20 m.

## 10.2 IO-Link Offline-Parametrierung mithilfe von PACTware

Mit der hersteller- und feldbusunabhängigen Bediensoftware PACTware kann der Lesekopf außerhalb der Anlage, z. B. vom Schreibtisch aus, parametrierung und bedient werden. Für die IODD steht ein IODD-Interpreter zur Verfügung. Diese ermöglichen eine einfache Bedienung des Lesekopfes über eine grafische Benutzeroberfläche.

### 10.2.1 Softwareinstallation

#### Download der Software

Unter [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com) können Sie alle Dateien, die Sie zur Inbetriebnahme Ihres IO-Link Lesekopfes benötigen, in einem Softwarepaket herunterladen.

Navigieren Sie dazu über den Strukturbaum: Produkte > Industrielle Kommunikation > IO-Link > IO-Link-Software-Tools zum Reiter "Produktliste" und laden Sie hier die Software "IO-Link Offline Parameterization Tool" herunter.

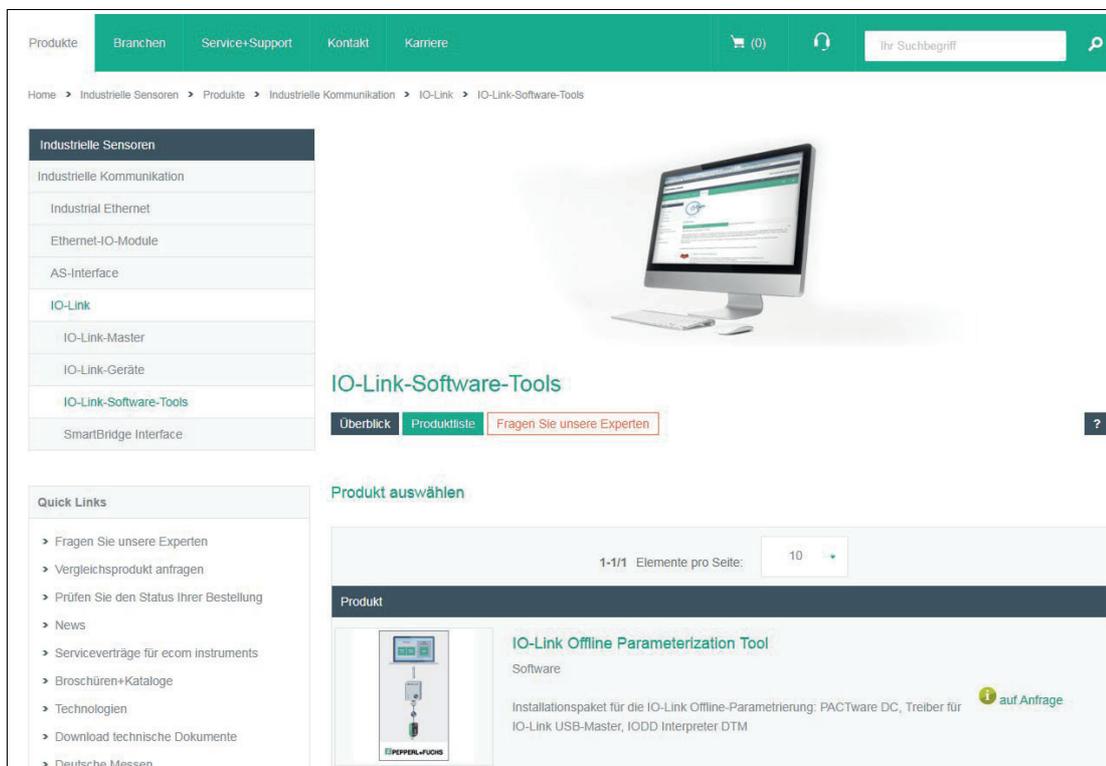


Abbildung 10.4



## Software installieren

Das Installationspaket für die IO-Link Offline-Parametrierung enthält folgende Komponenten: PACTware DC 5.x, Treiber für IO-Link USB-Master, IODD-Interpreter Device Type Manager.

1. Entpacken Sie die ZIP-Datei und starten Sie die Installation durch Doppelklick auf "IO-Link\_ParamTool\_Setup.exe".

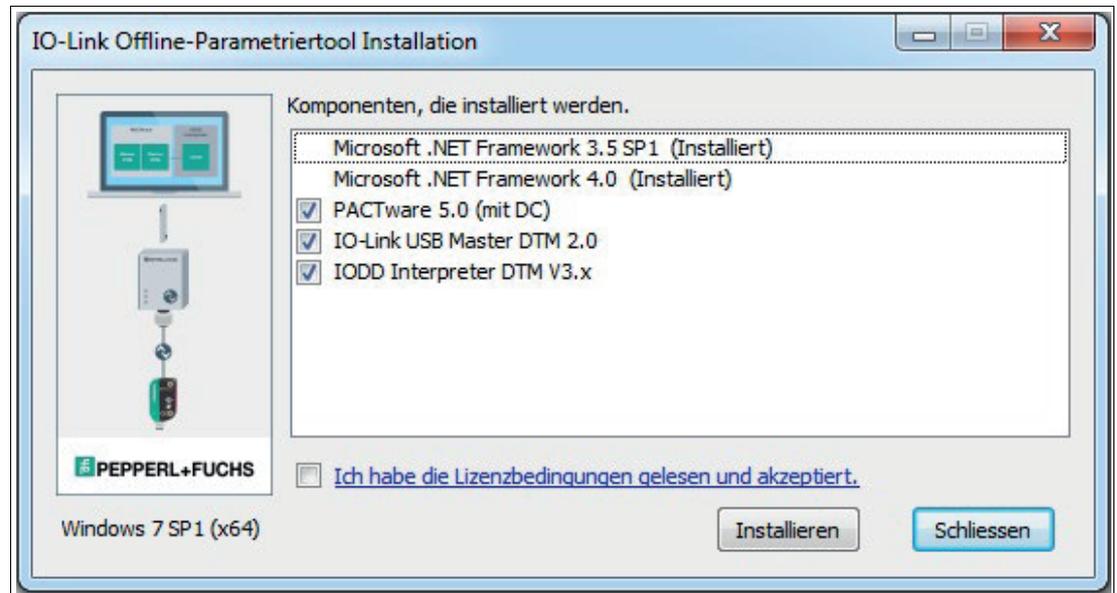


Abbildung 10.5



### Hinweis!

Die Häkchen zeigen an, welche Komponenten installiert werden.

2. Wählen Sie ggf. das Microsoft .NET Framework für die Installation mit aus.
3. Akzeptieren Sie die Lizenzbedingungen und klicken auf "Installieren".
4. Folgen Sie den weiteren Anweisungen der Installationsroutine.



## IODDs mit IODD DTM Configurator hinzufügen

1. Öffnen Sie das Programm "IODD DTM Configurator".

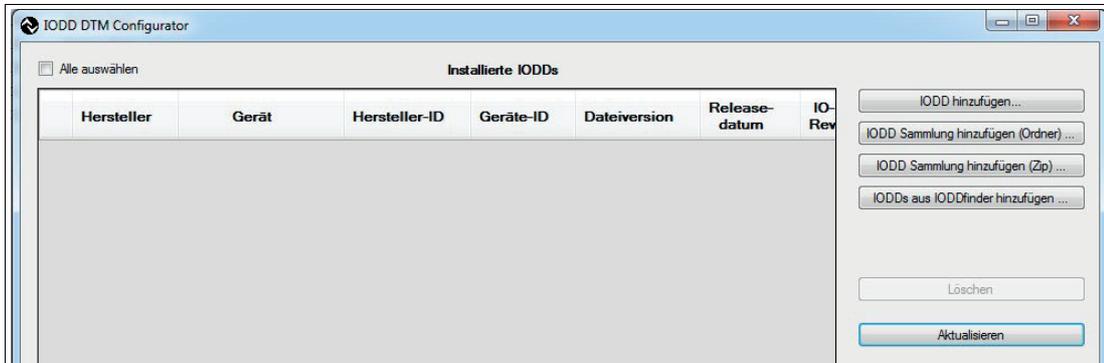


Abbildung 10.6

↳ Sie haben mehrere Möglichkeiten IODDs dem Katalog hinzuzufügen:

### IODD hinzufügen

Fügt eine einzelne IODD dem Katalog hinzu.

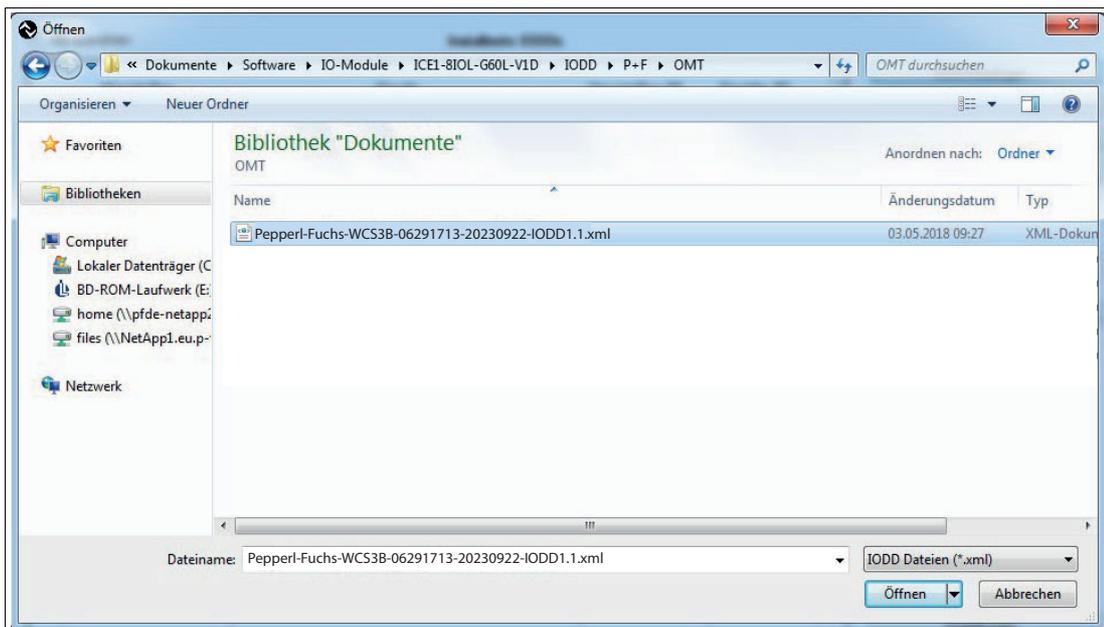


Abbildung 10.7

### 10.2.2 Offline-Parametrierung

In diesem Handbuch ist die Parametrierung mithilfe der FDT-Rahmenapplikation "PACTware" beschrieben, in die der betreffende DTM (Device Type Manager) geladen wird. Grundsätzlich können Sie auch eine andere geeignete FDT-Rahmenapplikation verwenden. Statt der Verwendung des DTM ist auch eine Parametrierung mithilfe der zugehörigen IODD möglich. Einige Analysemöglichkeiten stehen dort jedoch nicht zur Verfügung, da sie graphische Darstellungen benötigen.



---

#### Hinweis!

Für den Anschluss des Lesekopfes an den IO-Link-Master ist ein M12-Verbindungskabel erforderlich. Geeignete Verbindungskabel können Sie über [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com) auf der Produktseite für den betreffenden Lesekopf finden.

---



#### Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

Um den Lesekopf über IO-Link mithilfe der Software "PACTware DC" und dem zugehörigen DTM (Device Type Manager) anzusprechen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie sicher, dass PACTware DC und die notwendigen DTMs (Device Type Manager) bzw. die Gerätebeschreibung IODD für den Lesekopf sowie den IO-Link-Master installiert sind.
2. Verbinden Sie den Lesekopf über ein M12-Verbindungskabel mit dem IO-Link-USB-Master.
3. Schließen Sie den IO-Link-USB-Master mit dem USB-Kabel an den PC an.



## Aufbau der Lesekopfkommunikation mit PACTware DC

1. Starten Sie PACTware DC durch Doppelklicken auf das PACTware DC-Symbol.

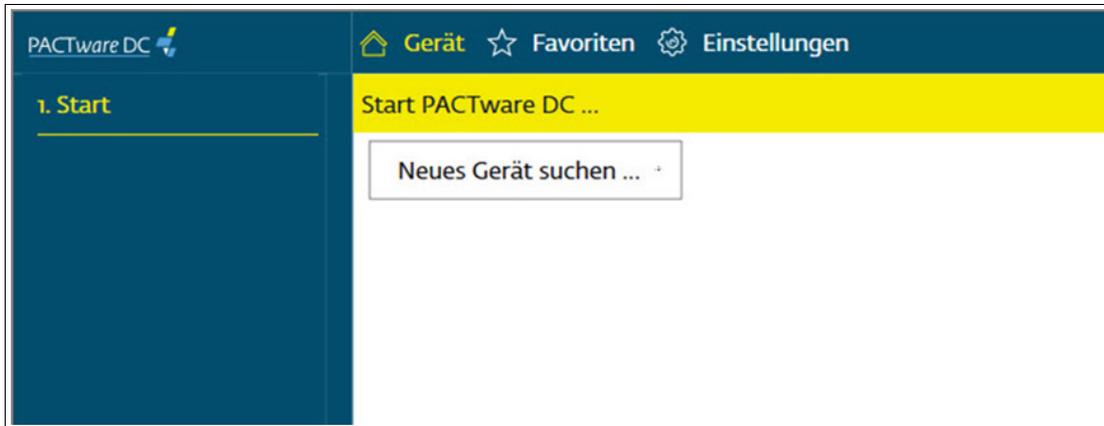


Abbildung 10.8

2. Klicken Sie oben auf **Neues Gerät suchen...**

↳ Wenn der IO-Link USB Master am PC angeschlossen ist, wird er von der PACTware DC erkannt.

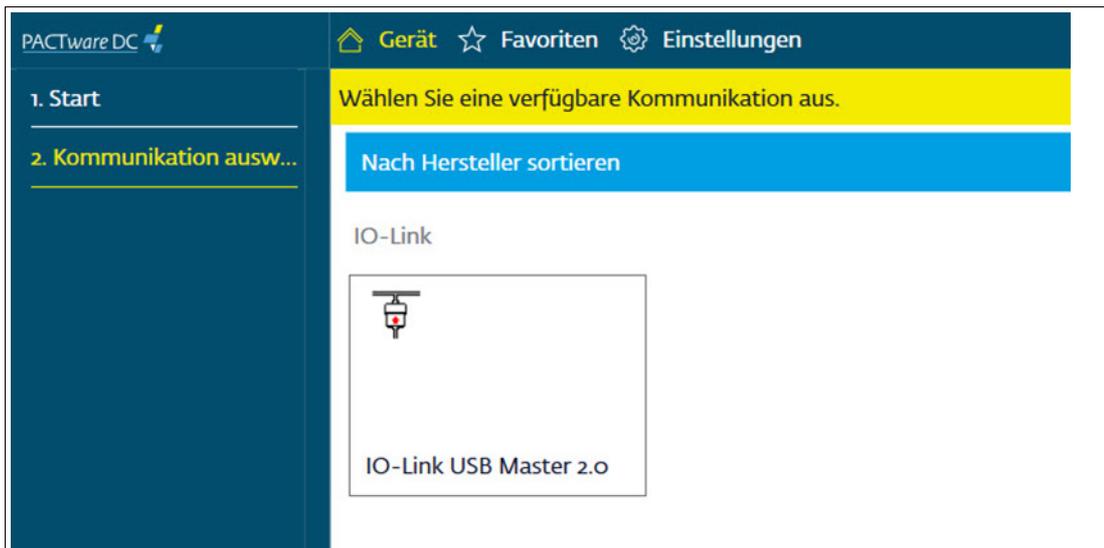


Abbildung 10.9

3. Klicken Sie im Projekt auf **IO-Link USB Master 2.0**.

↳ Wenn der Lesekopf am IO-Link-USB-Master angeschlossen ist, baut die PACTWare DC automatisch die Verbindung zum Lesekopf auf.

4. Bestätigen Sie den Dialog "Read from Device (Upload)?" mit "Ja", um die in PACTware angezeigten Parameterwerte mit den im Lesekopf vorhandenen Parameterwerten zu synchronisieren.



## Prozessdaten zyklisch lesen

WCS3B-LS810 series IO-Link Parameter

Address  
Channel Channel\_Id\_IO-Link  
Device type WCS3B-LS810 series IO-Link

Vendor **Pepperl+Fuchs**  
Product **WCS3B-LS810DS** Product id **199290-0060**

Menu

- Identification
- Parameter
- Observation
- Diagnosis
- Process data (1)
- Process data structure
- Events
- Info
- Connection info

Process data values

Input (to PLC)

Name	Value
PD Input : MV1.1 - Position	No measurement data
PD Input : MV1.2 - Ident Number	No pad detected
PD Input : SSC1.1 - Position Range 1	Low
PD Input : SSC1.2 - Position Range 2	Low
PD Input : SSC1.3 - Position Range 3	Low
PD Input : SSC1.4 - Position Range 4	Low
PD Input : SSC1.5 - Position Range 5	Low
PD Input : STAT1 - Direction	Ascending
PD Input : STAT2 - Preset	Active
PD Input : MV2 - Velocity	No measurement data
PD Input : MV3.1 - Acceleration X-axis	0,012 g
PD Input : MV3.2 - Acceleration Y-axis	0,022 g
PD Input : MV3.3 - Acceleration Z-axis	

Output (from PLC)

Name	Value
PD Output : Trigger - Position Preset	Idle
PD Output : CSC.1 - Position Jump Control (...)	Enabled
PD Output : CSC.2 - Position Preset Control	Enabled

Abbildung 10.10

1. Klicken Sie im Geräteauswahlmenü auf den Eintrag "Prozessdaten" (1), um in die Prozessdatenansicht (2) zu wechseln.
2. Die Prozessdaten werden in PACTware standardmäßig nicht zyklisch abgefragt und nur die Werte zum Zeitpunkt des letzten Auslesens der Daten, z.B. nach Verbindungsaufbau sind hinterlegt.
3. Durch Anklicken des Symbols "Enable cyclic read from device for process data", starten Sie das zyklische Einlesen sämtlicher vom Lesekopf zur Verfügung gestellten Prozessdaten.
4. Bewegen Sie nun das angeschlossene IO-Link-Gerät, um eine Veränderung des Messwertes/Distanz zu erzeugen.



## Parameterwerte auslesen

Das Auslesen von Parameterwerten wird am Beispiel der Identifikationsdaten aufgezeigt:

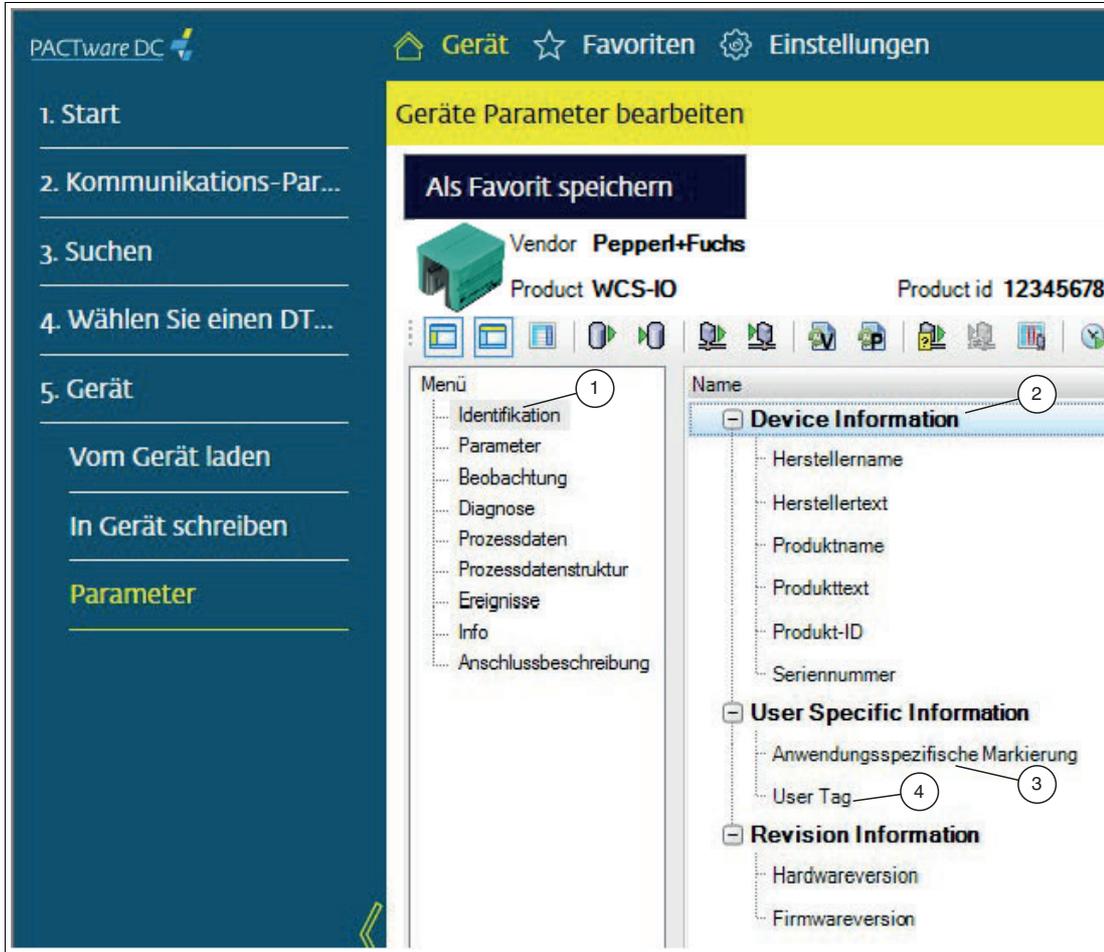


Abbildung 10.11

1. Klicken Sie dazu im Geräteauswahlmenü auf den Eintrag "Identifikation" (1), um in die Geräteinformationsansicht (2) zu wechseln.



### Hinweis!

- In dieser Ansicht werden alle wesentlichen Produktinformationen, wie z.B. Produktname, Artikelnummer, Seriennummer etc, angezeigt.
- Applikationsspezifische Informationen können in dieser Ansicht über die Parameter "Anwendungsspezifische Markierung" [Application Specific Tag] (3) und "User Tag" (4) im Lesekopf gespeichert werden.



## Parameterwerte zyklisch auslesen

Um aktuelle Diagnoseinformationen oder Überwachungsdaten des Gerätes anzuzeigen, aktivieren Sie das zyklische Auslesen der Parameterdaten.

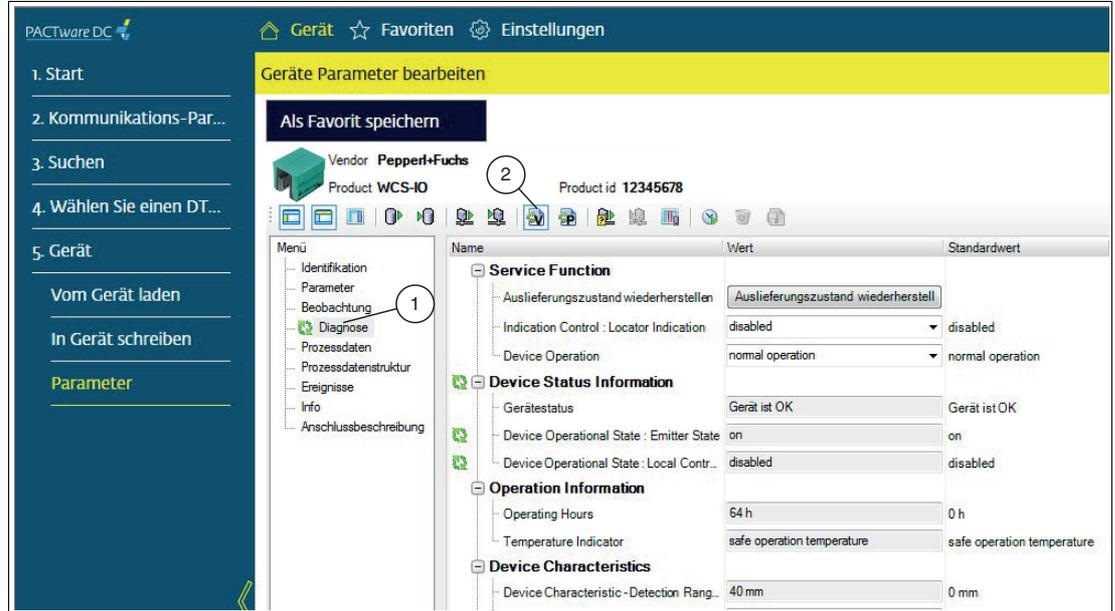


Abbildung 10.12

1. Klicken Sie z.B. im Geräteauswahlmenü auf den Eintrag "Diagnose" (1), um in die Gerätediagnoseansicht zu wechseln.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Enable cyclic read from device for dynamic variables" (2), um das zyklische Lesen aller Variablen, die sich im Lesekopf ändern, zu starten.

↳ In dieser Ansicht werden alle wesentlichen Diagnoseinformationen, wie z.B. Betriebsstundenzähler, Temperaturanzeige, etc. angezeigt.



## Parameterwerte schreiben

Das Schreiben von Parameterwerten wird am Beispiel des Schaltsignals 1 gezeigt.

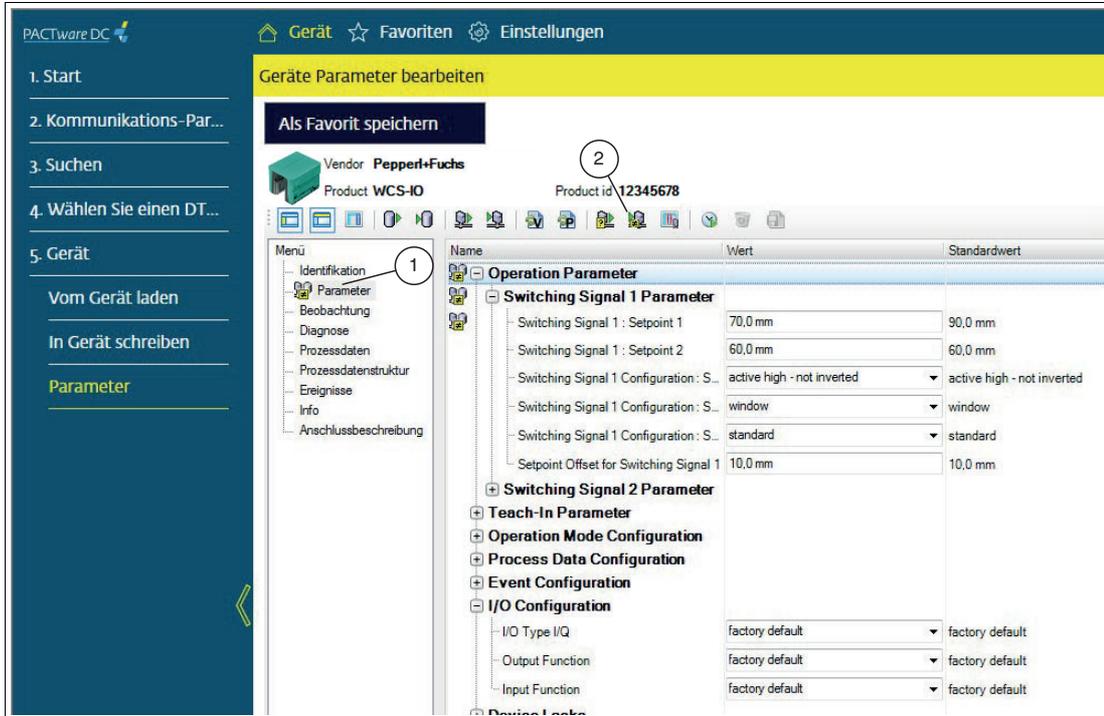


Abbildung 10.13

1. Klicken Sie im Geräteauswahlmenü auf den Eintrag "Parameter" (1), um in die Ansicht der Geräteparameter zu wechseln.  
↳ In dieser Ansicht werden alle einstellbaren Parameter angezeigt.
2. Wenn Sie die erforderlichen Parameter geändert haben, klicken Sie auf die Schaltfläche "Write different Values to device" (2).  
↳ Die geänderten Parameter werden vom Lesekopf übernommen.



### Hinweis!

Die geänderten Parameter können auch über das Symbol "Write to device (Download)" in den Lesekopf übertragen werden. Hierbei werden alle (geänderten und unveränderten) Daten geschrieben, was etwas mehr Zeit in Anspruch nimmt.



## Parameterwerte klonen

Das Klonen von Parameterwerten ermöglicht eine schnelle und einfache Duplizierung kompletter Parametersätze auf mehrere IO-Link-Geräte des gleichen Typs.

Der erstellte Parametersatz wird in ein PACTware-/versionsunabhängiges XML-Dateiformat exportiert und kann anschließend wieder importiert werden.

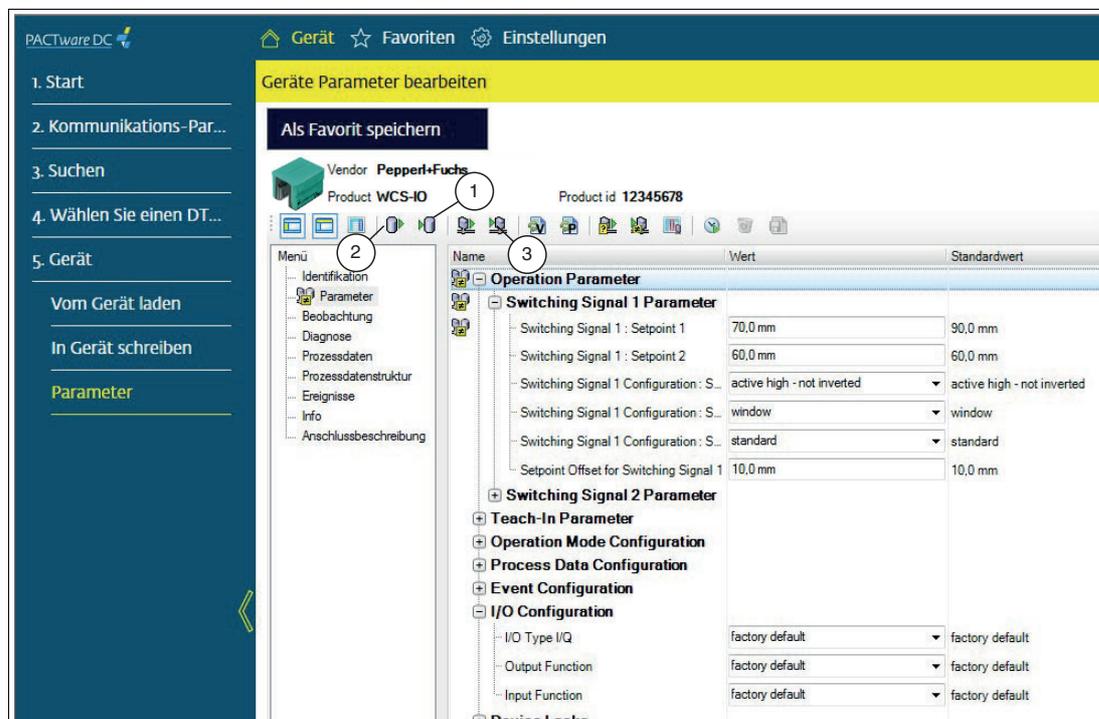


Abbildung 10.14

1. Klicken Sie dazu im Auswahlménú der Symbolleiste auf "Export the dataset to a file" (1).
2. Speichern Sie den erstellten Parametersatz auf Ihrem PC und trennen Sie die Verbindung zum Lesekopf.
3. Verbinden Sie anschließend einen neuen Lesekopf gleichen Typs an Ihren USB-IO-Link-Master.
4. Klicken Sie im Auswahlménú der Symbolleiste auf "Import the dataset from a file" (2) und wählen Sie den gewünschten Datensatz aus.
  - ↳ Alle vom Standard abweichenden Parameterwerte werden durch ein entsprechendes Symbol gekennzeichnet.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Write to device (Download)" (3), um den kompletten Parametersatz in das IO-Link-Gerät zu übertragen.
  - ↳ Der Klonvorgang ist damit abgeschlossen.



### Hinweis!

Ein so erzeugter Parametersatz kann in jeder Umgebung mit IODD Interpreter DTM gelesen und in ein Gerät gleichen Typs geschrieben werden.

### 10.3 Datenprotokoll

#### Gerätebeschreibung IODD

Für jedes Gerät steht eine elektronische Gerätebeschreibung zur Verfügung, die IODD-Datei (IO Device Description). Die IODD hält vielfältige Informationen für die Systemintegration bereit:

- Kommunikationseigenschaften
- Geräteparameter mit Wertebereich und Defaultwert
- Identifizierungs-, Prozess- und Diagnosedaten
- Gerätedaten
- Textbeschreibung
- Bild des Gerätes
- Logo des Herstellers

Der Aufbau der IODD ist für alle Geräte aller Hersteller gleich. In den IO-Link-Konfigurations-tools der Master-Hersteller wird der Aufbau der IODD immer auf die gleiche Art und Weise dargestellt. Somit ist die Handhabung für alle Geräte unabhängig vom Hersteller gewährleistet.

#### Datenarten

Grundsätzlich stehen vier Datenarten zur Verfügung:

- Prozessdaten: Zyklische Daten
- Wertstatus: Zyklische Daten
- Gerätedaten: Azyklische Daten
- Ereignisse: Azyklische Daten

#### Prozessdaten

Die Prozessdaten der Geräte werden zyklisch in einem Datentelegramm übertragen, wobei die Prozessdatengröße vom Gerät bestimmt wird. Pro Gerät sind Prozessdaten von 0 bis 32 Byte möglich (jeweils Input und Output). Die Konsistenzbreite der Übertragung ist nicht fest vorgegeben und daher masterabhängig.

#### Wertstatus

Jeder Port hat einen Wertstatus (PortQualifier). Der Wertstatus gibt an, ob die Prozessdaten gültig oder ungültig sind. Der Wertstatus kann zyklisch mit den Prozessdaten übertragen werden.

#### Gerätedaten

Gerätedaten können Parameter, Identifikationsdaten und Diagnoseinformationen sein. Sie werden azyklisch und auf Anfrage des IO-Link-Masters ausgetauscht. Gerätedaten können sowohl in das Gerät geschrieben (Write) als auch aus dem Gerät gelesen werden (Read).

#### Ereignisse

Beim Auftreten eines Ereignisses meldet das Gerät dem Master, dass ein Ereignis vorliegt. Der Master liest dann das Ereignis aus. Ereignisse können Fehlermeldungen (z.B. Kurzschluss) und Warnungen/Wartungshinweise (z.B. Verschmutzung, Überhitzung) sein. Fehlermeldungen werden vom Gerät über den IO-Link-Master an die Steuerung oder das HMI übertragen. Der IO-Link-Master kann seinerseits auch Ereignisse und Zustände übertragen. Solche Ereignisse sind beispielsweise Drahtbruch oder Kommunikationsabbruch.

Die Übertragung von Geräteparametern oder Ereignissen erfolgt unabhängig von der zyklischen Übertragung der Prozessdaten. Die Übertragungen beeinflussen sich nicht gegenseitig.

### 10.3.1 Prozessdatenstruktur - Eingangsdaten

Eingangsdaten (Sensor > Steuerung)

Die Prozessdaten des Lesekopfes bestehen aus 144 Bit (18 Byte). Die nachfolgende Tabelle stellt eine Übersicht zur Reihenfolge und Struktur der Prozessdaten dar.

Name	Datentyp	Länge	Bitoffset	Erlaubter Messbereich	Bemerkung
MV3.3 Acceleration Z-axis	Integer	16 Bit	128	-32.000 g ... 32.000 g	Zeigt den aktuellen Beschleunigungswert für die Z-Achse an. Auflösung pro Digit: 0,001 g Ersatzwert "No Measurement data" = 32764
MV3.2 Acceleration Y-axis	Integer	16 Bit	112	-32.000 g ... 32.000 g	Zeigt den aktuellen Beschleunigungswert für die Y-Achse an. Auflösung pro Digit: 0,001 g Ersatzwert = 32764
MV3.1 Acceleration X-axis	Integer	16 Bit	96	-32.000 g ... 32.000 g	Zeigt den aktuellen Beschleunigungswert für die X-Achse an. Auflösung pro Digit: 0,001 g Ersatzwert = 32764
MV2 Velocity	Integer	16 Bit	80	-32.000 m/s ... 32.000 m/s	Zeigt die aktuelle Geschwindigkeit an. Auflösung pro Digit: 0,01 m/s -32760: Out of Range (-) 32760: Out of Range (+) 32764: No measurement data
MV1.2 Ident Number	UInteger	16 Bit	64	1 ... 1260	Zeigt den aktuellen Wert der Identnummer an. 0: Kein ID-Pad detektiert
MV1.1 Position	Integer	32 Bit	32	-1717986304.0 mm ... 1717986304.0 mm	Zeigt den aktuellen Positionswert an. Auflösung pro Digit: 0,8 mm Ersatzwert = 2147483644
DSC5.5 VEL/SST	Boolean	1 Bit	31	false true	Zeigt den aktuellen Zustand des Diagnosesignalkanals 5.5 zur Signalisierung des Gültigkeitsstatus des Geschwindigkeitswertes MV2 an. 0: Invalid 1: Valid
Reserved			29 ... 30		
DSC5.2 OUT ALL	Boolean	1 Bit	28	false true	Zeigt den aktuellen Zustand des Diagnosesignalkanals 5.2 an, um den Lesekopf vollständig außerhalb der Codeschiene zu erkennen. 0: Inactive 1: Active
DSC5.1 OUT	Boolean	1 Bit	27	false true	Zeigt den aktuellen Status des Diagnosesignalkanals 5.1 für die Erkennung des Lesekopfes an, der sich teilweise außerhalb der Codeschiene befindet. 0: Inactive 1: Active
Reserved			26		

Name	Datentyp	Länge	Bitoffset	Erlaubter Messbereich	Bemerkung
DSC3 Pollution	Boolean	1 Bit	25	false true	Zeigt den aktuellen Status des Diagnosesignalkanals 3 zur Erkennung von Verschmutzungen der optischen Linsen an. 0: Inactive 1: Active
DSC2 Error Status	Boolean	1 Bit	24	false true	Zeigt den aktuellen Status des Diagnosesignalkanals 2 zur Signalisierung eines aufgetretenen Fehlers an. Details werden im Parameter "WCS Device Status - Error Code" angezeigt. 0: Inactive 1: Active
DSC1 Heartbeat	UInteger	8 Bit	16	0 ... 255	Zeigt den aktuellen Heartbeat-Wert an.
Reserved			15 ... 12		
STAT2 Preset	Boolean	1 Bit	11	false true	Zeigt an, ob der konfigurierte Presetwert auf den Positionswert MV1.1 angewendet wird. 0: Inactive 1: Active
STAT1 Direction	Boolean	1 Bit	10	false true	Zeigt die aktuelle Fahrtrichtung des Lesekopfes an. 0: Ascending 1: Descending
Reserved			9 ... 5		
SSC1.5 Position Range 5	Boolean	1 Bit	4	false true	Zeigt den aktuellen Zustand des Schaltsignalkanals 1.5 zur Erfassung des Positionsbereichs 5 an. 0: Outside (low state) 1: Inside (high state)
SSC1.4 Position Range 4	Boolean	1 Bit	3	false true	Zeigt den aktuellen Zustand des Schaltsignalkanals 1.4 zur Erfassung des Positionsbereichs 4 an. 0: Outside (low state) 1: Inside (high state)
SSC1.3 Position Range 3	Boolean	1 Bit	2	false true	Zeigt den aktuellen Zustand des Schaltsignalkanals 1.3 zur Erfassung des Positionsbereichs 3 an. 0: Outside (low state) 1: Inside (high state)
SSC1.2 Position Range 2	Boolean	1 Bit	1	false true	Zeigt den aktuellen Zustand des Schaltsignalkanals 1.2 zur Erfassung des Positionsbereichs 2 an. 0: Outside (low state) 1: Inside (high state)
SSC1.1 Position Range 1	Boolean	1 Bit	0	false true	Zeigt den aktuellen Zustand des Schaltsignalkanals 1.1 zur Erfassung des Positionsbereichs 1 an. 0: Outside (low state) 1: Inside (high state)

### DSC5.5 - VEL/SST

Zeigt den aktuellen Status des "Diagnosis Signal Channel 5.5 (DSC5.5)" an. "Ungültig" gibt an, dass kein gültiger Geschwindigkeitswert in "Measurement Value 2 (MV2)" vorhanden ist.

### DSC5.2 - OUT ALL

Zeigt den aktuellen Status des "Diagnosis Signal Channel 5.2 (DSC5.2)" an. "Aktiv" bedeutet, dass sich der Lesekopf vollständig außerhalb der Codeschiene befindet.

### DSC5.1 - OUT

Zeigt den aktuellen Status des "Diagnosis Signal Channel 5.1 (DSC5.1)" an. "Aktiv" bedeutet, dass sich der Lesekopf teilweise außerhalb der Codeschiene befindet.

Das Verhalten der Position bei OUT kann konfiguriert werden.

MV Config - Verhalten bei OUT

- 0: Wert ersetzen ( Voreinstellung )
- 1: letzten gültigen Wert halten

### DSC4 - Pollution

Zeigt an, ob die optischen Linsen verschmutzt sind.

### DSC3- Maintenance Warning

Zeigt an, ob mindestens einer der konfigurierten Wartungsgrenzwerte überschritten wurde.

### DSC2 - ERR

Gibt an, ob ein Fehler aufgetreten ist. Weitere Details werden im Parameter "WCS Device Status - Error Code" angezeigt.

### SSC2 - VEL

Zeigt den aktuellen Zustand des Schaltsignals 2 für den Messwert 2 "Geschwindigkeit" an.

### STAT2 - Preset

Preset Zeigt an, ob der konfigurierte Presetwert auf den Positionswert in "Position (MV1.1)" angewendet wird.

### STAT1 - Direction

Zeigt die aktuelle Antriebsrichtung des Lesekopfs an.

### SSC1.5 - Postion Range 5

Der Lesekopf befindet sich im vorkonfigurierten Positionsbereich Nr. 5. Die Konfiguration erfolgt in den Gerätedaten.

### SSC1.4 - Postion Range 4

Der Lesekopf befindet sich im vorkonfigurierten Positionsbereich Nr. 4. Die Konfiguration erfolgt in den Gerätedaten.

### SSC1.3 - Postion Range 3

Der Lesekopf befindet sich im vorkonfigurierten Positionsbereich Nr. 3. Die Konfiguration erfolgt in den Gerätedaten.

### SSC1.2 - Postion Range 2

Der Lesekopf befindet sich im vorkonfigurierten Positionsbereich Nr. 2. Die Konfiguration erfolgt in den Gerätedaten.

### SSC1.1 - Position Range 1

Der Lesekopf befindet sich im vorkonfigurierten Positionsbereich Nr. 1. Die Konfiguration erfolgt in den Gerätedaten.

### 10.3.2 Prozessdatenstruktur - Ausgangsdaten

Ausgangsdaten (Steuerung > Sensor)

Name	Datentyp	Länge	Bitoffset	Wert	Bemerkung
CSC.1 Hold Position on Out	Boolean	1 Bit	1	false true	0: Disabled 1: Enabled
CSC.2 Preset Suppression	Boolean	1 Bit	2	false true	0: Disabled 1: Enabled

#### CSC.1 - Hold Position on Out

Steuert das Halten der Position im Zustand "out". Wenn aktiviert, wird die letzte gültige Position gehalten, wenn sich der Lesekopf außerhalb der Codeschiene befindet.

#### CSC.2 - Preset Suppression

Steuert die Unterdrückung der Positionsvoreinstellung. Wenn aktiviert, wird der voreingestellte Wert nicht auf den Positionswert angewendet.

### 10.3.3 Konfigurationsdaten

Für die Konfiguration des Lesekopfes stehen folgende Parameter zur Verfügung:

#### Übersicht über die Konfiguration

Bezeichnung	Auswahlkriterien	Funktion
Switching Channel 1.1 ... 1.5	Position Range 1 und 2, Logik, High Mode, Hysterese	5 Einstellbare Positionsbereiche z.B. als Ersatz für Endlagenschalter
Switching Channel 1.n	Impulsverlängerung Verhalten des Ausgangs OUT3 bei Positionsverlust	Einstellungen für Ausgang OUT3 auf PIN5 zur Signalisierung der Schaltbereiche
Behavior on Out	Ersatzwert für Prozessdaten	Verhalten des Positionssignals bei Verlust der Position
Position Preset	Konfigurationswert für Preset Position Offsetwert Befehl für Preset	Preset-Funktion zur Korrektur des Positionswertes, Nullpunktgleich
Display Orientierung	Automatische Ausrichtung, 0° oder 180°-Ausrichtung.	Ausrichtung des Displays je nach Einbaulage
I/O Configuration	Ausgangstyp NPN, PNP Ausgangsfunktion	Einstellung der Ausgangslogik und Konfiguration
Application Reset	Befehl zum Zurücksetzen	Zurücksetzen der Applikationsparameter

#### Beschreibung der Preset-Funktion

##### Verwendungszweck der Funktion

Die Preset-Funktion dient zur:

- Nullpunkt-Kalibrierung: Setzt den aktuellen Positionswert auf Null.
- Positionswertkorrektur: Legt einen bestimmten Wert als Referenz fest.



##### Hinweis!

Der Preset-Wert bleibt auch nach dem Ausschalten erhalten.



### Nullpunkt setzen

1. Bewegen Sie den Lesekopf auf die gewünschte Position auf der Codeschiene, z. B. Position 100 (entspricht 80 mm).
2. Führen Sie den "Preset-Befehl" (Befehl 170 (0xA0)) mit dem voreingestellten Wert (Preset = 0 mm) aus.  
↳ Der Lesekopf zeigt den Wert "0" anstelle von 100 (80 mm).
3. Wählen Sie die Funktion "Read from device (Upload)".

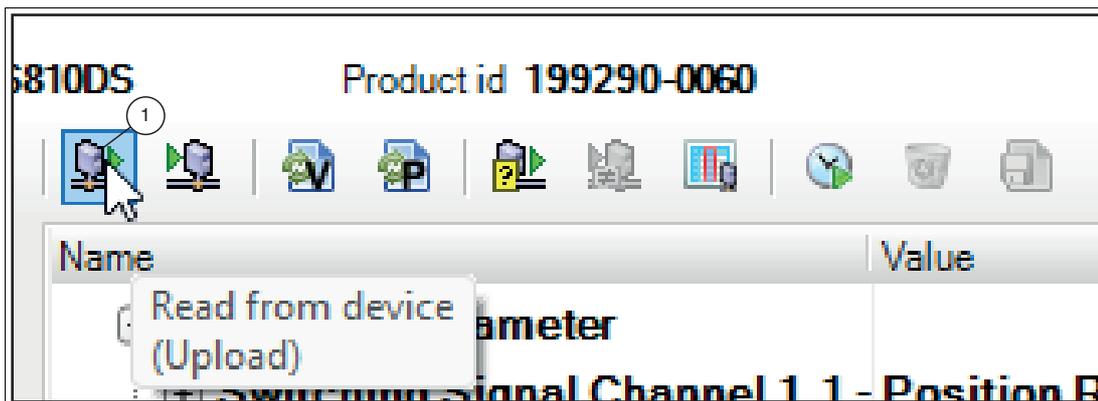


Abbildung 10.15 Read from device (Upload)

- ↳ Die Parameter werden vom Lesekopf neu geladen, und der gespeicherte Offset wird korrekt in der Anzeige dargestellt.  
Der Lesekopf hat nach Ausführung des Preset-Befehls automatisch den Offset-Wert - 80 mm gespeichert (entspricht Positionswert -100).

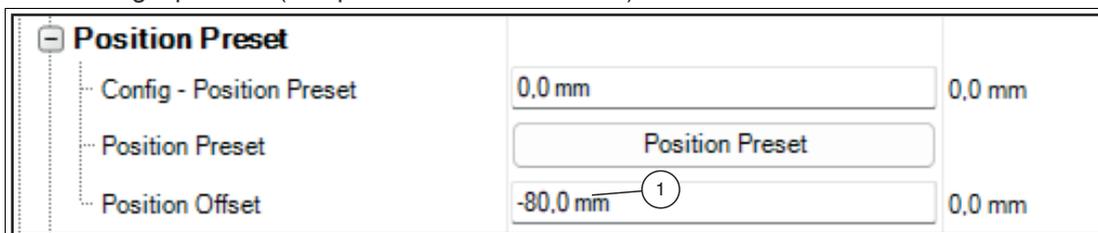


Abbildung 10.16 Position Preset Anzeige



### Beispiel

#### Weiterer Referenzpunkt

In diesem Beispiel wird der Lesekopf zunächst auf den Positionswert 100 (entspricht 80 mm) bewegt. Anschließend wird der Preset-Befehl (Command 170 (0xA0)) mit dem Preset-Wert 2000 mm ausgeführt. Dadurch zeigt der Lesekopf statt 100 (80 mm) den Wert 2500 (2000 mm) an. Der Offsetwert von -1920 mm (Positionswert -2600) wird automatisch gespeichert. Abschließend werden die Parameter neu geladen, um den gespeicherten Offset in der Anzeige entsprechend zu übernehmen.

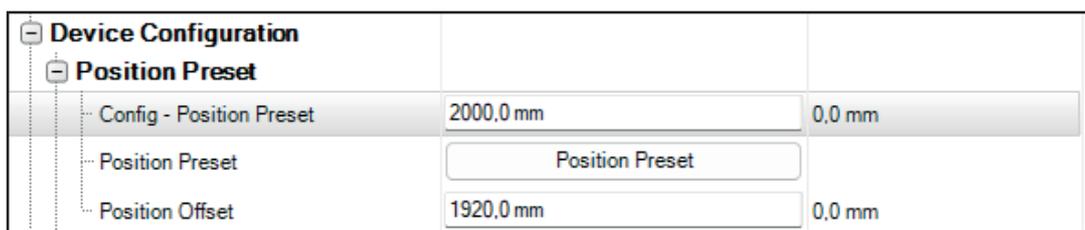


Abbildung 10.17 Beispiel Referenzpunkt

**Hinweis!**

Beachten Sie dies bei der Verwendung der Preset-Funktion, dass der Lesekopf nur positive Werte darstellen kann, daher werden keine negativen Werte angezeigt. Wird der Lesekopf nach einem Preset-Befehl auf einen Wert unter 0 mm bzw. Positionswert 0 bewegt, so wird ein vom höchstmöglichen Positionswert absteigender Wert angezeigt.

- Höchstmöglicher Wert: 393204 oder 314563,2 mm (entspricht jeweils dem Wert Null).
- Bei Werten < 0 beginnt die Anzeige absteigend bei 314562,4 mm, was dem Positionswert 393203 entspricht.

Input (to PLC)	
Name	Value
PD Input : MV1.1 - Position	314562,4 mm

Abbildung 10.18 Höchstmöglicher Wert

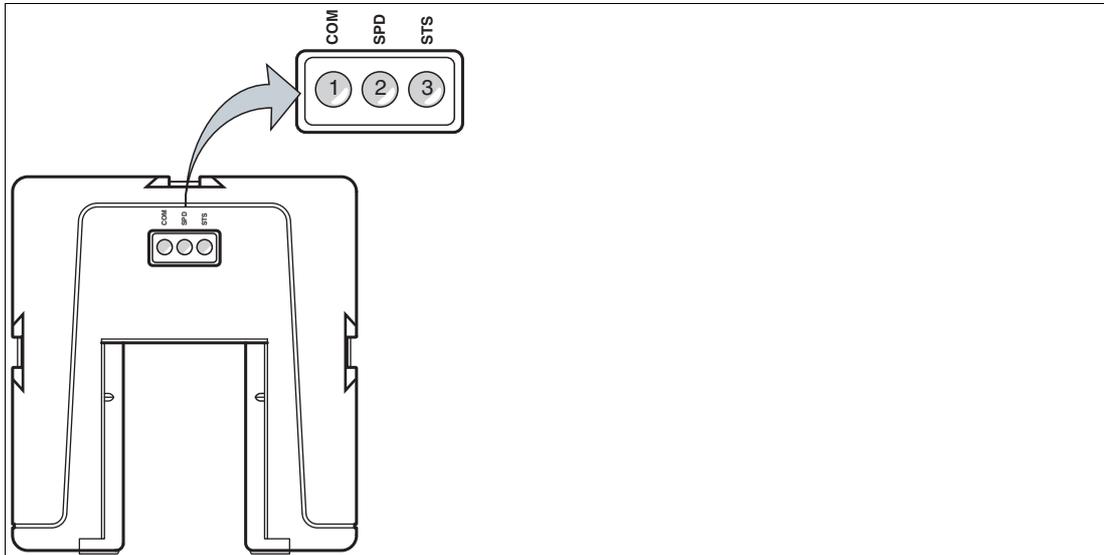
**Anwendungsfälle der Preset-Funktion**

- **Segmentierte Positionsausgabe:** Die Preset-Funktion ermöglicht die Einstellung von fortlaufenden Codeschieneausschnitten im Bereich von 0 bis 314,5 Meter, z.B. immer beginnend bei 0 bis 10 Meter.
- **Mehrere Leseköpfe an einem Fahrzeug:** An einem Fahrzeug können mehrere Leseköpfe angebracht sein, die auf denselben Referenzwert, z. B. die Position der Fahrzeugmitte, eingestellt sind.
- **Parallel verlegte Codeschienen:** Bei parallelen Codeschienen können alle Leseköpfe auf den selben Wert synchronisiert werden.
- **Berücksichtigung der Abweichungen:** Bei Parallelfahrt sind die thermische Ausdehnung und die mechanischen Toleranzen der Codeschiene zu berücksichtigen.

## 10.4 LED-Statusanzeige

Der Lesekopf verfügt über drei LEDs mit nachfolgenden Eigenschaften:

### LED-Anzeige



### Beschreibung LED-Anzeige

Position	Anzeige	Bezeichnung	Farbe	Anzeige	Bedeutung	
1	COM	Datenflussan- zeige	grün	an	Lesekopf ist bereit. Es findet jedoch keine IO-Link Kommunikation statt.	
			grün	blinkend	IO-Link Kommunikation aktiv	
2	SPD	Geschwindig- keitsanzeige	gelb	an	Grenzgeschwindigkeit ist unterschritten	
				aus	Grenzgeschwindigkeit ist überschritten	
3	STS	Statusanzeige	grün	an	Normalzustand gültige Position	
				rot	an	Fehler liegt vor
				blinkend	Bei "OUT" (Lesekopf befindet sich teilweise außerhalb der Codeschiene), und bei "OUT ALL" (Lesekopf befindet sich vollständig außerhalb der Codeschiene)	

### Lokalisierungsfunktion

Um das Auffinden des Lesekopfes in einer Anlage zu erleichtern, kann die Lokalisierungsfunktion für die LED des Lesekopfes über IO-Link aktiviert/deaktiviert werden. In diesem Fall wird für alle 3 LEDs ein pulsierendes Blinken aktiviert, so dass der Lesekopf in einer Anlage leichter zu finden ist.

## 10.5 Displayanzeige

Der Lesekopf ist mit einem Anzeigemodul ausgestattet. Die folgende Tabelle zeigt die Anzeigemöglichkeiten auf dem Anzeigemodul.

### Integriertes Anzeigemodul

Anzeigemodul	Anzeige	Beschreibung
	Lesekopftyp	Beim Start erscheint kurz der Lesekopftyp für 1 ... 2 Sekunden
	Positionswert bzw. ID-Wert	Nach dem Start wird der Positionswert (Standardeinstellung) oder der ID-Pad-Wert angezeigt. Die Positionswerte sind in mm angegeben.
	OUT-Anzeige	Gibt an, dass sich der Lesekopf teilweise außerhalb der Codeschiene befindet.
	OUT-ALL-Anzeige	Gibt an, dass sich der Lesekopf vollständig außerhalb der Codeschiene befindet.
	Positionsfehlermeldung	Keine gültige Position vorhanden.

### Displayeinstellung

Der Parameter **Config - Display Orientation** definiert die Ausrichtung der Anzeige auf dem Display. Sie können folgende Einstellungen vornehmen:

- Auto Detect: Das Display erkennt automatisch die richtige Ausrichtung.
- 0° (horizontale Montage)
- 180° (hängende Montage)

Der Parameter **Config - Display Primary Information** legt fest, welche Informationen hauptsächlich auf dem Display angezeigt werden.

- Positionswert
- Ident-Nummer
- Positionswert [mm]

## 10.6 Lesekopfvarianten

Nachfolgend ist eine Übersicht der verfügbaren IO-Link Lesekopfvarianten aufgeführt. Weitere Kombinationen sind auf Anfrage möglich.

<b>WCS3B-LS810</b> _____	
<b>D</b>	Integriertes Display mit Siebensegmentanzeige.
<b>S</b>	Schaltausgang zur Signalisierung bei Überschreitung einer Grenzwertgeschwindigkeit
<b>H</b>	Integriertes Heizelement für einen erweiterten Temperaturbereich bis zu - 40°C Außentemperatur.
<b>OM</b>	Lesekopf mit Outdoor-Schutzgehäuse (IP69) und mittigem Kabelabgang

## 11 Optionen und Sonderfunktionen

### 11.1 Option-D - Integriertes Display im Lesekopf, Typ LS...D

#### Integriertes Anzeigemodul

Der Lesekopf WCS3B kann mit einem optionalen Anzeigemodul ausgerüstet oder auch werkseitig nachgerüstet werden. Das Anzeigemodul meldet während der Bewegung des Lesekopfs den aktuellen Positionswert und ggf. Fehlermeldungen. Falls der Lesekopf länger als 15 Sekunden stillsteht, gibt das Anzeigemodul im rotierenden Wechsel zum Positionswert zusätzliche Diagnosedaten aus. (Siehe WCS-Katalog.)

Sie können die Zeichenlage auf der Displayanzeige mit dem DIP-Schalter S1D um 180° drehen. Dadurch können Sie die angezeigten Werte in jeder Einbaulage des Lesekopfs gut ablesen.



#### Hinweis!

Die folgenden Angaben gelten nicht für den IO-Link-Lesekopf (LS8xx\*).

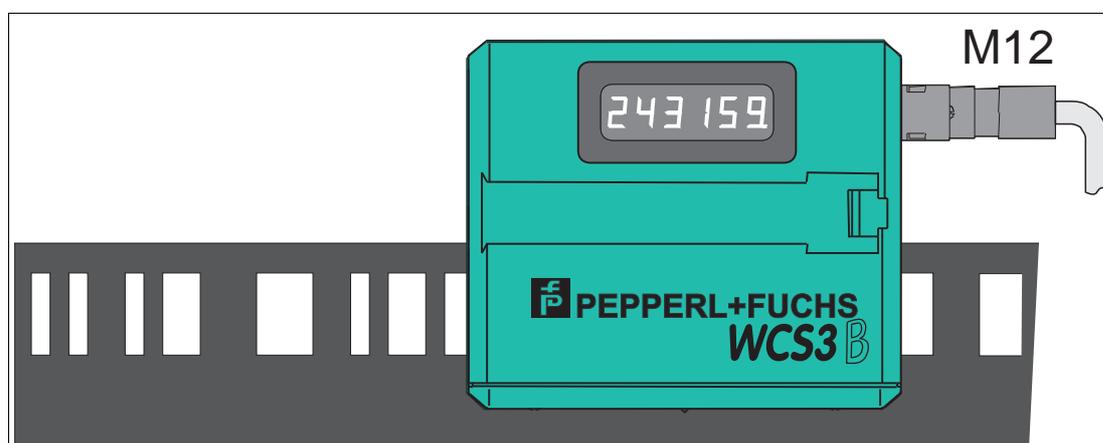


Abbildung 11.1 Displayanzeige bei stehender Codeschiene (Lage 0°)

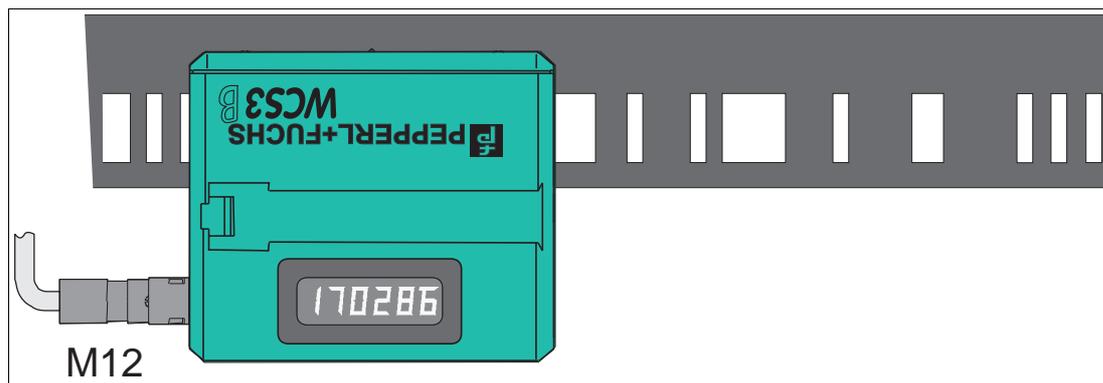


Abbildung 11.2 Displayanzeige bei hängender Codeschiene (Lage 180°)

## Anpassung der Displayanzeige mit dem Konfigurationsschalter S1D

Displaylage	S1D		Bemerkung
	1	2	
0°	OFF	OFF	Angezeigter Wert ist bei stehend montierter Codeschiene lesbar.
180°	ON	ON	Angezeigter Wert ist bei hängend montierter Codeschiene lesbar.

### Hinweis!

Die eingestellte Displaylage ist nicht auf dem Typenschild des Lesekopfs vermerkt.

## Übersicht Anzeigemodul

Auf dem Display wird der aktuelle Positionswert angezeigt. Nach dem Einschalten des Lesekopfs werden nacheinander folgende Informationen angezeigt:

**Lesekopftyp**, z.B. "LS-221"

**Lesekopfadresse**, z.B. "Addr 0"

**Softwareversion**, z.B. "Pr. 1.01"

Im Stillstand schaltet der Lesekopf auf den Modus "Informationsanzeige" um. Folgende Daten werden zyklisch angezeigt:

"12.34.56", interne Uhr (hh.mm.ss)

"Good" oder "bad"

Zustand der Optik/ Optoelektronik:

"LE - - -", keine Fehlermeldung

"LE 1", Lesekopf hat Fehler 1 erkannt

"Lo ---", Lesekopf war nicht außerhalb der Codeschiene

"Lo 34", Lesekopf war 34 mal außerhalb der Codeschiene

"LS ---", Grenzggeschwindigkeit wurde nicht überschritten

"LS 128", Grenzggeschwindigkeit wurde 128 mal überschritten (nur bei Lesekopf mit Option

"Geschwindigkeitsausgabe")





**Hinweis!**

Alle Werte werden nach Einschalten der Spannung rückgesetzt. Die maximale Uhrzeit beträgt 99:59:59, danach beginnt die Uhrzeit wieder bei 00:00:00. Die maximalen Zählerwerte für Lo und LS betragen 255.

**11.2 Option-E - Extended, Typ WCS3B-LS\*E\*, RS-485**

Für Fahrstrecken größer 314,573 m wird der Lesekopf **WCS3-Extended: WCS3B-LS\*E\*** mit RS-485-Schnittstelle eingesetzt. Hierbei kennzeichnet der Zusatz "E" im Typenschlüssel die Extended-Version für die verlängerbare Codeschiene. Es werden zwei Standard-Codeschienen-segmente der Länge 0 ... 314,573 m mit dem Codeschienenverbinder WCS3-CS70-E miteinander verbunden, um eine maximale Codeschienenlänge von bis zu 629,146 m zu erreichen. Das erste Codeschienen-segment muss immer vollständig sein, bzw. mit der Position bei 314,573 m enden. Das zweite Codeschienen-segment kann eine kürzere Länge von 314,573 bis X m betragen, muss jedoch in absteigender Position eingesetzt werden, beginnend mit 314,573 m.

**Datenprotokoll Extended mit Positionsangabe**

Aufforderungsbyte zum Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	1	0	1	1	0	0	1	A1	A0

Antworttelegramm vom Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 1	0	A1	A0	OVL	/VAL	DB	OUT ALL	OUT	ERR
Byte 2	0	0	0	0	0	XP19	XP18	XP17	XP16
Byte 3	0	XP15	XP14	XP13	XP12	XP11	XP10	XP09	XP08
Byte 4	0	XP07	XP06	XP05	XP04	XP03	XP02	XP01	XP00
Byte 5	0	xor B1.7 ... B4.7	xor B1.6 ... B4.6	xor B1.5 ... B4.5	xor B1.4 ... B4.4	xor B1.3 ... B4.3	xor B1.2 ... B4.2	xor B1.1 ... B4.1	xor B1.0 ... B4.0

**Datenprotokoll mit Positions- und Geschwindigkeitsangabe**

Aufforderungsbyte zum Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	1	1	1	1	0	0	1	A1	A0

Antworttelegramm vom Lesekopf									
Byte	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 1	0	A1	A0	OVL	/VAL	DB	OUT ALL	OUT	ERR
Byte 2	0	0	0	0	0	XP19	XP18	XP17	XP16
Byte 3	0	XP15	XP14	XP13	XP12	XP11	XP10	XP09	XP08
Byte 4	0	XP07	XP06	XP05	XP04	XP03	XP02	XP01	XP00
Byte 5	0	SST	SP6	SP5	SP4	SP3	SP2	SP1	SP0
Byte 6	0	B1.7 ... B5.7	B1.6 ... B5.6	B1.5 ... B5.5	B1.4 ... B5.4	B1.3 ... B5.3	B1.2 ... B5.2	B1.1 ... B5.1	B1.0 ... B5.0

## Beschreibung der Protokolldaten

### Byte 1

<b>A1, A0</b>		Adressbits des Lesekopfs. Adressen 0 ... 3, binäre Codierung
<b>OVL</b>	0	Lesekopf befindet sich in lesbarem Bereich der Codeschiene
	1	Lesekopf befindet sich auf WCS3-Codeschienenverbinder (Überlagerungsbereich der Codeschienensegmente)
<b>VAL</b>	0:	Position gültig
	1	Position ungültig; Codeschienen Bereich ist nach Zuschalten der Versorgungsspannung nicht eindeutig
<b>DB</b>	0	Standardmäßig ist das Diagnosebit nicht gesetzt
	1	Diagnosebit, Lesekopf verschmutzt
<b>OUT ALL</b>	0	Lesekopf in Codeschiene
	1	Lesekopf vollständig außerhalb der Codeschiene
<b>OUT</b>	0	Lesekopf in Codeschiene
	1	Lesekopf teilweise außerhalb der Codeschiene. Keine gültige Position vorhanden
<b>ERR</b>	0	Kein Fehler
	1	Fehlermeldung (Mögliche Fehler in XP00 ... XP01 binäre Codierung)

### Byte 2 ... 4

**XP00 ... XP19** Aktueller Positionswert, binäre Codierung

### Byte 5 <sup>1</sup>

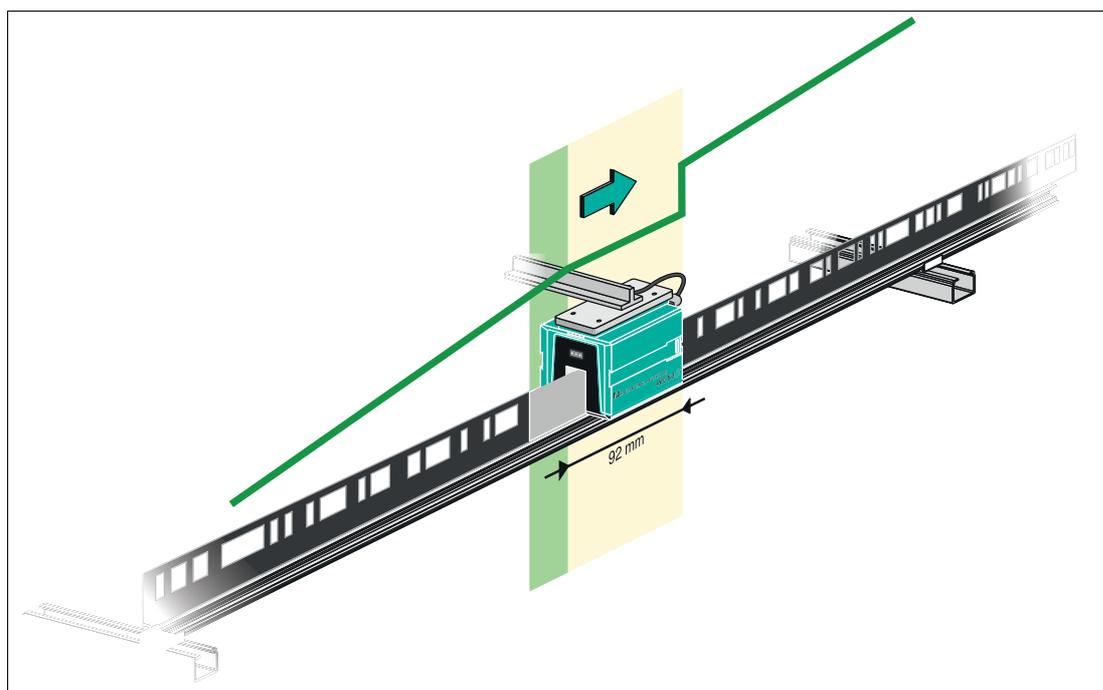
<b>SP0 ... SP6</b>		Aktuelle Geschwindigkeit in 0,1 m/s, binäre Codierung Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: Geschwindigkeit = 0,1 m/s</li> <li>• 37: Geschwindigkeit = 3,7 m/s</li> <li>• 112: Geschwindigkeit = 11,2 m/s</li> </ul>
<b>SST</b>	0	Geschwindigkeit gültig
	1	Aktuelle Geschwindigkeit unbekannt. Letzte gültige Geschwindigkeit in SP0 ... SP6 hinterlegt

**Byte 5/6** Exklusiv oder Verknüpfung Byte 1 ... Byte 4/5

<sup>1</sup>. bei Datenprotokoll mit Geschwindigkeitsausgabe

## Verhalten des Lesekopfes im Bereich des WCS3-Codeschienenverbinders (WCS3-CS70-E)

Der Lesekopf behält beim Durchfahren des WCS3-Codeschienenverbinders die zuletzt gemessene Endposition des ersten Codeschienensegments (Position = 393203) bei. Gleichzeitig wird das Bit OVL gesetzt. Sobald die erste gültige Position des zweiten Codeschienensegments gelesen wird, wechselt der Lesekopf auf die erste gültige Position des zweiten Codeschienensegments (Position = 393318). Die erste gültige Position des zweiten Codeschienensegments ist mit einem Offset von ca. + 92 mm bemaßt (vgl. gelb markierter Bereich in der nachfolgenden Abbildung).



### Vorsicht!

Unerlaubter Zustand

Falls Sie den WCS3-Codeschienenverbinder an die falsche Position montieren, z.B. an einer Zwischenposition der Codeschiene, wird beim Überfahren dieses Codeschienensegments das Bit OUT gesetzt.



### Hinweis!

Zykluszeit

Beachten Sie, dass die Zykluszeit bei der Extended-Variante um  $t = 10$  ms zu der Standard-Variante abweicht.

## Anlaufverhalten des Lesekopfes

Nach dem Zuschalten der Versorgungsspannung wird die X-Position auf die letzte gültige X-Position und das Bit VAL ist auf 1 gesetzt.

Der Geschwindigkeitswert ist 127 und das SST Bit ist auf 1 gesetzt.

Nachdem der Lesekopf um ca. 5 mm verfährt, wird das Bit VAL auf 0 gesetzt und die X-Position erhält eine neue berechnete X-Position. Die letzte gültige X-Position wird nichtflüchtig gespeichert, wenn erkannt wird, dass die Spannung abgeschaltet wird ( $+U_b < 9,9 \text{ V DC}$ ).

## Konfigurationsschaltereinstellung

Im Lesekopf kann die Hard- und Softwarekonfiguration des Lesekopfes geändert werden. Die Änderung des Lesekopftyps erfolgt über die Konfigurationsschalter wie nachfolgend beschrieben:

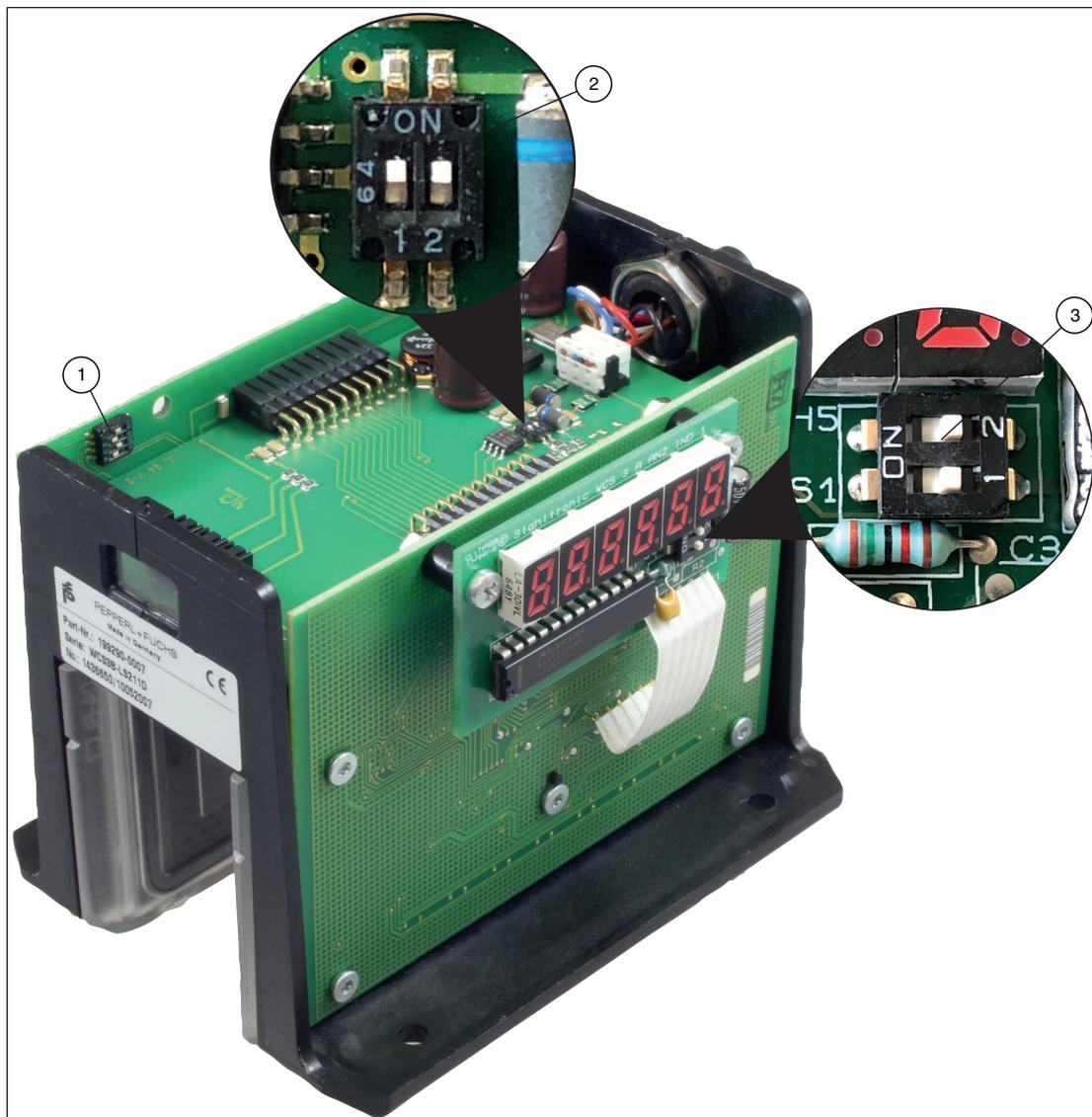


Abbildung 11.3 Positionen der Konfigurationsschalter

1. Konfigurationsschalter S1, ohne Funktion (Der Schalter S1 darf bei diesem Lesekopf nicht verstellt werden!)
2. Konfigurationsschalter S2, 2-fach (Abschlusswiderstand)
3. Konfigurationsschalter S1D, 2-fach (Displayanzeige)
4. Konfigurationsschalter S3, 4-fach (Adresse, Baudrate)



**Hinweis!**

**Konfigurationsschalters S1 ohne Funktion**

Die Einstellung des Konfigurationsschalters S1 darf nicht verändert werden. Dieser ist durch eine Schutzfolie gesichert und befindet sich in der Stellung 1 ... 4 = OFF.

**Abschlusswiderstand einstellen**

Abschlusswiderstand	Konfigurationsschalter "S2"	
	1	2
EIN (Standardeinstellung)	ON	ON
AUS	OFF	OFF

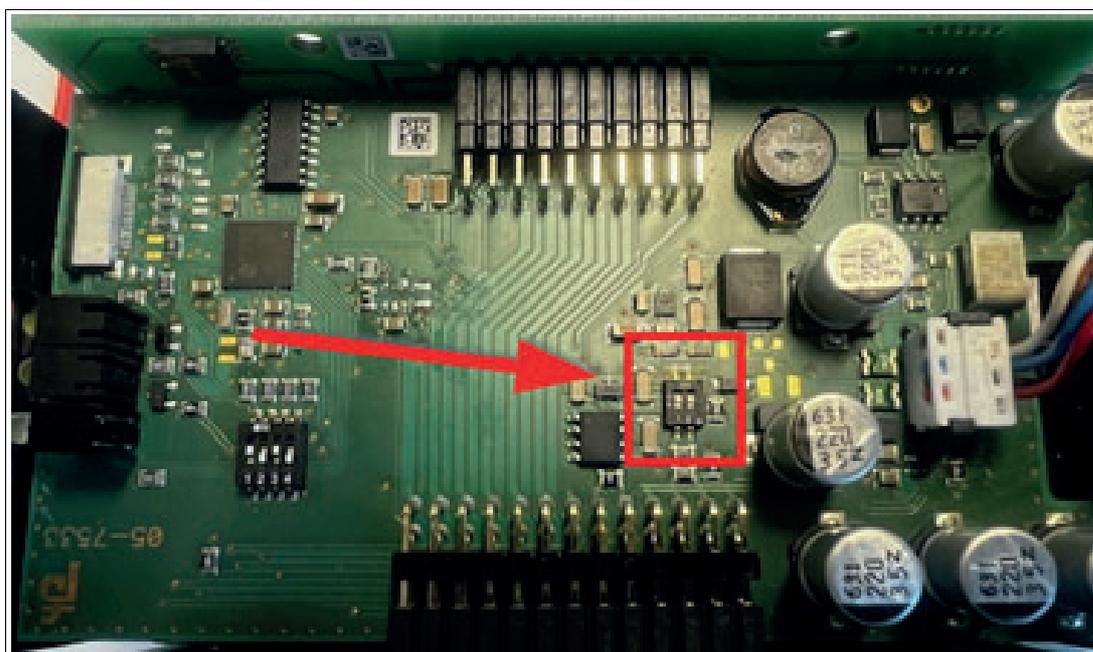


Abbildung 11.4 Konfigurationsschalter "S2"



**Hinweis!**

Bei mehreren Leseköpfen sollte der Busabschluss je nach Verdrahtung deaktiviert werden. Bei RS-485 ist der Busabschluss nur bei den Teilnehmern am Ende der Leitung erforderlich.

**Lesekopfadresse einstellen**

Stellen Sie die Lesekopfadresse ein und beschriften Sie den Lesekopf entsprechend.

Schalter 3 und 4 nicht verändern!

Lesekopftyp	Konfigurationsschalter "S3"				Adresse	Baudrate
	Adresse		Baudrate			
	1	2	3	4		
WCS3B-LS***-0	OFF	OFF	ON	OFF	0	67,5 Kbit/s
WCS3B-LS***-1	ON	OFF	ON	OFF	1	67,5 Kbit/s
WCS3B-LS***-2	OFF	ON	ON	OFF	2	67,5 Kbit/s
WCS3B-LS***-3	ON	ON	ON	OFF	3	67,5 Kbit/s

Tabelle 11.1



**Hinweis!**

Beim WCS-Extended befindet sich der Konfigurationsschalter S3 für die Adressänderung auf der Hauptplatine.



Abbildung 11.5 Konfigurationsschalter S3

**Anpassung der Displayanzeige**

Sie können die Zeichenlage auf der Displayanzeige mit dem Konfigurationsschalter S1D um 180° drehen. Dadurch können Sie die angezeigten Werte in jeder Einbaulage des Lesekopfs gut ablesen.

Displaylage	Konfigurationsschalter "S1D"		Bemerkung
	1	2	
0°	OFF	OFF	Angezeigter Wert ist bei stehend montierter Codeschiene lesbar.
180°	ON	ON	Angezeigter Wert ist bei hängend montierter Codeschiene lesbar.

### 11.3 Option-H - Heizung im Lesekopf, Typ LS...H

Für Anwendungen mit Betauungsgefahr (schnelle Temperaturwechsel von kalt nach warm, hohe relative Luftfeuchte) kann der WCS-Lesekopf optional mit einer **Heizung** ausgerüstet werden. Die Heizung wird über den Lesekopf versorgt, d. h. es ist keine zusätzliche elektrische Verbindung für die Heizung notwendig. Zu beachten ist, dass der Querschnitt der Versorgungsleitung zum Lesekopf ausreichend dimensioniert ist.

Die **Heizung** ist nach Anschluss der Spannung an den Lesekopf sofort eingeschaltet, die Leistungsaufnahme beträgt 7 VA beim WCS2B und 9 VA beim WCS3B. Bei der WCS3B-Heizung wird ein Regler verwendet, der die Heizung bei einer Temperatur, gemessen an den transparenten Schutzschalen des Lesekopfes, oberhalb 60 °C automatisch abschaltet.

Mit der Option **Heizung** kann der Lesekopf im Temperaturbereich von -40 °C ... 60 °C eingesetzt werden.

### 11.4 Option-S - Geschwindigkeitsausgabe, Typ LS...S

Beim WCS3B-Lesekopf mit Geschwindigkeitsausgabe wird über einen zusätzlichen 24 V DC-Ausgang die Überschreitung einer Grenzgeschwindigkeit signalisiert. Die Grenzgeschwindigkeit kann am vierfach DIP-Schalter im Lesekopf konfiguriert werden. Die Grenzgeschwindigkeit ist bei Auslieferung auf 0,7 m/s eingestellt.

#### Grenzgeschwindigkeit einstellen (nur Option -S)

Grenzgeschwindigkeit $v_{\text{Grenz}}$	S1			
	1	2	3	4
0,7 m/s	X	X	OFF	OFF
2,0 m/s	X	X	OFF	ON
3,0 m/s	X	X	ON	OFF
4,0 m/s	X	X	ON	ON

Die digitale Ausgabe der Grenzgeschwindigkeit erfolgt über Pin5 des 5-poligen M12-Steckverbinders:

$U_v$  (Pin5) = Betriebsspannung  $U_B$  -->  $v_{\text{aktuell}} < v_{\text{Grenz}}$

$U_v$  (Pin5) = floating (hochohmig) -->  $v_{\text{aktuell}} \geq v_{\text{Grenz}}$



#### Hinweis!

##### LED-Statusanzeige am WCS3B-Lesekopf mit Geschwindigkeitsausgabe

Der WCS3B-Lesekopf hat an der Stirnseite drei Leuchtdioden. Die Bedeutung der gelbe Leuchtdiode wird nach der Geschwindigkeitseinstellung geändert.

**Gelb leuchtend:** Grenzgeschwindigkeit nicht überschritten

**Gelb nicht leuchtend:** Grenzgeschwindigkeit überschritten

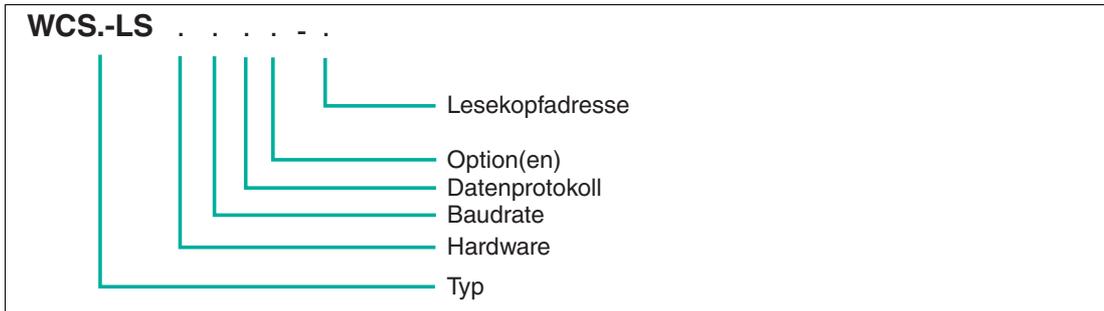
**Rot blinkend:** Lesekopf außerhalb der Codeschiene oder Lesekopf verschmutzt



#### Hinweis!

Die eingestellte Grenzgeschwindigkeit ist nicht auf dem Typenschild des Lesekopfs vermerkt.

## 12 Typenübersicht WCS-Lesekopf



<b>Typ</b>	2B	WCS2B-Lesekopf (kleineres Gehäuse, 1200 pos./m mit max. 327 m)
	3B	WCS3B-Lesekopf (1250 pos./m mit max. 314,573 m)
	3R	WCS3R-Lesekopf (833 pos./m mit max. 39,3 m)
	3T	WCS3T-Lesekopf (416 pos./m mit max. 78,6 m)

<b>Hardware</b>	1	Lesekopf mit RS-485-Schnittstelle, ohne RS-485-Abschlusswiderstand
	2	Lesekopf mit RS-485-Schnittstelle, mit RS-485-Abschlusswiderstand
	3	Lesekopf mit SSI-Schnittstelle
	4	Lesekopf mit CANopen-Schnittstelle
	5	Lesekopf mit EtherNet/IP-Schnittstelle
	6	Lesekopf mit PROFINET-Schnittstelle
	7	Lesekopf mit EtherCAT-Schnittstelle
	8	Lesekopf mit IO-Link-Schnittstelle

<b>Baudrate</b>	Lesekopf mit RS-485-Schnittstelle	
	1	187,50 kBaud
	2	62,50 kBaud
	3	31,25 kBaud
	4	19,20 kBaud
	5	9,60 kBaud
	6	38,40 kBaud
	Lesekopf mit SSI-Schnittstelle	
	1	100 ... 1000 kHz
	Lesekopf mit CANopen-Schnittstelle	
	1	125, 250, 500 kBaud, 1MBaud
	Lesekopf mit EtherNet/IP-Schnittstelle	
	1	100 Mbit/s
	Lesekopf mit PROFINET-Schnittstelle	
	1	100 MBit/s
	Lesekopf mit EtherCAT-Schnittstelle	
1	100 MBit/s	

<b>Datenprotokoll</b>	Lesekopf mit RS-485-Schnittstelle	
	1	Datenprotokoll 1, Datenprotokoll 2 <sup>1</sup>
	6	Datenprotokoll 3 mit even Parity (9 Bit/Byte)
	7	Datenprotokoll 3 ohne Parity (8 Bit/Byte)
	Lesekopf mit SSI-Schnittstelle	
	0	Datenausgabe im Binärcode
	1	Datenausgabe im Gray Code
	Lesekopf mit CANopen-, EtherNet/IP-, PROFINET- und EtherCAT-Schnittstelle	
	0	Datenausgabe im Binärcode

1. Datenprotokoll entsprechend Aufforderungsbyte zum Lesekopf

<b>Option</b>	D	Lesekopf mit Option Integrierte Anzeige
	E	Lesekopf mit Option Extended
	H	Lesekopf mit Option Heizung
	S	Lesekopf mit Option Geschwindigkeitsausgabe
	OM	Lesekopf mit Option Outdoor (IP69K) und Kabelabgang mittig
	OL	Lesekopf mit Option Outdoor (IP69K) und Kabelabgang links
	OR	Lesekopf mit Option Outdoor (IP69K) und Kabelabgang rechts

Lesekopf- adresse	Lesekopf mit RS-485-Schnittstelle	
	0	Lesekopfadresse 0
	1	Lesekopfadresse 1
	2	Lesekopfadresse 2
	3	Lesekopfadresse 3
	-	Lesekopfadresse 0

## 13 Entsorgung

Das Gerät, die eingebauten Komponenten, die Verpackung sowie eventuell enthaltene Batterien müssen entsprechend den einschlägigen Gesetzen und Vorschriften im jeweiligen Land entsorgt werden.

## 14 Anhang

### 14.1 Übersicht Kabel

Die nachfolgend aufgeführten Kabeltypen stellen eine Auswahl der Pepperl+Fuchs angebotenen Typen dar. Weiter Kabeltypen finden Sie auf unserer Webseite.



#### Hinweis!

Beachten Sie bei selbst konfektionierbaren Kabeln die Leitungslänge-Beschränkungen, die durch die Spezifikation der Schnittstelle vorgegeben ist. In den jeweiligen Schnittstellenkapiteln finden Sie Empfehlungen für die maximale Kabellänge.

#### RS-485 (LS1xx\*, LS2xx\*)

Kabel	Beschreibung
<b>Kabel vorkonfektioniert</b>	
V15-G-2M-PUR-ABG	M12-Kabeldose, 5-polig, gerade, 2 m PUR-Leitung, geschirmt
V15-G-5M-PUR-ABG	M12-Kabeldose, 5-polig, gerade, 5 m PUR-Leitung, geschirmt
V15-G-10M-PUR-ABG	M12-Kabeldose, 5-polig, gerade, 10 m PUR-Leitung, geschirmt
<b>Kabel Dosen und Meterware konfektionierbar</b>	
V15-G-ABG-PG9	Kabeldose 5-polig, konfektionierbar, geschirmt
V15-G-ABG-PG9-FE	Kabeldose 5-polig, konfektionierbar, geschirmt mit Erdungsklemme
CBL-PVC-GY-3x2x014-100M	100-Meter-Kabelring, Datenkabel 6-polig + Schirm, 0,14 mm <sup>2</sup> 3x2 Adern paarverseilt (twisted pair)
CBL-PUR-GY-3x2x025-100M	100-Meter-Kabelring, Datenkabel 6-polig + Schirm, 0,25 mm <sup>2</sup> 3x2 Adern paarverseilt (twisted pair), schleppkettentauglich

#### SSI (LS3xx\*)

Kabel	Beschreibung
<b>Kabel vorkonfektioniert</b>	
V19-G-2M-PUR-ABG	M12-Kabeldose, 8-polig, gerade, 2 m PUR-Leitung, geschirmt
V19-G-5M-PUR-ABG	M12-Kabeldose, 8-polig, gerade, 5 m PUR-Leitung, geschirmt
V19-G-10M-PUR-ABG	M12-Kabeldose, 8-polig, gerade, 10 m PUR-Leitung, geschirmt
V19-G-2M-PVC-TP	Kabeldose, M12, 8-polig, geschirmt, 2 m PVC-Kabel geschirmt und paarweise verdrillt
V19-G-5M-PVC-TP	Kabeldose, M12, 8-polig, geschirmt, 5 m PVC-Kabel geschirmt und paarweise verdrillt
V19-G-10M-PVC-TP	Kabeldose, M12, 8-polig, geschirmt, 10 m PVC-Kabel geschirmt und paarweise verdrillt
<b>Kabel Dosen und Meterware konfektionierbar</b>	
V19-G-ABG-PG9	Kabeldose 8-polig, konfektionierbar, geschirmt
V19-G-ABG-PG9-FE	Kabeldose 8-polig, konfektionierbar, geschirmt mit Erdungsklemme
CBL-PVC-GY-3x2x014-100M	100-Meter-Kabelring, Datenkabel 6-polig + Schirm, 0,14 mm <sup>2</sup> 3x2 Adern paarverseilt (twisted pair)
CBL-PUR-GY-3x2x025-100M	100-Meter-Kabelring, Datenkabel 6-polig + Schirm, 0,25 mm <sup>2</sup> 3x2 Adern paarverseilt (twisted pair), schleppkettentauglich

**CANopen (LS4xx\*)**

Kabel	Beschreibung
<b>Kabel vorkonfektioniert</b>	
V15-G-2M-PUR-CAN	Buskabel CANopen, M12 auf offenes Kabelende, 2 m PUR-Kabel, 5-polig
V15-G-2M-PUR-CAN-V15-G	Buskabel CANopen, M12 auf M12, 2 m PUR-Kabel, 5-polig
V15-G-5M-PUR-CAN-V15-G	Buskabel CANopen, M12 auf M12, 5 m PUR-Kabel, 5-polig
V15-G-10M-PUR-CAN-V15-G	Buskabel CANopen, M12 auf M12, 10 m PUR-Kabel, 5-polig
<b>Kabel Dosen und Meterware konfektionierbar</b>	
V15-G-ABG-PG9-FE	Kabeldose, M12, 5-polig, geschirmt, konfektionierbar
CBL-PVC-GY-3x2x014-100M	100-Meter-Kabelring, Datenkabel 6-polig + Schirm, 0,14 mm <sup>2</sup> 3x2 Adern paarverseilt (twisted pair)
CBL-PUR-GY-3x2x025-100M	100-Meter-Kabelring, Datenkabel 6-polig + Schirm, 0,25 mm <sup>2</sup> 3x2 Adern paarverseilt (twisted pair), Schleppkettentauglich

**EtherNet/IP (LS5xx\*), PROFINET (LS6xx\*) & EtherCAT (LS7xx\*)**

Kabel	Beschreibung
<b>Hybridkabel mit gemeinsamer Datenleitung und Versorgungsspannung</b>	
V19SY-G-BK2M-PUR-ABG	Hybridkabel, M12, 8-polig, Y-Kodierung, 2 m PUR-Kabel, geschirmt
V19SY-G-BK5M-PUR-ABG	Hybridkabel, M12, 8-polig, Y-Kodierung, 5 m PUR-Kabel, geschirmt
V19SY-G-BK10M-PUR-ABG	Hybridkabel, M12, 8-polig, Y-Kodierung, 10 m PUR-Kabel, geschirmt
<b>Y-Verteiler und Kabel (Datenleitung und Versorgungsspannung getrennt)</b>	
V19SY-Y-V1D/V1S	Y-Verteiler, M12-Stecker Y-kodiert auf M12-Stecker A-kodiert/ Buchse D-kodiert
V1SD-G-*M-PUR-ABG-V45-G <sup>1</sup>	Verbindungskabel, M12 auf RJ45 PUR-Kabel 4-polig, CAT5e, In Verbindung mit Y-Stecker (Datenleitung)
V1-G-BK10M-PUR-U	Kabeldose, M12, 4-polig, PUR-Kabel In Verbindung mit Y-Stecker (Versorgungsspannung)

1. Dieser Kabeltyp ist in verschiedenen Längenabstufungen 2 ... 45 m erhältlich.

# Your automation, our passion.

## Explosionsschutz

- Eigensichere Barrieren
- Signaltrenner
- Feldbusinfrastruktur FieldConnex®
- Remote-I/O-Systeme
- Elektrisches Ex-Equipment
- Überdruckkapselungssysteme
- Bedien- und Beobachtungssysteme
- Mobile Computing und Kommunikation
- HART Interface Solutions
- Überspannungsschutz
- Wireless Solutions
- Füllstandsmesstechnik

## Industrielle Sensoren

- Näherungsschalter
- Optoelektronische Sensoren
- Bildverarbeitung
- Ultraschallsensoren
- Drehgeber
- Positioniersysteme
- Neigungs- und Beschleunigungssensoren
- Feldbusmodule
- AS-Interface
- Identifikationssysteme
- Anzeigen und Signalverarbeitung
- Connectivity

### Pepperl+Fuchs Qualität

Informieren Sie sich über unsere Qualitätspolitik:

[www.pepperl-fuchs.com/qualitaet](http://www.pepperl-fuchs.com/qualitaet)

