

PCV...-F200-B17-V1D

Data Matrix  
Positioniersystem

Handbuch



---

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>4</b>
<b>2</b>	<b>Konformitätserklärung .....</b>	<b>5</b>
2.1	CE-Konformität.....	5
<b>3</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>6</b>
3.1	Sicherheitsrelevante Symbole.....	6
3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
3.3	Allgemeine Sicherheitshinweise .....	6
<b>4</b>	<b>Produktbeschreibung .....</b>	<b>7</b>
4.1	Einsatz und Anwendung .....	7
4.2	LED-Anzeigen und Bedienelemente .....	8
4.3	Zubehör .....	10
<b>5</b>	<b>Installation.....</b>	<b>11</b>
5.1	Montage des Codebandes .....	11
5.2	Montage des Lesekopfes .....	15
5.3	Elektrischer Anschluss .....	17
5.4	PROFINET-Anschluss .....	19
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>20</b>
6.1	Ausrichtung des Lesekopfes.....	20
<b>7</b>	<b>Betrieb und Kommunikation.....</b>	<b>21</b>
7.1	Kommunikation über PROFINET .....	21
7.1.1	Allgemeines zur Kommunikation über PROFINET .....	21
7.1.2	PROFINET-I/O-Schnittstelle.....	21
7.1.2.1	Identification & Maintenance (I&M) Daten.....	22
7.1.3	Projektierung mittels Gerätebeschreibung .....	23
7.1.4	PROFINET-Adresse und Identifizierung eines Geräts.....	23
7.1.5	PROFINET-Module .....	24
7.1.5.1	Module mit Antworttelegramm .....	24
7.1.5.2	Globale Primärdaten .....	31
7.2	Betrieb mit Event-Markern .....	33
7.3	Betrieb mit Reparaturband .....	34
<b>8</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>35</b>
8.1	ASCII-Tabelle .....	35

# 1 Einleitung

## Herzlichen Glückwunsch

Sie haben sich für ein Gerät von Pepperl+Fuchs entschieden. Pepperl+Fuchs entwickelt, produziert und vertreibt weltweit elektronische Sensoren und Interface-Bausteine für den Markt der Automatisierungstechnik.

## Verwendete Symbole

Dieses Handbuch enthält die folgenden Symbole:

---

### Hinweis!

Neben diesem Symbol finden Sie eine wichtige Information.

---



### Handlungsanweisung

Neben diesem Symbol finden Sie eine Handlungsanweisung.

### Kontakt

Wenn Sie Fragen zum Gerät, Zubehör oder weitergehenden Funktionen haben, wenden Sie sich bitte an:

Pepperl+Fuchs Gruppe  
Lilienthalstraße 200  
68307 Mannheim  
Telefon: +49 (0)621 776-1111  
Telefax: +49 (0)621 776-271111  
E-Mail: [fa-info@de.pepperl-fuchs.com](mailto:fa-info@de.pepperl-fuchs.com)

## 2 Konformitätserklärung

### 2.1 CE-Konformität

Dieses Produkt wurde unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.

---

#### **Hinweis!**

Sie können eine Konformitätserklärung separat anfordern.

---

## 3 Sicherheit

### 3.1 Sicherheitsrelevante Symbole



#### **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.

### 3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät stellt zusammen mit einem Codeband mit aufgedruckten Data-Matrix Codes ein hochauflösendes Positioniersystem dar. Es kann überall dort eingesetzt werden, wo die genaue Positionierung entlang eines sehr großen Verfahrweges, gleichgültig ob gerade, gebogen, mit Steigungs- oder Gefällstrecken erzielt werden soll.

Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch. Machen Sie sich mit dem Gerät vertraut, bevor Sie das Gerät montieren, installieren und in Betrieb nehmen.

Betreiben Sie das Gerät ausschließlich wie in dieser Anleitung beschrieben, damit die sichere Funktion des Geräts und der angeschlossenen Systeme gewährleistet ist. Der Schutz von Betriebspersonal und Anlage ist nur gegeben, wenn das Gerät entsprechend seiner bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.

### 3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

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

Installation und Inbetriebnahme aller Geräte dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

Es ist gefährlich für den Benutzer, Änderungen und/oder Reparaturen vorzunehmen. Zudem erlischt dadurch die Garantie und der Hersteller wird von jeglicher Haftung ausgeschlossen. Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn schwerwiegende Fehler vorliegen. Sichern Sie das Gerät gegen unbeabsichtigten Betrieb. Um das Gerät reparieren zu lassen, senden Sie es an Ihren Pepperl+Fuchs Vertreter vor Ort oder an Ihr Vertriebszentrum.

#### **Hinweis!**

##### **Entsorgung**

Elektronikschrott ist gefährlich. Beachten Sie bei der Entsorgung die einschlägigen Gesetze im jeweiligen Land sowie die örtlichen Vorschriften.

## 4 Produktbeschreibung

### 4.1 Einsatz und Anwendung

Der Lesekopf ist Teil des Positioniersystems im Auflichtverfahren von Pepperl+Fuchs. Er besteht unter anderem aus einem Kameramodul und einer integrierten Beleuchtungseinheit. Damit erfasst der Lesekopf Positionsmarken, welche in Form von DataMatrix-Codes auf einem selbstklebenden Codeband aufgedruckt sind.

Die Montage des Codebands erfolgt in aller Regel stationär an einem festen Teil der Anlage, z. B. an einem Fahrstuhlschacht oder der Tragschiene einer Elektrohängebahn (EHB). Der Lesekopf wird dann an einem sich parallel dazu bewegendem "Fahrzeug" montiert, z. B. einer Fahrstuhlkabine, dem Fahrwerk einer EHB, usw.

#### Maximale Länge des Codebands

Auflösung des Lesekopfs [mm]	Maximale Länge Codeband [km]
10	10 (100 <sup>1</sup> )
1	10 (100 <sup>2</sup> )
0,1	1,5

1. Variante PCV100-F200-B17-V1D-6011-8203 bis 100km Messlänge

2. Variante PCV100-F200-B17-V1D-6011-8203 bis 100km Messlänge

Bei entsprechender Auflösung ist Positioniersystem auch in sehr großen Anlagenlayouts uneingeschränkt einsetzbar.

Durch seine ebenso umfassende wie einfache Parametrierfähigkeit, sowie frei konfigurierbare Eingänge und Ausgänge, kann der Lesekopf optimal an die jeweilige Anwendung angepasst werden.

## 4.2 LED-Anzeigen und Bedienelemente

Der Lesekopf PCV... ist zur optischen Funktionskontrolle und zur schnellen Diagnose mit 7 Anzeige-LEDs ausgestattet. Für die Aktivierung der Ausrichthilfe (siehe Kapitel 6.1) und des Parametriermodus verfügt der Lesekopf über 2 Tasten an der Geräterückseite. Taster 1 ist mit ADJUST und Taster 2 mit CONFIG beschriftet.

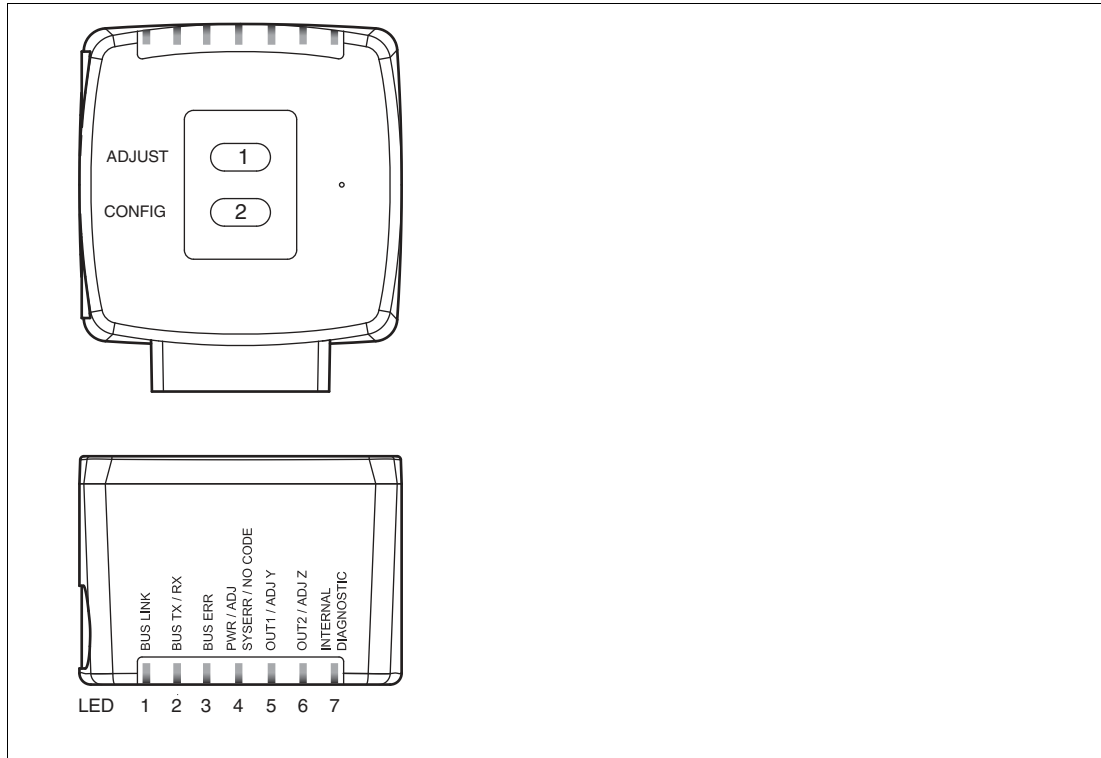


Abbildung 4.1



LED	[#1] BUS LINK	[#2] BUS TX / RX	[#3] BUS ERR	[#4] PWR / ADJ SYSERR / NO CODE	[#5] OUT 1 / ADJY	[#6] OUT 2 / ADJZ	[#7] INTERNAL DIAGNOSTIC	
Farbe	grün	gelb	rot	rot/grün	gelb	gelb	rot/grün/ gelb	Beschreibung
Zustand	aus	aus	aus	blinkt grün	aus	aus	aus	Ausrichtung Y > Sollwert f <sub>blink</sub> = 2 Hz
	aus	aus	aus	blinkt grün	leuchtet	aus	aus	Ausrichtung Y < Sollwert f <sub>blink</sub> = 2 Hz
	aus	aus	aus	blinkt grün	blinkt	aus	aus	Ausrichtung Y = Sollwert f <sub>blink</sub> = 2 Hz
	aus	aus	aus	blinkt grün	aus	aus	aus	Ausrichtung Z > Sollwert f <sub>blink</sub> = 2 Hz
	aus	aus	aus	blinkt grün	aus	leuchtet	aus	Ausrichtung Z < Sollwert f <sub>blink</sub> = 2 Hz
	aus	aus	aus	blinkt grün	aus	blinkt	aus	Ausrichtung Z = Sollwert f <sub>blink</sub> = 2 Hz
	aus	aus	aus	blinkt rot	aus	aus	aus	Ausrichtung Codeband außerhalb des Lesebereichs f <sub>blink</sub> = 2 Hz
	x	x	x	leuchtet rot	x	x	x	Systemfehler
	x	x	x	leuchtet grün	x	x	x	Normalbetrieb, Codeband erkannt
	leuchtet	x	x	x	x	x	x	PROFINET-Verbindung aktiv
	x	blinkt	x	x	x	x	x	PROFINET TX/RX Datentransfer
	x	x	leuchtet	x	x	x	x	PROFINET-Kommunikation Fehler
	x	x	x	blinkt rot	x	x	x	Code nicht erkannt f <sub>blink</sub> = 2 Hz
	x	x	x	x	x	leuchtet	leuchtet	Interner Fehler Rücksendung an Pepperl+Fuchs

x = LED-Status hat keine Bedeutung

### 4.3 Zubehör

Passendes Zubehör bietet Ihnen enormes Einsparpotenzial. So sparen Sie nicht nur bei der Erstinbetriebnahme viel Zeit und Arbeit, sondern auch beim Austausch und Service unserer Produkte.

Falls harte äußere Umgebungsbedingungen herrschen, kann entsprechendes Zubehör von Pepperl+Fuchs die Lebensdauer der eingesetzten Produkte verlängern.

Bestellbezeichnung	Beschreibung
V19-G-ABG-PG9-FE	Erdungsklemme und Stecker (Set)
PCV-SC12 PCV-SC12A	Erdungsclip
V1SD-G-*M-PUR-ABG-V1SD-G	Buskabel PROFINET, M12 auf M12, in verschiedenen Längen verfügbar
VAZ-V1S-B	Blindstopfen für M12-Stecker
V19-G-*M-*	Konfigurierbare Anschlusskabel <sup>1)</sup>
PCV-CM20-0*	Event-Marker
PCV-CR20	Reparaturband

<sup>1)</sup>: wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner bei Pepperl+Fuchs

## 5 Installation

### 5.1 Montage des Codebandes

Das Codeband besteht aus silikonfreier Polyesterfolie. Am unteren Rand des Codebandes finden Sie alle 100 mm eine Positionsmarkierung (siehe "Abmessungen, Codeband"). Diese Positionsmarkierung dient u. a. dem exakten Positionieren des Codebandes bei der Montage. Die Rückseite des Codebandes trägt einen permanent haftenden modifizierten Klebstoff auf Acrylatbasis. Bringen Sie das selbstklebende Codeband entlang des gewünschten Fahrweges an. Gehen Sie dazu wie folgt vor:



#### Montage des Codebandes

1. Reinigen Sie den Untergrund von fettigen oder öligen Anhaftungen und von Staub.
2. Vergewissern Sie sich, dass der Untergrund trocken, sauber und tragfähig ist.
3. Ziehen Sie die Schutzfolie am Anfang des Codebandes einige Zentimeter weit ab. Setzen Sie das Codeband exakt an der gewünschten Startposition auf den Untergrund und drücken Sie es an.
4. Kleben Sie nun das Codeband entlang des gewünschten Fahrweges. Ziehen Sie die Schutzfolie immer nur so weit ab, dass das Codeband nicht unbeabsichtigt verklebt. Achten Sie beim Verkleben des Codebandes darauf, dass sich keine Falten oder Blasen bilden.

↳ Nach 72 Stunden ist der Kleber des Codebandes ausgehärtet.

#### Hinweis!

##### Thermische Ausdehnung des Codebandes

Der Wärmeausdehnungskoeffizient des verklebten Codebandes entspricht dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des Untergrundes.

#### Abmessungen, Codeband

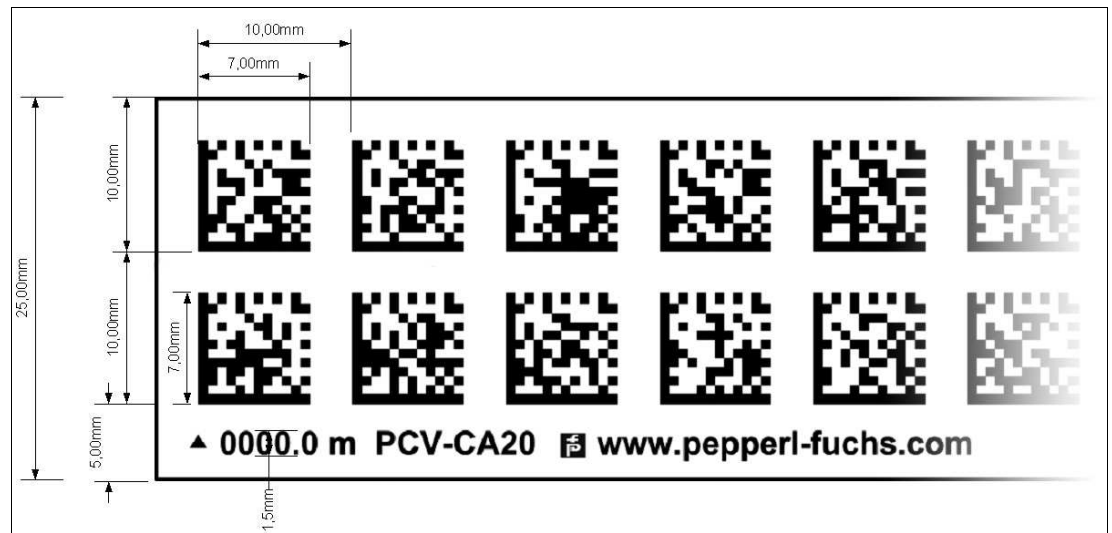


Abbildung 5.1

### Orientierung des Codebandes und des Lesekopfes

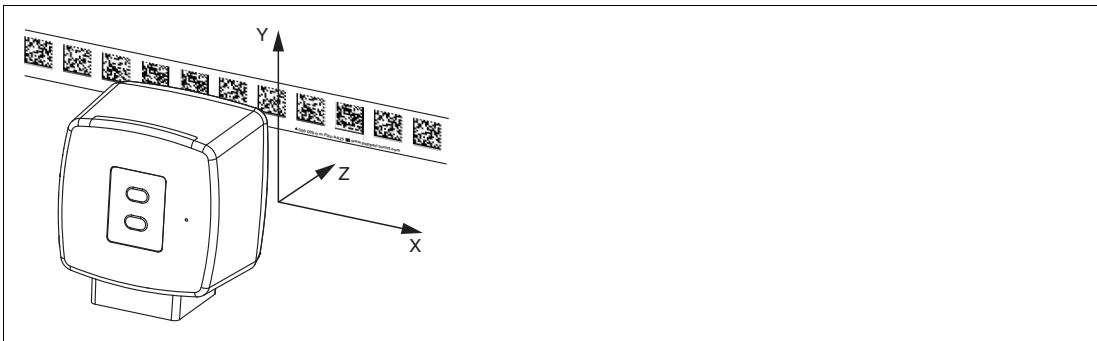


Abbildung 5.2

Verlegen Sie das Codeband so, dass sich die Aufschrift **www.pepperl-fuchs.com** und die Positionsmarkierungen unterhalb der Data Matrix-Codes befinden. Die Positionswerte nehmen dann in X-Richtung zu. Die Abbildung zeigt die Orientierung eines Lesekopfes in der Default-Einstellung 0°. Für andere Einbaulagen kann der Lesekopf über die Schnittstelle konfiguriert werden.

#### Codebänder mit Anfangsposition 0 m

Bestellbezeichnung	Beschreibung
PCV6M-CA20-0	Codeband, 2-spurig, Länge: 6 m
...	...
PCV100M-CA20-0	Codeband, 2-spurig, Länge: 100 m

#### Codebänder mit verschiedenen Anfangspositionen

Bestellbezeichnung	Beschreibung
PCV100M-CA20-0	Codeband, 2-spurig, Länge: 100 m, Anfangsposition: 0 m
PCV100M-CA20-10000	Codeband, 2-spurig, Länge: 100 m, Anfangsposition: 100 m
...	...
PCV100M-CA20-990000	Codeband, 2-spurig, Länge: 100 m, Anfangsposition: 9.900 m



#### Vorsicht!

Stoßkanten

Wenn Sie an das Ende eines Codebandes ein weiteres Codeband ansetzen, muss das Code-Raster von 10 mm erhalten bleiben.

#### Hinweis!

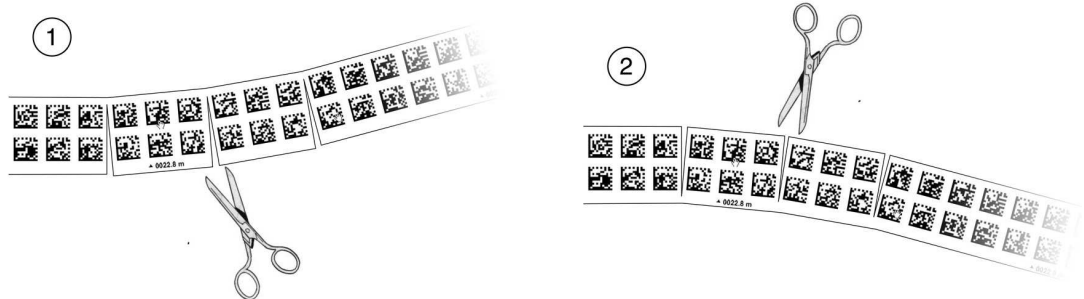
##### Dehnungsfugen

Bei großen Streckenlängen werden in der Anlagenstruktur Dehnungsfugen vorhanden sein. Hier empfehlen wir, das Codeband zu unterbrechen. Die dadurch entstehende Lücke soll 20 mm (2 Code-Raster) betragen.

**Hinweis!**

**Steigungs- und Gefällstrecken**

Wenn Sie das Codeband in Steigungs- oder Gefällstrecken montieren, schneiden Sie das Codeband am Übergang zur Horizontalen mehrfach in der dargestellten Art und Weise ein.



1. Steigungsstrecke
2. Gefällstrecke

**Hinweis!**

**Codebänder mit anderen Spurzahlen**

Zur Handhabung leichter Abweichungen entlang des Fahrweges in Y-Richtung ist das Codeband PCV-CA20 mit 2 Codespuren ausgestattet. Auf Wunsch ist das Codeband mit anderen Spurzahlen lieferbar. Der Bestellcode des Codebandes ist PCV-CAx0, wobei x für die Anzahl der Codespuren steht. Die Anzahl der Codespuren kann 1 oder 2 sein. Auch größere Spurzahlen sind möglich - sprechen Sie uns an.

**Codebänder mit verschiedener Anzahl an Spuren**

Bestellbezeichnung	Beschreibung
PCV*M-CA10-*	Codeband, 1-spurig
PCV*M-CA20-*	Codeband, 2-spurig
PCV*M-CA40-*	Codeband, 4-spurig
...	...

### Hysterese Y-Achse

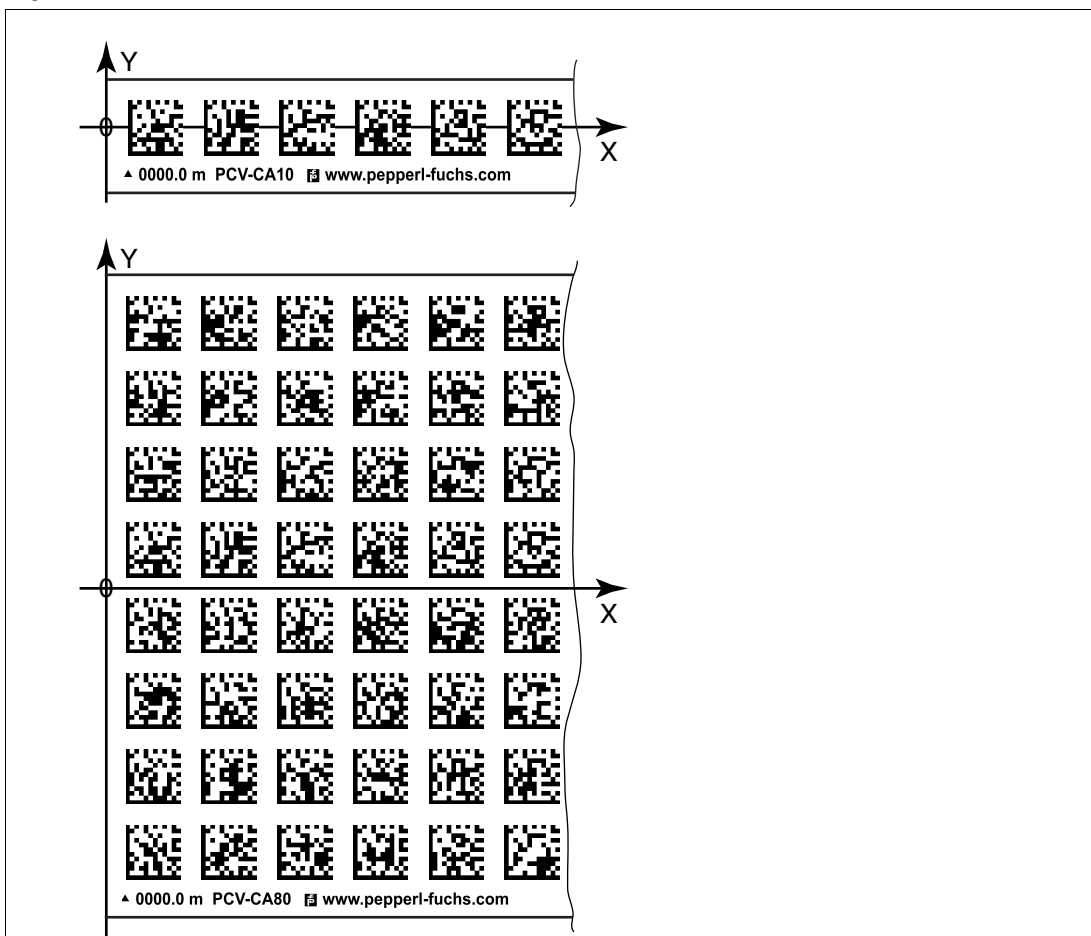


Abbildung 5.3 Null-Linie bei Codebändern

Wenn der Lesekopf beim Verfahren entlang der X-Achse die Null-Linie verlässt, liegen abhängig von der Anzahl an Spuren verschiedene Schwellwerte vor. Überschreitet die Abweichung diesen Schwellwert, so wird ein Warning-Code ausgegeben.

#### Schwellwerte Abweichung Y-Achse

Codeband		Schwellwert	
Anzahl Spuren	Breite	Austritt	Eintritt
1	15 mm	± 10 mm	± 6 mm
2	25 mm	± 15 mm	± 11 mm
4	45 mm	± 25 mm	± 21 mm
6	65 mm	± 35 mm	± 31 mm
8	85 mm	± 45 mm	± 41 mm

## 5.2 Montage des Lesekopfes

Montieren Sie den Lesekopf am beweglichen Teil der Anlage. Die Befestigung erfolgt mit 4 Schrauben am Befestigungsflansch des Lesekopfs. Montieren Sie den Lesekopf so, dass die Optik des Lesekopfs mit Ringlicht und Kameramodul zum Codeband hin ausgerichtet ist.

Die Stabilität der Montage und die Führung des beweglichen Anlagenteils muss so beschaffen sein, dass im laufenden Betrieb der Schärfentiefebereich des Lesekopfs nicht verlassen wird.

Der Abstand des Lesekopfs zum Codeband sollte dem Leseabstand des Lesekopfs entsprechen.

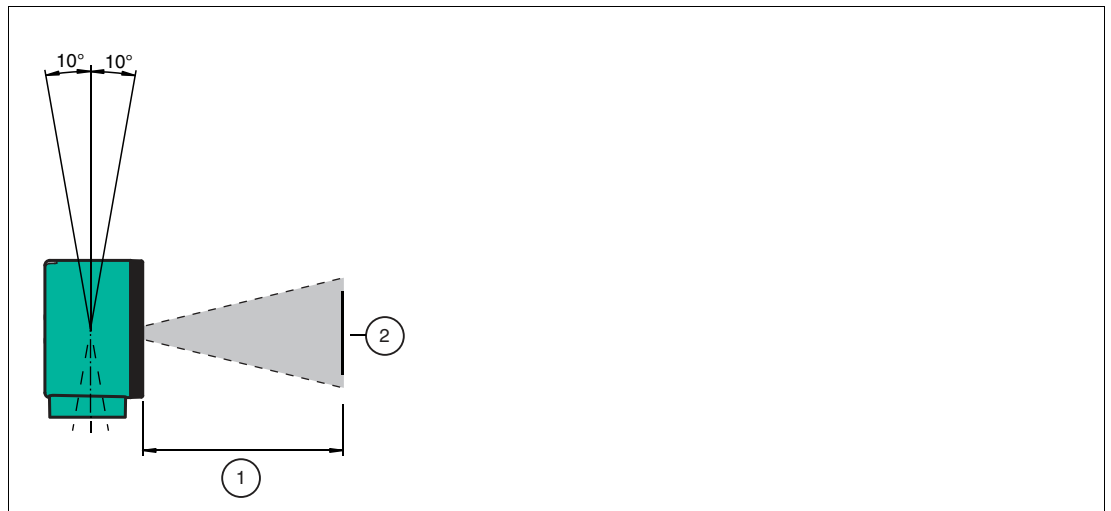


Abbildung 5.4 Toleranz vertikale Ausrichtung

- 1 Leseabstand
- 2 Codeband

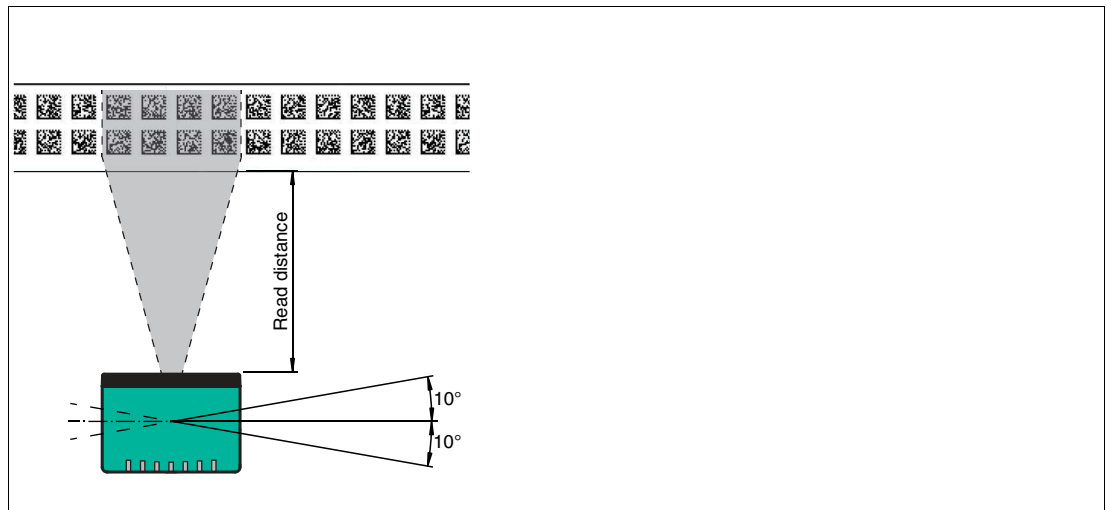


Abbildung 5.5 Toleranz horizontale Ausrichtung

### Optimaler Leseabstand (Z-Achse)

Bestellbezeichnung	Leseabstand [mm]	Schärfentiefe [mm]
PCV50*	50	± 25
PCV80*	80	± 15
PCV100*	100	± 20
PCV100*-...-6011	100	± 40

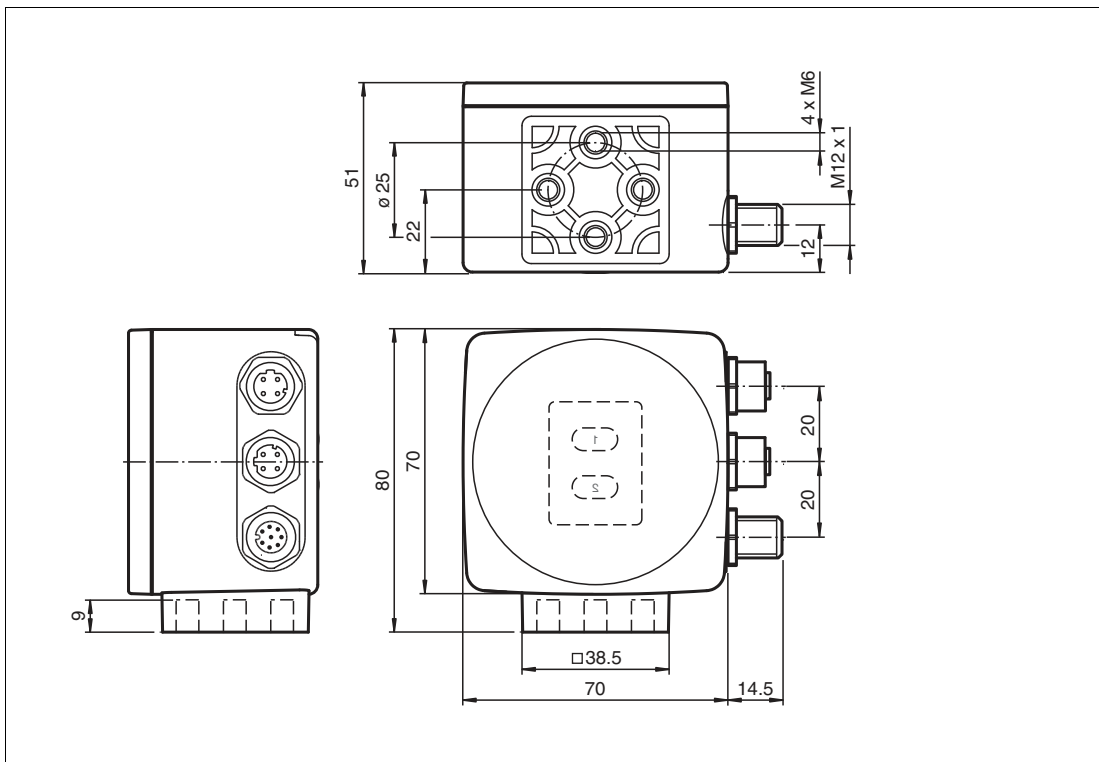
**Abmessungen, Lesekopf**

Abbildung 5.6

**Vorsicht!**

Wählen Sie die Länge der Befestigungsschrauben so, dass die Einschraubtiefe in die Gewindeinsätze am Lesekopf max. 8 mm beträgt!

Der Einsatz längerer Schrauben kann zu einer Beschädigung des Lesekopfes führen.

**Vorsicht!**

Das maximale Drehmoment der Befestigungsschrauben darf 9 Nm nicht übersteigen!

Ein Anziehen der Schrauben mit größerem Drehmoment kann zu einer Beschädigung des Lesekopfes führen.



### 5.3 Elektrischer Anschluss

Der Lesekopf PCV... erfolgt wird mit einem 8-poligen Gerätestecker M12 x 1 an der Gehäuseseite angeschlossen. Dieser Anschluss ermöglicht Spannungsversorgung und Kommunikation mit Peripheriegeräten in einem. Außerdem sind an diesem Anschluss die konfigurierbaren Eingänge und Ausgänge des Lesekopfs verfügbar.

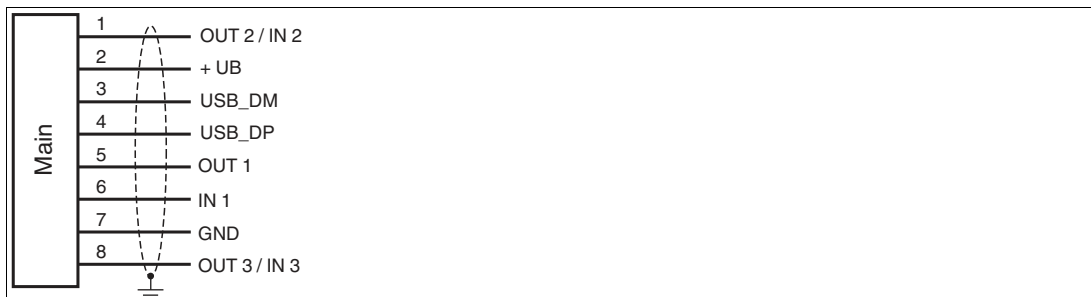


Abbildung 5.7

#### Steckerbelegung



Abbildung 5.8

#### Farbzuordnung

Kabel Dosen von Pepperl+Fuchs sind gemäß EN 60947-5-2 gefertigt. Bei Verwendung einer Kabeldose mit offenem Leitungsende vom Typ V19-... (siehe Kapitel 4.3) am Anschluss **Main** gilt folgende Farbzuordnung:

Anschluss-Pin	Adernfarbe	Farbkurzzeichen
1	weiß	WH
2	braun	BN
3	grün	GN
4	gelb	YE
5	grau	GY
6	rosa	PK
7	blau	BU
8	rot	RD

## Abschirmung von Leitungen

Das Abschirmen ist eine Maßnahme zur Dämpfung elektromagnetischer Störungen. Damit diese Störströme nicht selbst zur Störquelle werden, ist eine niederohmige bzw. impedanzarme Verbindung zum Schutzleiter bzw. Potenzialausgleich besonders wichtig. Verwenden Sie nur Anschlussleitungen mit Schirmgeflecht. Vermeiden Sie Anschlussleitungen mit Folienschirm, weil dies die Leitungskapazitäten erhöhen würde. Die Abschirmung wird beidseitig aufgelegt, d. h. im Schaltschrank bzw. an der SPS **und** am Lesekopf. Die als Zubehör erhältliche Erdungsklemme ermöglicht das einfache Einbeziehen in den Potenzialausgleich.

In Ausnahmefällen kann eine einseitige Anbindung günstiger sein, wenn

- keine Potenzialausgleichsleitung verlegt ist bzw. keine Potenzialausgleichsleitung verlegt werden kann.
- ein Folienschirm verwendet wird.

Bei der Abschirmung müssen ferner folgende Punkte beachtet werden:

- Verwenden Sie Kabelschellen aus Metall, die die Abschirmung großflächig umschließen.
- Legen Sie den Kabelschirm direkt nach Eintritt in den Schaltschrank auf die Potenzialausgleichsschiene.
- Führen Sie Schutzerdungsanschlüsse sternförmig zu einem gemeinsamen Punkt.
- Verwenden Sie für die Erdung möglichst große Leitungsquerschnitte.

### Zusätzlicher Erdungsanschluss

Bestellbezeichnung	Beschreibung
PCV-SC12	Clip zur Befestigung eines zusätzlichen Erdungsanschlusses.
PCV-SC12A	



### Vorsicht!

Beschädigung des Geräts

Anschließen von Wechselspannung oder zu hoher Versorgungsspannung kann das Gerät beschädigen oder die Gerätefunktion stören.

Falscher elektrischer Anschluss durch Verpolung kann das Gerät beschädigen oder die Gerätefunktion stören.

Gerät an Gleichspannung (DC) anschließen. Stellen Sie sicher, dass die Höhe der Versorgungsspannung im spezifizierten Bereich des Geräts liegt. Stellen Sie sicher, dass die Anschlussdrähte der verwendeten Kabeldose richtig angeschlossen sind.

## 5.4 PROFINET-Anschluss

Der Anschluss des Lesekopfs an PROFINET erfolgt über 2 4-polige D-kodierte Gerätebuchsen M12 x 1 **Profinet 1** und **Profinet 2** an der Gehäuseseite.

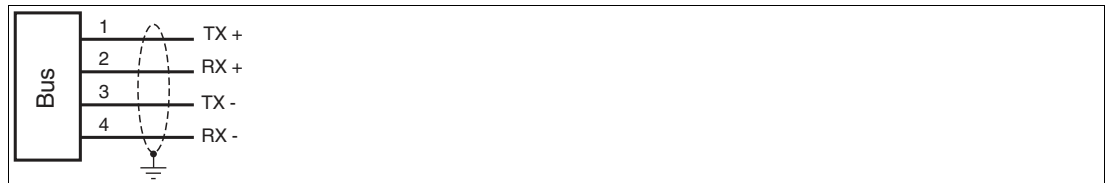


Abbildung 5.9 Anschlussdiagramm PROFINET

### Steckerbelegung



Abbildung 5.10 Steckerbelegung PROFINET

Geeignete PROFINET-Kabel finden Sie im Zubehör auf dem Datenblatt des Lesekopfes unter [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com).

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Ausrichtung des Lesekopfes

Für die einfache und optimale Ausrichtung des Lesekopfes relativ zum Codeband, in der Y- und Z-Koordinate, steht Ihnen die integrierte Ausrichthilfe zur Verfügung.

#### Hinweis!

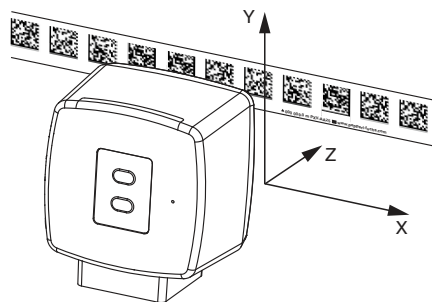
Die Aktivierung der Ausrichthilfe ist nur innerhalb von 10 Minuten nach dem Einschalten des Lesekopfes möglich.

Die Umschaltung vom Normalbetrieb in den Parametriermodus erfolgt über die Taste 1 an der Rückseite des Lesekopfes.

#### Aktivierung der Ausrichthilfe



1. Drücken Sie die Taste 1 länger als 2 Sekunden.  
↳ Die LED2 blinkt bei erkanntem Codeband in der Farbe grün. Bei nicht erkanntem Codeband blinkt die LED2 in der Farbe rot. .
2. Nehmen Sie nun die Ausrichtung des Lesekopfes in Z- und Y-Koordinate vor. Die eingebauten Anzeige-LEDs unterstützen Sie dabei.



**Z-Koordinate:** Ist der Abstand der Kamera zum Codeband zu klein, leuchtet die gelbe LED5. Ist der Abstand zu groß, erlischt die gelbe LED5. Innerhalb des Sollbereichs blinkt die gelbe LED5 im Gleichtakt zur grünen LED2. .  
Stellen Sie den optimalen Abstand des Lesekopfes zum Codeband her, so dass die gelbe LED5 im Gleichtakt mit der grünen LED2 blinkt.

**Y-Koordinate:** Liegt die optische Achse des Lesekopfes relativ zur Codebandmitte zu tief, leuchtet die gelbe LED4, . Liegt die optische Achse zu hoch, erlischt die gelbe LED4. Im Sollbereich blinkt die gelbe LED4 im Gleichtakt zur grünen LED2.  
Stellen Sie die optimale Höhe des Lesekopfes relativ zum Codeband her, so dass die gelbe LED4 im Gleichtakt mit der grünen LED2 blinkt.  
Ein kurzer Druck auf die Taste 1 beendet die Ausrichthilfe und der Lesekopf wechselt in den Normalbetrieb.

## 7 Betrieb und Kommunikation

### 7.1 Kommunikation über PROFINET

#### 7.1.1 Allgemeines zur Kommunikation über PROFINET

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, dezentrale Feldgeräte werden durch PROFINET IO eingebunden. Dabei wird die gewohnte IO-Sicht von PROFIBUS DP verwendet, bei der die Nutzdaten der Feldgeräte 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 Feldgeräte sind durch eine Generic Station Description Markup Language (GSDML) auf XML-Basis beschrieben. Das Engineering von PROFINET IO erfolgt genauso, wie es Systemintegratoren von PROFIBUS DP seit langem gewohnt sind. Dabei werden die dezentralen Feldgeräte in der Projektierung einer Steuerung zugeordnet.

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.

#### 7.1.2 PROFINET-I/O-Schnittstelle

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

Die PROFINET-Schnittstelle des Lesekopfs unterstützt die folgenden Eigenschaften:

- Übertragungsrate von 100 Mbit/s
- Real-Time-Kategorie (RT)
- Funktionsumfang gemäß **Conformance Class B**
- Identification & Maintenance-Funktionen (I&M) IM0 ... IM4

### 7.1.2.1 Identification & Maintenance (I&M) Daten

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.

#### I&M-Daten aufrufen und bearbeiten

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"



Abbildung 7.1

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

### 7.1.3 Projektierung mittels Gerätebeschreibung

Ein Feldgerät wird wie bei PROFIBUS DP über eine Gerätebeschreibung in das Projektierungswerkzeug eingebunden. Die Eigenschaften des Feldgeräts werden in der GSD-Datei beschrieben. Die GSD-Datei enthält die Daten des Feldgeräts, die Sie benötigen, um das Gerät in einem PROFINET-Netzwerk zu betreiben. Dazu zählen technische Merkmale und Informationen zur Kommunikation.

Die GSD-Datei importieren Sie in ein Projektierungswerkzeug. Ordnen Sie wie gewohnt den einzelnen Kanälen der Feldgeräte Peripherie-Adressen zu. Die Peripherie-Eingangsadressen enthalten die empfangenen Daten. Das Anwenderprogramm wertet diese aus und verarbeitet sie. Das Anwenderprogramm bildet die Peripherie-Ausgangswerte und gibt sie an die Auswerteeinheit.

Wenn die Projektierung abgeschlossen ist, erhält der IO-Controller die Projektierungsdaten und die Konfigurationsdaten. Die Feldgeräte werden automatisch vom IO-Controller parametrisiert und konfiguriert.

#### GSD-Datei herunterladen

Sie finden die passende GSD-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.

### 7.1.4 PROFINET-Adresse und Identifizierung eines Geräts

Jedes PROFINET-IO-Gerät verfügt über eine eindeutige Geräte-Identifizierung. Diese Geräte-Identifizierung setzt sich zusammen aus:

- einer eigenen **MAC-Adresse**. Diese MAC-Adresse ist auf der Rückseite des Geräts aufgedruckt.
- einem **Gerätenamen**. Im Auslieferungszustand lautet der Gerätenamen `pcv-f200`.
- einer **IP-Adresse**. Im Auslieferungszustand lautet die IP-Adresse `192.168.2.2`.

## 7.1.5 PROFINET-Module

1 Wort = 16 Bit-Wert

1 Byte = 8 Bit-Wert

### 7.1.5.1 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: 0,1 mm, 1 mm, 10 mm, binär codiert bei Auflösung 1 mm und 10 mm: $L_{\max} = 10 \text{ km} = 10.000.000 \text{ mm}$ bei Auflösung 1 mm und 10 mm: $L_{\max} = 100 \text{ km}^1 = 100.000.000 \text{ mm}$

1. Variante PCV100-F200-B17-V1D-6011-8203 bis 100 km Messlänge

#### Antwort

Bit Nr.	Inhalt	
	Wort 1 X-Daten	Wort 2 X-Daten
0	XP16	XP00
1	XP17	XP01
2	XP18	XP02
3	XP19	XP03
4	XP20	XP04
5	XP21	XP05
6	XP22	XP06
7	XP23	XP07
8	XP24	XP08
8	XP25	XP09
10	XP26	XP10
11	XP27	XP11
12	XP28	XP12
13	XP29	XP13
14	XP30	XP14
15	XP31	XP15



## Modul Positionsdaten Y

Größe	Typ	Inhalt
2 Wörter konsistent	Eingangsdaten	32 Bit Y-Daten MSB first Auflösung: 0,1 mm, 1 mm, 10 mm, binär codiert in Zweierkomplement

### Antwort

Bit Nr.	Inhalt	
	Wort 1 Y-Daten	Wort 2 Y-Daten
0	YP16	YP00
1	YP17	YP01
2	YP18	YP02
3	YP19	YP03
4	YP20	YP04
5	YP21	YP05
6	YP22	YP06
7	YP23	YP07
8	YP24	YP08
9	YP25	YP09
10	YP26	YP10
11	YP27	YP11
12	YP28	YP12
13	YP29	YP13
14	YP30	YP14
15	YP31	YP15

## Modul Geschwindigkeitsdaten

Größe	Typ	Inhalt
1 Wort konsistent	Eingangsdaten	16 Bit Geschwindigkeitsdaten Auflösung: 0,1 m/s, 0,01 m/s, 0,001 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 65535 bei unbekannter Geschwindigkeit

### Antwort

Bit Nr.	Inhalt
	Wort 1 Geschwindigkeit
0	SP00
1	SP01
2	SP02
3	SP03
4	SP04
5	SP05
6	SP06
7	SP07
8	SP08
9	SP09
10	SP10
11	SP11
12	SP12
13	SP13
14	SP14
15	SP15

### Modul Status

Größe	Typ	Inhalt
1 Wort	Eingangsdaten	16 Bit Status

#### Antwort

Bit Nr.	Inhalt	Funktion
	Byte 1 Status	
0	ERR	Fehlermeldung (Fehlercode in XP00 – XP15); restliche Bits = 0, siehe <b>Fehlercodes</b>
1	NP	keine Positionsinformationen/OUT (XP=0; YP=0; SP=0)
2	WRN	Warnungen vorhanden, siehe <b>Modul Warnung</b>
3	EV	EVENT vorhanden
4	posdetected	Gültige Positioninformation verfügbar
...	...	-
15	0	-

#### Fehlercodes

Fehlercode	Beschreibung	Priorität
1	Lesekopf um 180° verkippt	2
2	keine eindeutige Position ermittelbar (zu große Codeunterschiede, falscher Codeabstand, ...)	3
> 1000	Interner Fehler	1

**Modul Eventmarker-Nr.**

Größe	Typ	Inhalt
1 Wörter konsistent	Eingangsdaten	letzter Eventmarker letzte Event-Nr.

**Antwort**

Bit Nr.	Inhalt
	Wort 1 Letzte Eventmarker-Data
0	EV01
1	EV02
2	EV03
3	EV04
4	EV05
5	EV06
6	EV07
7	EV08
8	EV09
9	0
...	...
15	0

**Modul Warnung**

Größe	Typ	Inhalt
1 Wort konsistent	Eingangsdaten	letzte Warnungen letzte Warning-Nr.

**Antwort**

Bit Nr.	Inhalt
	Wort 1 Letzte Warning-Data
0	WRN01
1	WRN02
2	WRN03
3	WRN04
4	WRN05
5	WRN06
6	WRN07
7	WRN08
8	WRN09
9	WRN10
10	WRN11
11	WRN12
12	WRN13
13	WRN14
14	WRN15
15	WRN16

**Warnungsdatensatz**

Bit Nr.	Inhalt	
	Wort 1	Beschreibung
0	WRN01	Es wurde ein Code mit einem nicht PXV Inhalt gefunden.
1	WRN02	Lesekopf zu nah am Codeband
2	WRN03	Lesekopf zu weit vom Codeband entfernt
3	WRN04	Y-Position zu groß. Der Sensor steht kurz vor OUT
4	WRN05	Y-Position zu klein Der Sensor steht kurz vor OUT
5	WRN06	Lesekopf relativ zum Codeband verdreht/verkippt
6	WRN07	Niedriger Kontrast des Codes
7	WRN08	Reparaturband detektiert
8	WRN09	Temperatur zu hoch
9	WRN10	reserviert
10	WRN11	reserviert
11	WRN12	reserviert
12	WRN13	reserviert
13	WRN14	reserviert
14	WRN15	reserviert
15	WRN16	reserviert

Tabelle 7.1 Wenn keine Warnungen vorliegen, sind alle Bits im Warnungsdatensatz auf 0 gesetzt.

### 7.1.5.2 Globale Primärdaten

Mit den globalen Primärdaten parametrieren Sie den Lesekopf über PROFINET. Die globalen Primärdaten werden immer komplett an den Lesekopf übertragen.

Bezeichnung	Funktion	Parameterdaten	Primärdaten
Orientierung	Orientierung des Lesekopfs zum Codeband	Orientierung	0° 0/180° 180°
Codeband Typ	Konfiguration der Codebandbreite	Codebandbreite	1-reihig <b>2-reihig</b> 3-reihig 4-reihig 5-reihig 6-reihig 7-reihig 8-reihig
X-Resolution	Multiplikator für die Länge in Richtung der X-Koordinate	Auflösung	0,1 mm <b>1 mm</b> 10 mm
Y-Resolution	Multiplikator für die Länge in Richtung der Y-Koordinate	Auflösung	0,1 mm <b>1 mm</b> 10 mm
Speed-Resolution	Multiplikator für die Geschwindigkeitsausgabe	Auflösung	<b>0,1 m/s</b> 0,01 m/s 0,001 m/s
Horizontal Offset	Versatz in Richtung der X-Koordinate	Länge	0 – ±10 000 000 mm
Input Function	Funktion bei Eingangssignal	Funktion Eingang	<b>No Function</b>
Output1 Function	Bedeutung des Ausgangssignals am Ausgang 1	Funktion Ausgang	<b>No Function</b> Overspeed Warning Error Event No Position Repairstrip
Output2 Function	Bedeutung des Ausgangssignals am Ausgang 2	Funktion Ausgang	<b>No Function</b> Overspeed Warning Error Event No Position Repairstrip
Output3 Function	Bedeutung des Ausgangssignals am Ausgang 3	Funktion Ausgang	<b>No Function</b> Overspeed Warning Error Event No Position Repairstrip
Output1 Overspeed Value	Geschwindigkeit, bei der Ausgang 1 aktiviert wird	Geschwindigkeit	0 – 65534 mm/s <b>12500 mm/s</b>
Output2 Overspeed Value	Geschwindigkeit, bei der Ausgang 2 aktiviert wird	Geschwindigkeit	0 – 65534 mm/s <b>12500 mm/s</b>
Output3 Overspeed Value	Geschwindigkeit, bei der Ausgang 3 aktiviert wird	Geschwindigkeit	0 – 65534 mm/s <b>12500 mm/s</b>

Bezeichnung	Funktion	Parameterdaten	Primärdaten
No Position Value X	X-Wert, wenn kein Codeband sichtbar ist	X-Daten bei "No Position"	Last Valid Position <b>Specified Position (0 mm - 10 000 000 mm)</b>
No Position Value Y	Y-Wert, wenn kein Codeband sichtbar ist	Y-Daten bei "No Position"	Last Valid Position <b>Specified Position (0 mm - 10 000 000 mm)</b>
No Position Value Speed	Geschwindigkeitswert, wenn kein Codeband sichtbar ist	Geschwindigkeits-Daten bei "No Position"	Last Valid Speed <b>Specified Speed (0 mm/s - 65534 mm/s)</b>

Tabelle 7.2 **Fett** = Default-Werte



## 7.2 Betrieb mit Event-Markern

In zahlreichen Anwendungen eines Positions-Codier-Systems ist es erforderlich oder erwünscht, an bestimmten festen Positionen definierte Abläufe zu starten. Dazu können seitens der Steuerung die vom Lesekopf ermittelten Positionsdaten ausgewertet werden. Dies bedeutet aber, dass die exakten Positionen für das Auslösen solcher Events bereits bei der Planung einer Anlage bekannt sein müssen und in der Bauphase oder Inbetriebnahme nicht mehr geändert werden dürfen. Andernfalls müssen die in der Steuerungssoftware hinterlegten Positionsdaten angepasst werden. Dies bedeutet einen erheblichen Änderungsaufwand.

Sehr viel flexibler ist die Aktivierung eines Ablaufs durch das Erkennen sogenannter Event-Marker. In der Anlagensteuerung muss lediglich ein bestimmtes Event und der damit verknüpfte Ablauf programmiert werden. An welcher Position der entsprechende Event-Marker über das Codeband geklebt wird kann bis zur endgültigen Inbetriebnahme der Anlage offen bleiben. Auch bei nachträglichen Änderungen im Layout einer Anlage kann einfach der entsprechende Event-Marker an seine neue Position geklebt werden - es fallen keinerlei Programmänderungen an.

Event-Marker sind kurze Codebänder mit einer Länge von einem Meter. Der Event-Marker trägt die kodierte Event-Nummer und Positionsinformationen in inkrementaler Form. Es gibt Event-Marker mit Event-Nummern von 001 bis 999. Für die Übertragung der exakten Positionsdaten berechnet der Lesekopf die zuletzt vor Einfahren in den Event-Bereich gelesene Absolute-Position des Codebandes und addiert den inkrementellen Offset aus den Codes des Event-Markers.

Beim Einfahren in den Bereich eines Event-Markers setzt der Lesekopf in seinen Ausgangsdaten das Event-Flag. Es besteht zusätzlich die Möglichkeit beim Auftreten eines Events ein gewünschtes definiertes Ereignis auszulösen, indem einer der Ausgänge entsprechend parametrisiert wird (siehe Kapitel 7.1). Ein solches Ereignis kann bei Auftreten eines bestimmten Events, aller Events oder Events aus einer Eventliste ausgelöst werden.

Der 1 Meter lange Event-Marker kann gekürzt werden. Die Mindestlänge sollte jedoch 3 Codes (30 mm) betragen. Mit wachsender Fahrgeschwindigkeit des Lesekopfes ist eine größere Länge des Event-Markers notwendig. Bei der maximalen Verfahrensgeschwindigkeit des Lesekopfes muss der Event-Marker in seiner vollen Länge von 1 Meter über das Codeband geklebt werden.

Die Mindestlänge eines Eventmarkers kann in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit und der Triggerperiode nach folgender Formel berechnet werden:

$$L_{\text{Eventmarker}} = 30 \text{ mm} + V_{\text{max}} [\text{m/s}] * T_{\text{Trigger}} [\text{s}] * 2$$

Die Triggerperiode beträgt bei Auto-Trigger 0,025 s.

### Berechnungsbeispiel

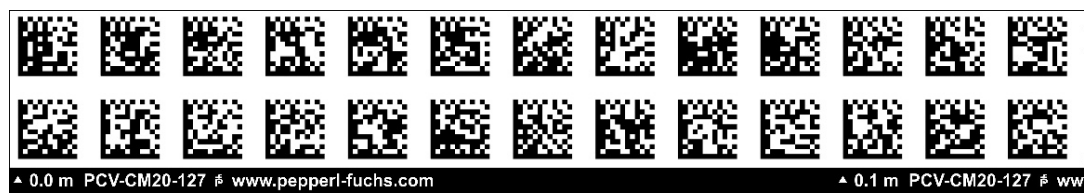
Die Mindestlänge des Eventmarkers bei einer Geschwindigkeit von 3 m/s und einer Triggerperiode von 25 ms ist dann:

$$L_{\text{Eventmarker}} = 30 \text{ mm} + 3 \text{ m/s} * 0,025 \text{ s} * 2 = \mathbf{180 \text{ mm}}$$

### Hinweis!

Beim Kleben eines Event-Markers auf das Codeband ist darauf zu achten, dass der Eventmarker möglichst genau das Raster des Codebandes fortsetzt.

Erkennbar sind Event-Marker an der aufgedruckten Event-Nummer und der im Gegensatz zum Codeband invertierten Farbe der Beschriftung (weiße Schrift auf schwarzem Grund).



Die Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus dem Event-Marker #127

Bestellinformationen zu Event-Markern finden Sie im Kapitel Zubehör.

## 7.3 Betrieb mit Reparaturband

Das Reparaturband ist ein kurzes Codeband mit einer Länge von einem Meter. Das Reparaturband dient zur Überbrückung defekter oder beschädigter Bereiche eines vorhandenen Codebandes.

1. Schneiden Sie das Reparaturband in die benötigte Länge
2. Kleben Sie das Reparaturband über die defekte Stelle des vorhandenen Codebandes

---

### Hinweis!

Achten Sie beim Kleben eines Reparaturbandes auf das Codeband darauf, dass das Reparaturbandes möglichst genau das Raster des Codebandes fortsetzt.

---

Beim Einfahren in den Bereich eines Reparaturbandes setzt der Lesekopf in seinen Ausgangsdaten das Event-Flag. Es besteht zusätzlich die Möglichkeit beim Auftreten eines Events ein gewünschtes definiertes Ereignis auszulösen, indem einer der Ausgänge entsprechend parametrisiert wird (siehe Kapitel 7.1). Ein solches Ereignis kann bei Auftreten eines bestimmten Events, aller Events oder Events aus einer Eventliste ausgelöst werden.

---

### Hinweis!

Das Reparaturband arbeitet inkremental. Es addiert also einen Wert zur zuvor gelesenen Position auf dem Codeband. Startet der Lesekopf auf einem Reparaturband, so meldet der Lesekopf einen Fehler. Verfahren Sie den Lesekopf auf eine Stelle des Codebandes ausserhalb des Reparaturbandes, um einen absoluten Wert auszulesen.

---

### Tipp

Im Reparaturfall steht Ihnen für eine kurzfristige Übergangslösung der **Codeband-Generator** auf [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com) zur Verfügung. Dieser bietet Ihnen die Möglichkeit, Codeband-Segmente online zu erstellen und auszudrucken.

Geben Sie dazu den Startwert in Metern und die Codebandlänge des zu ersetzenden Teilstücks in Metern an. Sie erhalten eine ausdrückbare PDF-Datei mit dem gewünschten Segment des Codebandes.

Nutzen Sie den Ausdruck nur als Notlösung. Die Haltbarkeit des Papierbandes ist je nach Anwendung sehr begrenzt!

---

Bestellinformationen zum Reparaturband finden Sie im Kapitel Zubehör.

## 8 Anhang

### 8.1 ASCII-Tabelle

hex	dez	ASCII	hex	dez	ASCII	hex	dez	ASCII	hex	dez	ASCII
00	0	NUL	20	32	Space	40	64	@	60	96	'
01	1	SOH	21	33	!	41	65	A	61	97	a
02	2	STX	22	34	"	42	66	B	62	98	b
03	3	ETX	23	35	#	43	67	C	63	99	c
04	4	EOT	24	36	\$	44	68	D	64	100	d
05	5	ENQ	25	37	%	45	69	E	65	101	e
06	6	ACK	26	38	&	46	70	F	66	102	f
07	7	BEL	27	39	'	47	71	G	67	103	g
08	8	BS	28	40	(	48	72	H	68	104	h
09	9	HT	29	41	)	49	73	I	69	105	i
0A	10	LF	2A	42	*	4A	74	J	6A	106	j
0B	11	VT	2B	43	+	4B	75	K	6B	107	k
0C	12	FF	2C	44	,	4C	76	L	6C	108	l
0D	13	CR	2D	45	-	4D	77	M	6D	109	m
0E	14	SO	2E	46	.	4E	78	N	6E	110	n
0F	15	SI	2F	47	/	4F	79	O	6F	111	o
10	16	DLE	30	48	0	50	80	P	70	112	p
11	17	DC1	31	49	1	51	81	Q	71	113	q
12	18	DC2	32	50	2	52	82	R	72	114	r
13	19	DC3	33	51	3	53	83	S	73	115	s
14	20	DC4	34	52	4	54	84	T	74	116	t
15	21	NAK	35	53	5	55	85	U	75	117	u
16	22	SYN	36	54	6	56	86	V	76	118	v
17	23	ETB	37	55	7	57	87	W	77	119	w
18	24	CAN	38	56	8	58	88	X	78	120	x
19	25	EM	39	57	9	59	89	Y	79	121	y
1A	26	SUB	3A	58	:	5A	90	Z	7A	122	z
1B	27	ESC	3B	59	;	5B	91	[	7B	123	{
1C	28	FS	3C	60	<	5C	92	\	7C	124	
1D	29	GS	3D	61	=	5D	93	]	7D	125	}
1E	30	RS	3E	62	>	5E	94	^	7E	126	~
1F	31	US	3F	63	?	5F	95	_	7F	127	DEL

**Pepperl+Fuchs Qualität**

Informieren Sie sich über unsere Qualitätspolitik:

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

