

PXV100AQS-F200-R4-V19-  
6011

## DataMatrix- 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>5</b>
1.1	Inhalt des Dokuments .....	5
1.2	Zielgruppe, Personal .....	5
1.3	Verwendete Symbole.....	6
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>7</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
2.2	Gebrauchsdauer .....	8
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung .....</b>	<b>9</b>
3.1	Bestandteile des Positioniersystems .....	9
3.2	Einsatz und Anwendung .....	10
3.3	LED-Anzeigen und Bedienelemente .....	13
3.4	Zubehör .....	15
<b>4</b>	<b>Transport und Lagerung .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Planung.....</b>	<b>17</b>
5.1	Positionserfassung - prinzipieller Aufbau.....	17
5.2	Anlagenplanung.....	17
5.3	Sicherheitsbezogener Lesebereich des Lesekopfs .....	18
5.4	Lesekopforientierung zum DataMatrix-Codeband .....	19
5.5	Beschaffenheit der DataMatrix-Codes und Coderendundanz .....	20
5.6	Lesekopfausrichtung.....	22
5.6.1	Horizontale Toleranz - Leseabstand z .....	22
5.6.2	Vertikale Toleranz - Höhentoleranz y .....	23
5.6.3	Neigungswinkel .....	26
5.6.4	Rotationstoleranz in der z-Achse .....	27
5.7	Dehnungsfugen/Lücken.....	28
5.8	Verhalten des Lesekopfs bei Kurvenfahrten.....	34
<b>6</b>	<b>Installation und Inbetriebnahme .....</b>	<b>37</b>
6.1	Allgemein.....	37
6.2	Aufbringen des DataMatrix-Codebandes .....	37
6.3	Montage und Ausrichtung des Lesekopfes .....	41
6.3.1	Montage des Lesekopfes.....	42
6.3.2	Ausrichtung des Lesekopfes.....	45
6.4	Elektrischer Anschluss .....	48

6.5	Lesekopf an PUS-Auswerteeinheit anschließen .....	50
6.6	Die RS-485-Schnittstelle .....	51
6.7	Inbetriebnahme des Lesekopfes mit der PUS-Auswerteeinheit über safe-Control Expert52	
<b>7</b>	<b>Instandhaltung .....</b>	<b>55</b>
7.1	Wartung.....	55
7.2	Prüfung .....	55
7.3	Reinigung.....	56
7.4	Reparatur .....	56
<b>8</b>	<b>Entsorgung .....</b>	<b>57</b>

# 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 Sicherheitshinweise

Lesen Sie die Informationen in der vorliegenden Dokumentation sorgfältig durch und beachten Sie diese beim Umgang mit dem Gerät. Wenn Sie die Sicherheitshinweise und Warnhinweise in dieser Dokumentation nicht beachten, kann das zu Fehlfunktionen der Sicherheitseinrichtungen der damit ausgestatteten Maschinen oder Anlagen führen.

Dies kann schweren Personenschaden bis zum Tod zur Folge haben.

### Zielgruppe, Personal

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

Das Personal muss entsprechend geschult und qualifiziert sein, um die Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Demontage des Geräts durchzuführen. Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.

Machen Sie sich vor Verwendung mit dem Gerät vertraut. Lesen Sie die Betriebsanleitung sorgfältig.

### Verweis auf weitere Dokumentation

Beachten Sie die für die bestimmungsgemäße Verwendung und für den Einsatzort zutreffenden Gesetze, Normen und Richtlinien.

## 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

### Verwendung

Das **DataMatrix-Positioniersystem** ist das Positioniersystem im Auflichtverfahren von Pepperl+Fuchs. Kernstück des Systems bildet der Lesekopf. Er besteht unter anderem aus einem Kameramodul mit integrierter Beleuchtungseinheit. Damit erfasst der Lesekopf Positionsmarken, welche zweidimensional als **DataMatrix-Codes** auf einem selbstklebenden Codeband aufgedruckt sind.

Das **DataMatrix-Codeband** wird an einem festen Teil der Anlage montiert (z.B. Wand eines Fahrstuhlschachts oder die Tragschiene einer Elektrohängebahn). Die Montage des Lesekopfes erfolgt an einem sich parallel zum Codeband beweglichen "Fahrzeug" (z. B. an der Fahrstuhlkabine oder am Fahrwerk einer Elektrohängebahn).

Der **Lesekopf** wird an die PUS-Auswerteeinheit angeschlossen. In der PUS-Auswerteeinheit wird die Farbumschaltung rot/blau des Lesekopfes angesteuert und aus den erfassten Positionsmarken eine sichere Position und sichere Geschwindigkeit berechnet.

### Fehlgebrauch

Verwenden Sie den Lesekopf nur in Verbindung mit der PUS-Auswerteeinheit wie in der Dokumentation beschrieben und in Übereinstimmung mit den technischen Spezifikationen. Die Verwendung nicht zugelassener oder ungeeigneter DataMatrix-Codebänder bzw. DataMatrix-Metallcodeleisten oder der Einsatz des Lesekopfes außerhalb des spezifizierten Verwendungszweckes führt zu einer vorhersehbaren Fehlfunktion. Jegliche Gewährleistung oder Haftung des Herstellers erlischt in diesem Fall.

## 2.2 Gebrauchsdauer

Die Gebrauchsdauer ist bei den Sicherheitskennwerten genannt. .

Obwohl, basierend auf einer probabilistischen Schätzung, eine konstante Ausfallrate angenommen wird, gilt diese nur unter der Voraussetzung, dass die Gebrauchsdauer der Bauteile nicht überschritten wird. Das Ergebnis dieser probabilistischen Schätzung ist nur bis zum Erreichen der Gebrauchsdauer gültig, da die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls danach signifikant zunimmt. Diese Gebrauchsdauer hängt in hohem Maße vom Bauteil selbst und dessen Betriebsbedingungen ab – insbesondere von der Temperatur. Beispielsweise können Elektrolyt-Kondensatoren sehr empfindlich auf die Betriebstemperatur reagieren.

Diese Annahme einer konstanten Ausfallrate basiert auf dem Verlauf einer Badewannenkurve, welcher für elektronische Bauteile typisch ist.

Daher ist es verständlich, dass diese Ausfallberechnung nur für Bauteile gilt, die diesen konstanten Bereich aufweisen, und dass die Gültigkeit der Berechnung auf die Gebrauchsdauer jedes Bauteils beschränkt ist.

Es wird angenommen, dass frühe Ausfälle zum Großteil während der Installation festgestellt werden und dass daher eine konstante Ausfallrate während der Gebrauchsdauer gilt.

Verwenden Sie das Gerät nur innerhalb der zulässigen Umgebungs- und Einsatzbedingungen.



### 3 Produktbeschreibung

#### 3.1 Bestandteile des Positioniersystems

Das in diesem Handbuch beschriebene Positioniersystem setzt sich aus den folgenden Komponenten zusammen:



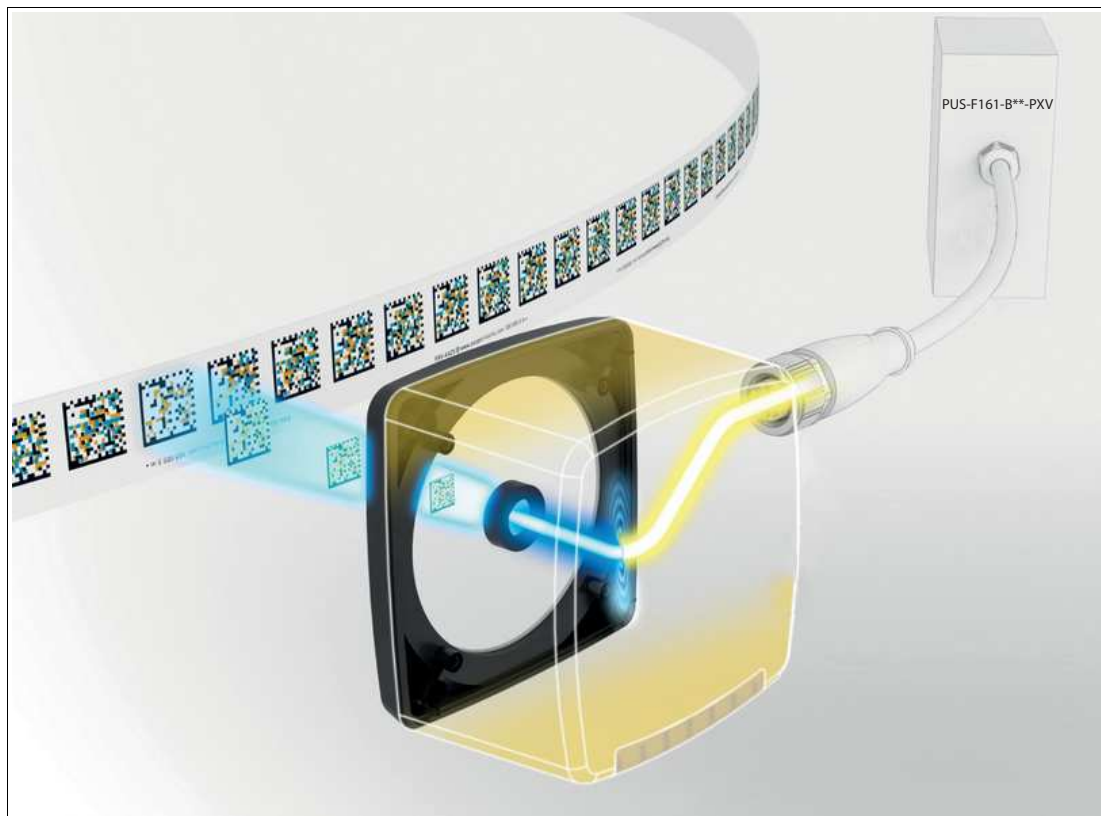
Abbildung 3.1 Systemübersicht

- Lesekopf **PXV100AQS-F200-R4-V19-6011**, nachfolgend in diesem Dokument "Lesekopf" genannt.
- 2-farbiges DataMatrix-Codeband **PXV\*-AA25-\***, nachfolgend in diesem Dokument "DataMatrix-Codeband" genannt.  
DataMatrix-Metallcodeleisten **PXV\*-AAM-\***, nachfolgend in diesem Dokument "DataMatrix-Metallcodeleisten" genannt.
- Sichere Auswerteeinheit **PUS-F161-B\*-PXV**, nachfolgend in diesem Dokument "PUS-Auswerteeinheit" genannt.

## 3.2 Einsatz und Anwendung

### DataMatrix-Positioniersystem

Das **DataMatrix-Positioniersystem** ist das Positioniersystem im Auflichtverfahren von Pepperl+Fuchs. Kernstück des Systems bildet der Lesekopf. Er besteht unter anderem aus einem Kameramodul mit integrierter Beleuchtungseinheit. Damit erfasst der Lesekopf Positionsmarken, welche zweidimensional als **DataMatrix-Codes** auf einem selbstklebenden Codeband bzw Metallcodeleisten aufgedruckt sind. In jedem einzelnen Code befinden sich Informationen, die durch eine zweifarbige LED-Beleuchtung in Rot und Blau erst sichtbar gemacht und von der Kamera ausgelesen werden. Die Daten werden an die **PUS-Auswerteeinheit** ausgegeben. Dort können die Daten verarbeitet und zur Prozesssteuerung genutzt werden. Die PUS-Auswerteeinheit ist ein Gerät, das zur Realisierung von Sicherheitsabschaltungen und Sicherheitsfunktionen eingesetzt werden kann. Sie ermöglicht die Berechnung von sicheren Positions- und Geschwindigkeitsdaten für eine Achse aus den Daten des Lesekopfes. Die PUS-Auswerteeinheit gewährleistet die sicherheitsgerichtete Auswertung und Übertragung von Daten über einen sicheren und nicht-sicheren Feldbus, einschließlich x-Positions-, Geschwindigkeits- und Diagnosedaten, sowie sichere Ein- und Ausgangssignale.



### DataMatrix-Codeband

Das **DataMatrix-Codeband** wird an einem festen Anlagenteil (z.B. Wand eines Fahrstuhlschachts oder an der Tragschiene einer Elektrohängebahn) montiert. Der Lesekopf ist an einem "Träger" montiert, der sich parallel zum Codeband bewegt (z.B. an der Aufzugskabine oder am Fahrwerk einer Elektrohängebahn).

Über die rot/blau-Beleuchtungseinheit am Lesekopf wird das zweifarbige DataMatrix-Codeband beleuchtet und von der Kamera gelesen. Ist der rote LED-Ring des Lesekopfes aktiv, sind die blauen und schwarzen Bereiche des DataMatrix-Codes sichtbar. Ist der blaue LED-Ring des Lesekopfes aktiv, sind die roten und schwarzen Bereiche des DataMatrix-Codes sichtbar.

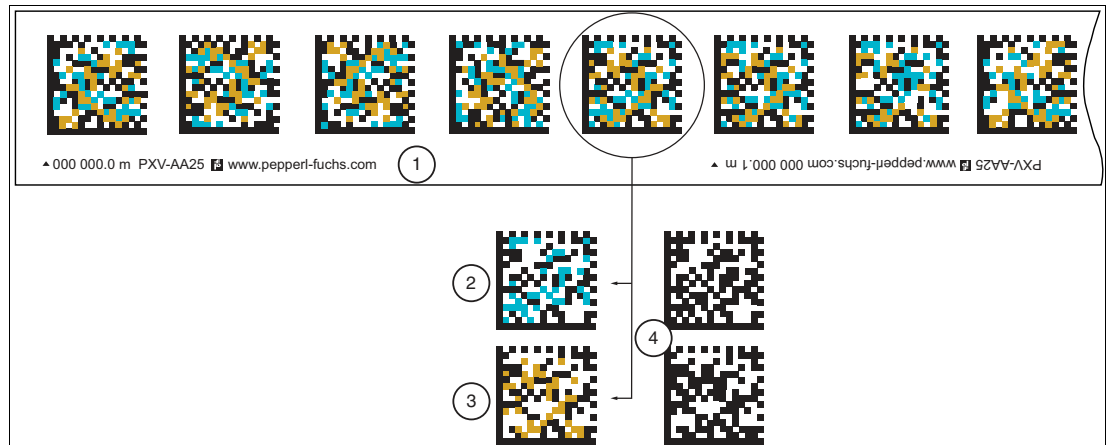


Abbildung 3.2 Prinzipdarstellung: 2-farbiges DataMatrix-Codeband

- 1 2-farbiges DataMatrix-Codeband
- 2 DataMatrix-Code bei roter Beleuchtung
- 3 DataMatrix-Code bei blauer Beleuchtung
- 4 DataMatrix-Codes monochrom



#### Hinweis!

##### Codebandtyp beachten!

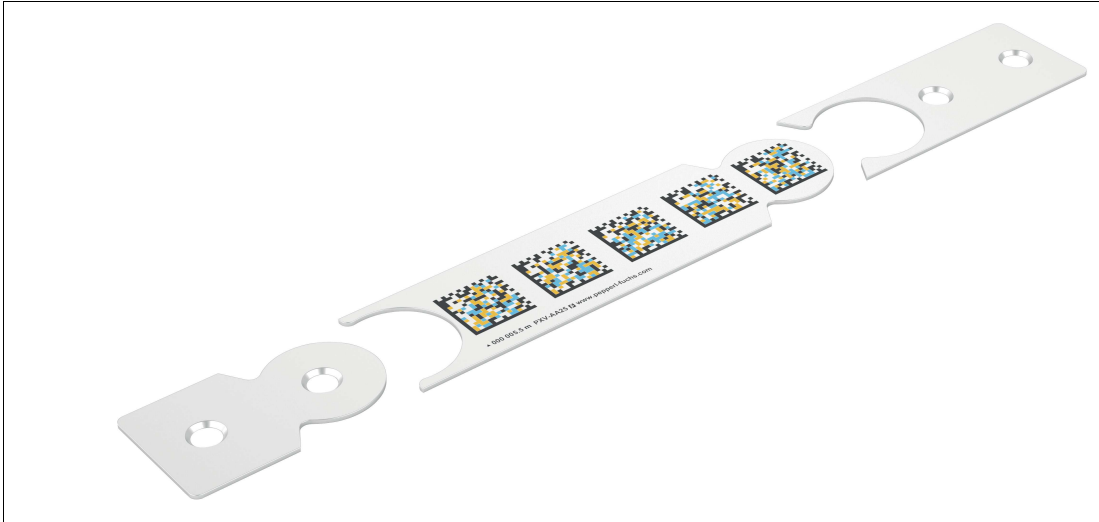
Das Positioniersystem funktioniert nur, wenn der Lesekopf zusammen mit dem 2-farbigen DataMatrix-Codeband folgenden Typs eingesetzt wird: **PXV\*-AA25-\***.

Andere Codebänder sind nicht zulässig!

## DataMatrix-Metallcodeleisten

Die Metallcodeleisten sind eine Erweiterung der herkömmlichen Codebänder und bestehen aus robustem Aluminium. Im Vergleich zu den herkömmlichen Codebändern sind die Metallcodeleisten robuster und widerstandsfähiger gegen äußere Einflüsse. Sie wurden speziell für den Einsatz in Umgebungen entwickelt, in denen herkömmliche Codebänder aufgrund der dort herrschenden Bedingungen schnell beschädigt werden können. Die Metallcodeleisten können wie herkömmliche Codebänder direkt aufgeklebt werden. Sie verfügen außerdem über ein spezielles Verbindungssystem, das sich wie Puzzleteile zusammenfügen lässt. Dadurch können die Codeleisten nahtlos zu einem durchgehenden Strang verbunden werden.

Die Codeleisten sind modular in den Nennlängen 100, 200 und 500 mm erhältlich.



### Hinweis!



#### Codeleistentyp beachten!

Das Positioniersystem funktioniert nur, wenn der Lesekopf zusammen mit dem 2-farbigem DataMatrix-Metallcodeleisten folgenden Typs eingesetzt wird: **PXV\*-AAM-\***.

Andere Metallcodeleisten sind nicht zulässig!

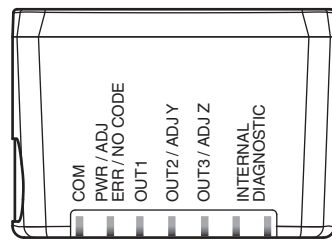
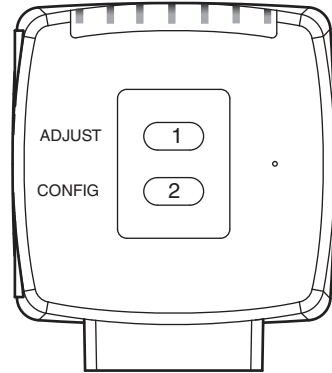
---

### 3.3 LED-Anzeigen und Bedienelemente

Der Lesekopf verfügt über 7 Anzeige-LEDs zur optischen Funktionskontrolle und zur schnellen Diagnose.

Über die 2 Bedientasten an der Geräterückseite können Sie die Ausrichthilfe und den Parametriermodus aktivieren.

Taster 1 ist mit "ADJUST" und Taster 2 mit "CONFIG" beschriftet.



LED	[#1] COM	[#2] PWR / ADJ ERR / NO CODE	[#3] OUT 1	[#4] OUT 2 / ADJ Y	[#5] OUT 3 / ADJ Z	[#6] Internal Dia- gnostic		Beschreibung
	Farbe	gelb	grün/rot	gelb	gelb	gelb	gelb	
Zustand	aus	blinkt grün	aus	aus	aus	aus	aus	Ausrichtung, Y > Sollwert $f_{\text{blink}} = 2 \text{ Hz}$
	aus	blinkt grün	aus	ein	aus	aus	aus	Ausrichtung, Y < Sollwert $f_{\text{blink}} = 2 \text{ Hz}$
	aus	blinkt grün	aus	blinkt	aus	aus	aus	Ausrichtung, Y = Sollwert $f_{\text{blink}} = 2 \text{ Hz}$
	aus	blinkt grün	aus	aus	aus	aus	aus	Ausrichtung, Z > Sollwert $f_{\text{blink}} = 2 \text{ Hz}$
	aus	blinkt grün	aus	aus	ein	aus	aus	Ausrichtung, Z < Sollwert $f_{\text{blink}} = 2 \text{ Hz}$
	aus	blinkt grün	aus	aus	blinkt	aus	aus	Ausrichtung, Z = Sollwert $f_{\text{blink}} = 2 \text{ Hz}$
	aus	blinkt rot	aus	aus	aus	aus	aus	Ausrichtung Codeband außerhalb des Lesebe- reichs $f_{\text{blink}} = 2 \text{ Hz}$
	aus	leuchtet rot	aus	aus	aus	aus	aus	Systemfehler
	aus	leuchtet grün	x	x	x	aus	aus	Normalbetrieb, keine Kommunikation Die mit x gekennzeichneten LEDs zei- gen den Ausgangsstatus des zugehö- rigen Ausgangs an.
	blinkt	leuchtet grün	x	x	x	aus	aus	Normalbetrieb, Kommunikation aktiv $f_{\text{blink}} = 2 \text{ Hz}$ Die mit x gekennzeichneten LEDs zei- gen den Ausgangsstatus des zugehö- rigen Ausgangs an.
	blinkt	blinkt rot	x	x	x	aus	aus	Kein Codeband im Lesebereich, Kom- munikation aktiv $f_{\text{blink}} = 2 \text{ Hz}$ Die mit x gekennzeichneten LEDs zei- gen den Ausgangsstatus des zugehö- rigen Ausgangs an.
	blinkt	blinkt rot	blinkt	blinkt	blinkt	aus	aus	Normalbetrieb. Anzeige für 2 s, falls ein Taster bei verriegeltem Zeitschloss betätigt wird.
	aus	aus	blinkt	aus	aus	aus	aus	Pre- / Konfigurationsmodus aktiv $f_{\text{blink}} = 2 \text{ Hz}$
	aus	leuchtet rot	blinkt	aus	aus	aus	aus	Codekarte fehlerhaft $f_{\text{blink}} = 2 \text{ Hz}$ für 3 s
	aus	grün, 1 s	blinkt	aus	aus	aus	aus	Codekarte erkannt $f_{\text{blink}} = 2 \text{ Hz}$ für 3 s
x	aus	x	x	x	aus	aus	Zeitschloss für Taster entriegelt	
x	x	x	x	x	leuchtet	leuchtet	Interner Fehler Rücksendung an Pepperl+Fuchs	

Tabelle 3.1 LED-Anzeigen

x = LED-Status hat keine Bedeutung

### 3.4 Zubehör

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

Bei rauen Umgebungsbedingungen kann geeignetes Zubehör von Pepperl+Fuchs die Lebensdauer der eingesetzten Produkte verlängern.

Bestellbezeichnung	Beschreibung
PXV*-AA25-*	DataMatrix-Codeband
PXV*-AAM-*	DataMatrix-Metallcodeleisten
PUS-F161-B28-PXV	Sichere Auswerteeinheit für Positions- und Geschwindigkeitsüberwachung für safePUS/PXV-Leseköpfe; PROFINET mit PROFIsafe-Protokoll
PUS-F161-B31-PXV	Sichere Auswerteeinheit für Positions- und Geschwindigkeitsüberwachung für safePUS/PXV-Leseköpfe; EtherCAT mit FSoE-Protokoll
V19-G-ABG-PG9	Kabeldose, M12, 8-polig, geschirmt, konfektionierbar
V19-G-ABG-PG9-FE	Erdungsklemme und Stecker (Set)
V19-G-BK3M-PUR-U/ABG-V19-G	Verbindungskabel M12-Buchse gerade auf M12-Stecker gerade A-kodiert, 8-polig, PUR-Kabel schwarz, geschirmt
PCV-SC12	Erdungsclip
PCV-MB1	Befestigungswinkel
PCV-LM25	Markierkopf für Codeband 25 mm
PCV-AG100	Ausrichtlehre für Lesekopf 100 mm

Weitere Informationen zum Zubehör finden Sie im Datenblatt des Lesekopfes unter [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com).

## 4 Transport und Lagerung

Bewahren Sie die Originalverpackung auf. Lagern oder transportieren Sie das Gerät zum Schutz gegen elektrische Entladung (ESD) und vor mechanischer Beschädigung immer in der Originalverpackung.



## 5 Planung

### 5.1 Positionserfassung - prinzipieller Aufbau

Das DataMatrix-Positioniersystem ist ein Auflicht-Positioniersystem, das aus einem Lesekopf, dem DataMatrix-Codeband und einer PUS-Auswerteeinheit besteht. Der Lesekopf ist das zentrale Element des Systems und beinhaltet ein Kameramodul mit integrierter Beleuchtungseinheit. Der Lesekopf erfasst zweidimensionale DataMatrix-Codes, die auf einem selbstklebenden Codeband oder auf Metallcodeleisten aufgedruckt sind. Jeder einzelne Code enthält Informationen, die durch eine zweifarbige LED-Beleuchtung in Rot und Blau sichtbar gemacht und von der Kamera ausgelesen werden. In der PUS-Auswerteeinheit wird die Farbumschaltung rot/blau des Lesekopfes angesteuert und aus den erfassten Positionsmarken eine sichere Position und sichere Geschwindigkeit berechnet. Die aufbereiteten Daten stehen für die Anlagensteuerung zur Verfügung.

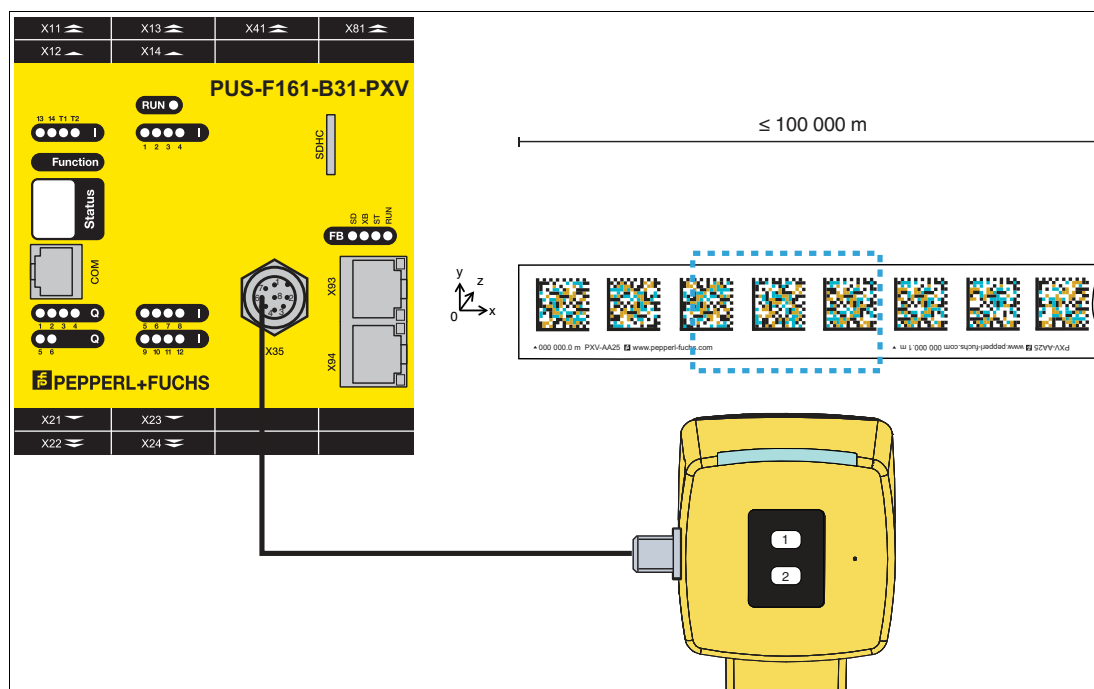


Abbildung 5.1 Schematischer Aufbau des DataMatrix-Positioniersystems

### 5.2 Anlagenplanung

Vor Auswahl und Einsatz des Produkts muss der Anlagenplaner bewerten, ob dieses Produkt für die vorgesehene Anwendung geeignet ist. Auswahl und Einsatz unterliegen nicht dem Einfluss von Pepperl+Fuchs. Die Haftung bezieht sich daher nur auf die gleichbleibende Qualität des Produkts.

Stellen Sie sicher, dass das Gerät nur innerhalb der in dieser Anleitung beschriebenen technischen Spezifikation verwendet wird. Das Gerät darf nicht im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden.



#### Warnung!

Gefahr durch mehrdeutige Positionsinformationen

Wenn Sie doppelte Codebereiche verwenden, kann dies zu doppelten Positionsangaben führen. Das kann zu nicht eindeutigen Positionsangaben führen. Daraus kann eine falsche Steuerungslogik resultieren, die Personal und Anlage gefährdet.

Vergewissern Sie sich bei der Planung, dass in jedem Teil der Anlage die Positionsangabe für den Lesekopf eindeutig ist. Verwenden Sie niemals doppelte Codebereiche.

### 5.3 Sicherheitsbezogener Lesebereich des Lesekopfs

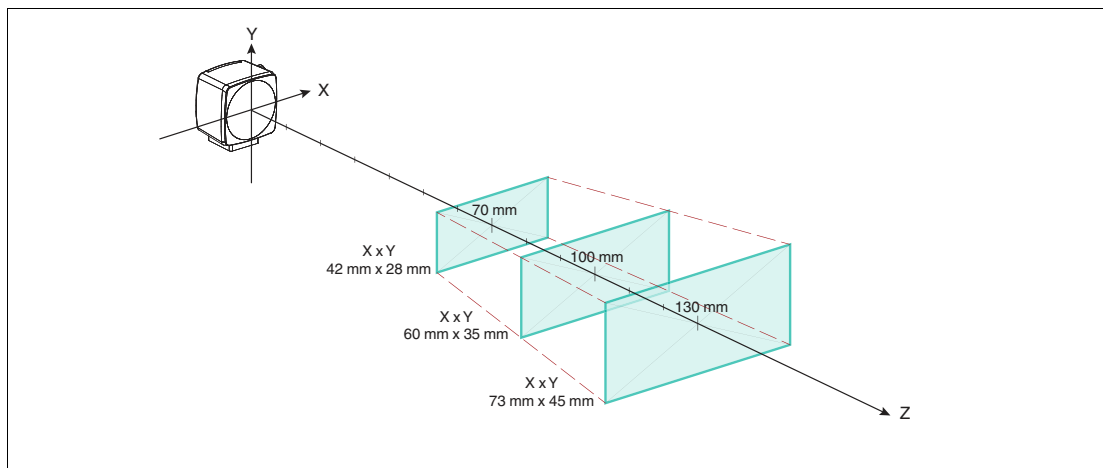
Der sicherheitsbezogene Lesebereich ist der Teil des Sichtfeldes des Lesekopfs in dem DataMatrix-Codes dekodiert werden können. Der sicherheitsbezogene Lesebereich ist kleiner als das Sichtfeld. Es muss gewährleistet sein, dass der DataMatrix-Code komplett im Sichtfeld liegt und eine Ruhezone vorhanden ist.

#### Sichtfeld des Lesekopfs

Das Sichtfeld bezeichnet die maximale Abbildung auf dem Sensorchip, die durch die optischen Eigenschaften der Kamera bestimmt wird. Die Größe des Sichtfelds variiert mit Abstand des Lesekopfs zum DataMatrix-Codeband. Wenn der Lesekopf weiter vom DataMatrix-Codeband entfernt ist, wird das Sichtfeld größer. Wenn sich der Lesekopf näher am DataMatrix-Codeband befindet, wird das Sichtfeld durch die geringere Entfernung kleiner.

#### Sicherheitsbezogene Genauigkeit

- Die sichere Position wird mit einer Genauigkeit von Codeposition +/- halber sicherheitsbezogener Lesebereich ermittelt
- Der sicherheitsbezogene Lesebereich ist abhängig vom Abstand des Lesekopfs zum DataMatrix-Codeband und der Orientierung des Lesekopfs zum DataMatrix-Codeband.
- Die Genauigkeit ändert sich mit dem Leseabstand (z) zum DataMatrix-Codeband. Je näher der Sensor am DataMatrix-Codeband, desto kleiner ist der sicherheitsbezogene Lesebereich und desto genauer kann die sicherheitsbezogene Position bestimmt werden.



#### Lesefenstergröße in Bezug auf den Leseabstand z

	Leseabstand z zum DataMatrix-Codeband [mm]	Lesefenstergröße x [mm]	Lesefenstergröße y [mm]	Anzahl der DataMatrix-Codes im Lesefenster
Min.	70	42	28	1 bis 2
Nominal	100	60	35	2 bis 3
Max.	130	73	45	2 bis 3

## 5.4 Lesekopforientierung zum DataMatrix-Codeband

Im folgenden Abschnitt wird die Anzahl der sichtbaren DataMatrix-Codes in Abhängigkeit vom Leseabstand dargestellt. Der Lesekopf ist in der Darstellung in einer Orientierung von 0° zum DataMatrix-Codeband positioniert.

**Anzahl der DataMatrix-Codes bei 100 mm Leseabstand z zum DataMatrix-Codeband**

Leseabstand z zum DataMatrix-Codeband [mm]	min. Anzahl der DataMatrix-Codes	max. Anzahl der DataMatrix-Codes
70	1	2
100	2	3
130	2	3

### 0°-Orientierung

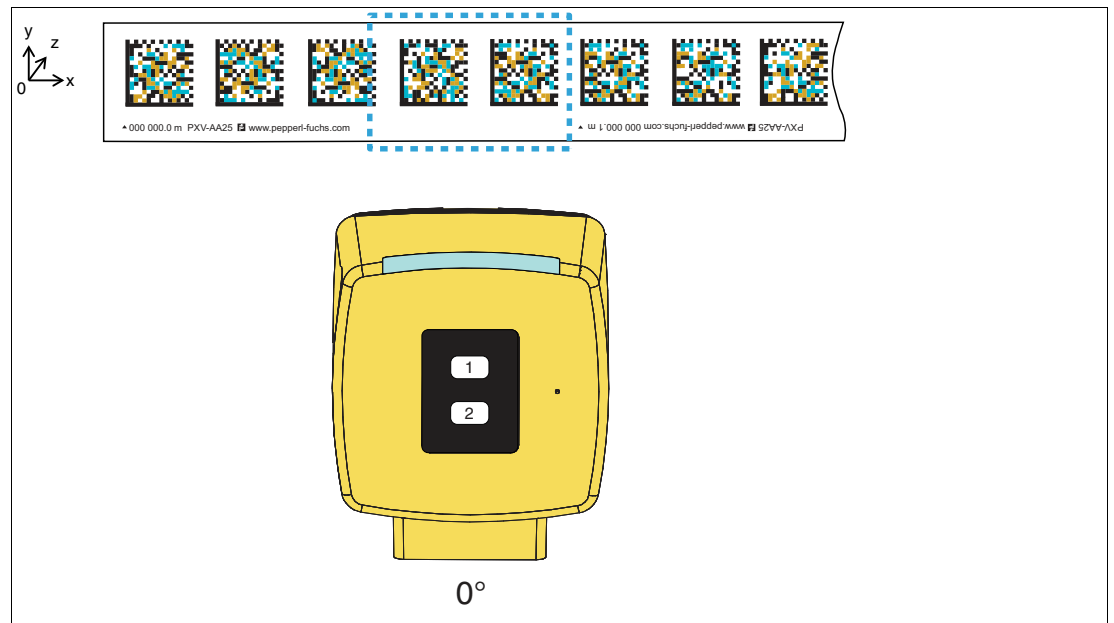


Abbildung 5.2

## 5.5 Beschaffenheit der DataMatrix-Codes und Coderendundanz

### Beschaffenheit DataMatrix-Code

Die Positionsmarken im Codeband enthalten Informationen über die absolute Position des Bandes und dienen als Referenzpunkte für den Lesekopf. Der Lesekopf erfasst mit seiner Kamera das Bild des Codes und verwendet die in den Positionsmarken enthaltenen Informationen, um die genaue Position des Codes im Kamerabild zu bestimmen. Dies ermöglicht eine genaue Positionierung des Lesekopfes.

Das Codeband verwendet fehlersichere DataMatrix-Codes. Dabei handelt es sich um eine spezielle Art von DataMatrix-Code (ECC200), der nach dem Error-Correction-Code-Verfahren (ECC) codiert ist. Das bedeutet, dass er zusätzliche Informationen enthält, um Fehler beim Lesen oder Übertragen des Codes zu korrigieren. Dadurch können Codes beschädigt oder teilweise verdeckt werden, ohne dass die Lesbarkeit des Codes beeinträchtigt wird. Dies ist besonders wichtig, da die Codes in einigen Fällen stark beansprucht oder verschmutzt werden können.

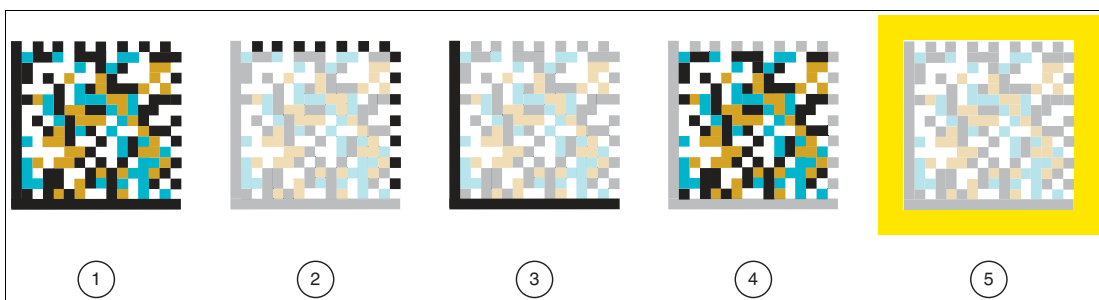


Abbildung 5.3 DataMatrix-Code ECC200

Ein DataMatrix-Code ECC200 besteht aus mehreren Bereichen, die für die Codelesung relevant sind:

- 1 2-farbige DataMatrix-Codes nach ECC200
- 2 **Alternating-Pattern:** Das Alternating-Pattern ist ein Muster aus abwechselnd angeordneten schwarzen und weißen Modulen. Die Anzahl der Module ist geradzahlig. Es ermöglicht die Bestimmung der Datendichte. Das Alternating-Pattern dient der Symbolgrößenerkennung und der ECC200-Typerkennung.
- 3 **Finder-Pattern:** Das Finder-Pattern ist ein charakteristisches Muster aus schwarzen Modulen, die L-förmig angeordnet sind. Es dient dem Auffinden des DataMatrix-Codes in beliebiger Rotation. Auch Verzerrungen werden erkannt. Mit Hilfe des Finder-Pattern kann die Lage und Größe des DataMatrix-Codes eindeutig bestimmt werden.
- 4 **Datenbereich:** Der Datenbereich ist das eigentliche Datenfeld im DataMatrix-Code, in dem die zu codierenden Informationen gespeichert werden. Er besteht aus einer Matrix von schwarzen, weißen, blauen und roten Quadraten, die die binären Daten repräsentieren.  
Fehlerkorrekturbereich: Der Fehlerkorrekturbereich ist ein Teil des DataMatrix-Codes, der zusätzliche Daten enthält, um Fehler bei der Lesung und Übertragung des Codes zu erkennen und zu korrigieren. Der Fehlerkorrekturbereich wird mit dem Error Correction Code (ECC) codiert.
- 5 **Ruhezone:** Die Ruhezone (hier gelb dargestellt) ist ein weißer Bereich um den DataMatrix-Code, der dazu dient, den Code von anderen Objekten oder dem Hintergrund abzugrenzen. Dies erleichtert das Lesen des Codes durch den Lesekopf. Die Breite der Ruhezone beträgt 2 mm. Die Ruhezone von 2 mm um den DataMatrix-Code darf beim Zuschneiden nicht verletzt werden, damit die DataMatrix-Codes vom Lesekopf gelesen werden können.

### Coderendundanz

Sobald mindestens ein einzelner DataMatrix-Code im Sichtfeld erkannt wird, kann die Positionsausgabe x, y erfolgen. Damit bietet das System eine höchstmögliche Verschmutzungstoleranz und kann auch Dehnungsfugen bzw. Lücken (siehe Kapitel 5.7) ohne Positionsverlust überbrücken.



#### Hinweis!

Es ist zu beachten, dass bei Abständen  $z < 110\text{mm}$  bereits ein einziger nicht lesbarer DataMatrix-Code zu einem "No Pos"-Ereignis führt.

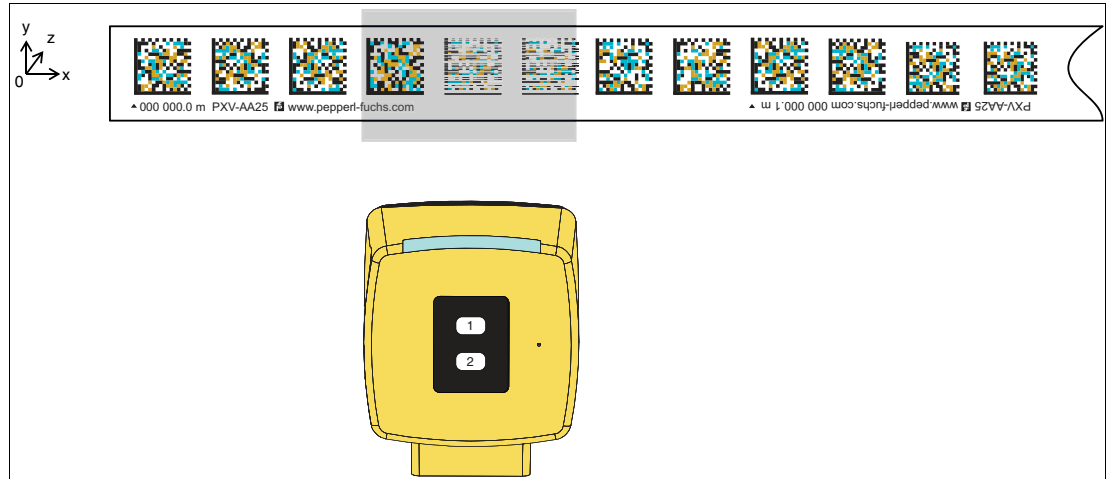
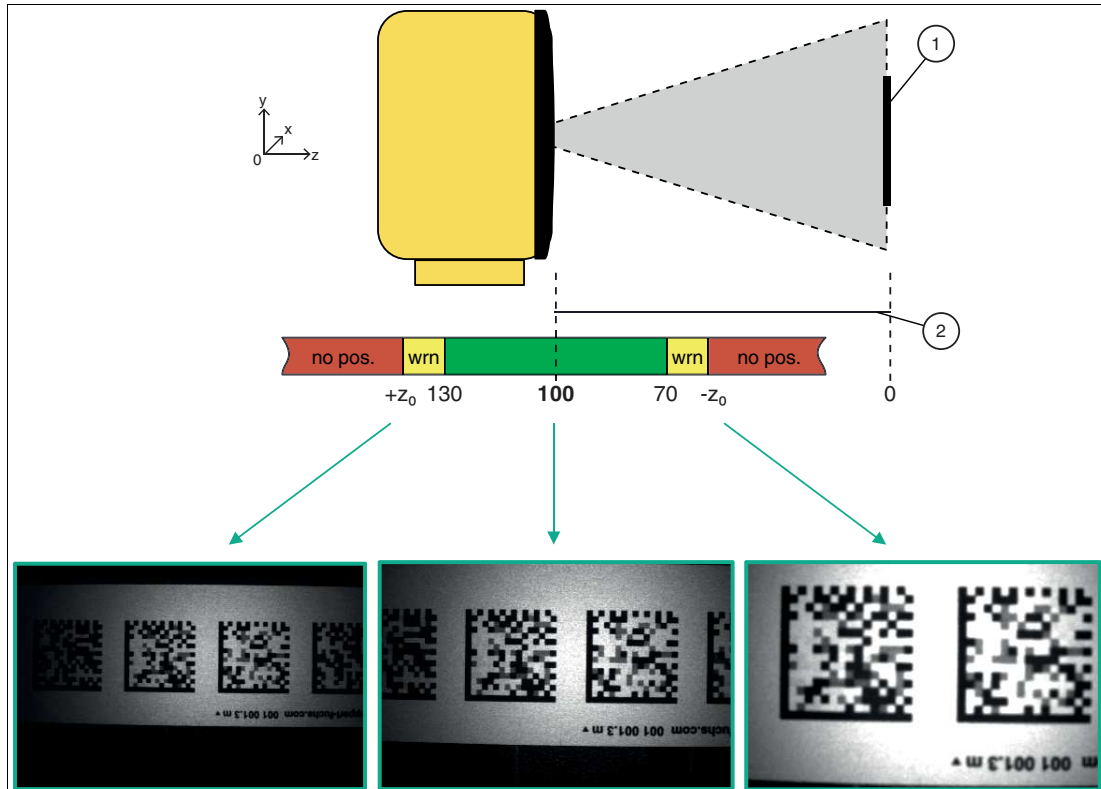


Abbildung 5.4

## 5.6 Lesekopfausrichtung

### 5.6.1 Horizontale Toleranz - Leseabstand z

Der Lesekopf bietet eine höchstmögliche Schärfentiefe für Kurvenfahrten in horizontale Kurven und Montage in unterschiedlichen Leseabständen. Wird der Lesekopf deutlich zu nah oder zu weit entfernt am DataMatrix-Codeband montiert, wird eine Warnmeldung ausgegeben. Wir empfehlen den Lesekopf immer im Nominalabstand 100 mm zu montieren, für eine höchstmögliche Verfügbarkeit des Systems (Aufgrund Auflösung und Coderedundanz). Beachten Sie besonders bei extrem nahen Leseabständen, die verringerte Montagetoleranz in y-Richtung und verringerte Lückenbreite.



- 1 2-farbiges DataMatrix-Codeband
- 2 Leseabstand zum DataMatrix-Codeband in z-Richtung
- grün** Empfohlener Lesebereich: Nominalwert 100 mm ± Schärfentiefe
- gelb** Bereich, in dem ein "warning Bit" gesetzt wird
- rot** Bereich, in dem ein "no pos. Bit" gesetzt wird

Leseabstand (z)	Bereich "no pos." Bit	Bereich "warning" Bit
< -z <sub>0</sub> mm	x	
< 70 mm		x
<b>100 mm</b>		
> 130 mm		x
> +z <sub>0</sub> mm	x	

### 5.6.2 Vertikale Toleranz - Höhentoleranz y

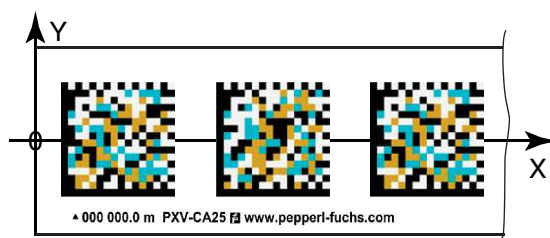
Verlässt der Lesekopf beim Verfahren entlang des DataMatrix-Codebandes (x-Achse) in y-Richtung die Nulllinie (y = 0), wird ab einem definierten Schwellwert eine Warnmeldung ausgegeben. Dabei misst der Lesekopf kontinuierlich seine Position zum DataMatrix-Codeband (1) und vergleicht den aktuellen Schwellwert. Befindet sich der Lesekopf im Grenzbereich (gelb dargestellt), wird eine Warnmeldung ausgegeben, um rechtzeitig Gegenmaßnahmen einleiten zu können. Überschreitet die Abweichung den Grenzwert (rot dargestellt), verliert der Lesekopf die Position und es wird eine "No-Position"-Meldung ausgegeben.



**Hinweis!**

**Hysterese**

Der Hysteresebereich verhindert das wiederholte Ein- und Ausschalten einer Warnmeldung um den Grenzwert. Überschreitet der Abstand in y-Richtung den Warngrenzwert, wird die entsprechende Warnmeldung aktiviert. Diese Meldung wird erst wieder deaktiviert, wenn der Abstand wieder unter den eingestellten Warngrenzwert minus Hysteresebereich gesunken ist.



Wenn der Lesekopf ein DataMatrix-Codeband erfasst hat, kann sich das DataMatrix-Codeband innerhalb des Sichtfelds in y-Richtung vom Nullpunkt entfernen. Der maximale y-Wert, bei dem der Lesekopf diesen Abstand von der Nulllinie noch erfassen kann, wird als +y<sub>0</sub> bzw. -y<sub>0</sub> bezeichnet.

Höhentoleranz (y)	Bereich "No-Position-Meldung"	Bereich "Warnmeldung"	Bereich Hysterese
> y <sub>0</sub> mm	x		
> 7,5 ≥ y <sub>0</sub> mm		x	
> 7,5 ≥ 7 mm			x
<b>0 mm</b>			
> -7 ≥ -7,5 mm			x
> -7,5 ≥ -y <sub>0</sub> mm		x	
> -y <sub>0</sub> mm	x		

### Sollwert $y = 0$

Der Lesekopf befindet sich in optimaler Position zum DataMatrix-Codeband.

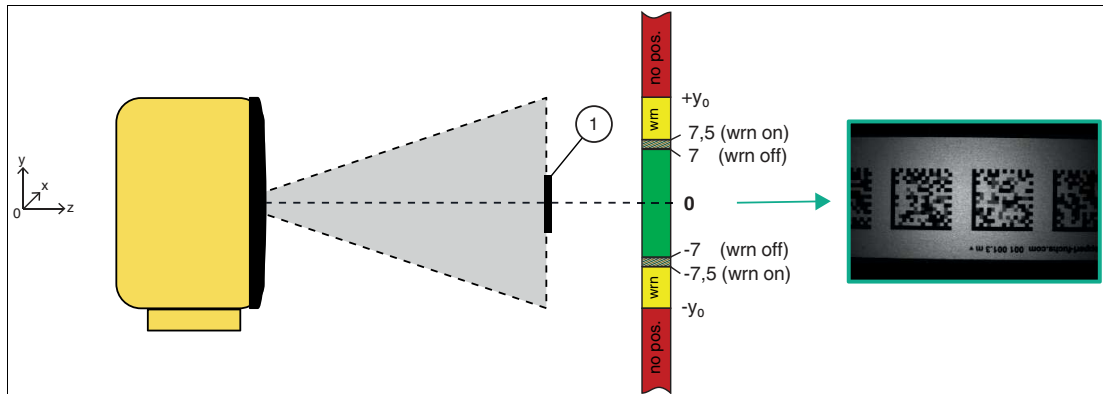


Abbildung 5.5 Grün: empfohlener Bereich

### Grenzwert $y > \text{Schwellwert}$

Der Lesekopf ist zu hoch zum DataMatrix-Codeband positioniert, eine Warnmeldung wird ausgegeben.

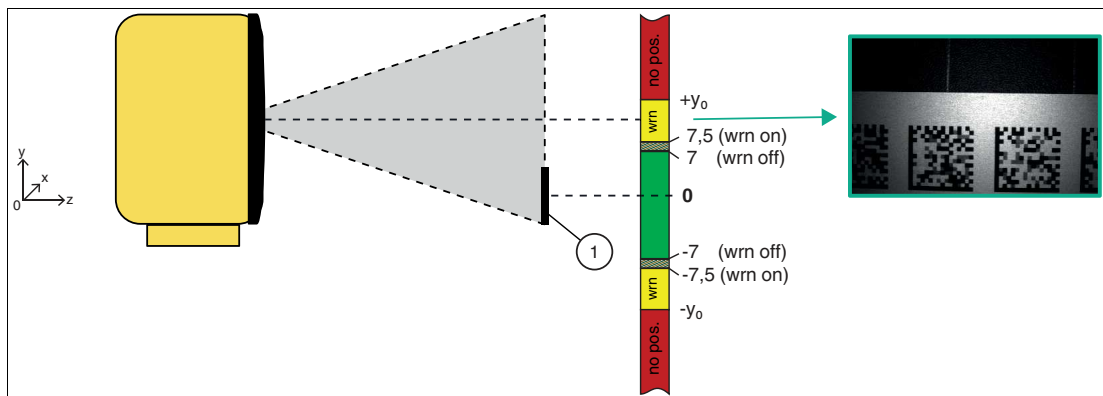


Abbildung 5.6 Gelb: Bereich, in dem eine Warnmeldung gesetzt wird

### Grenzwert $y < \text{Schwellwert}$

Der Lesekopf ist zu tief zum DataMatrix-Codeband positioniert, eine Warnmeldung wird ausgegeben.

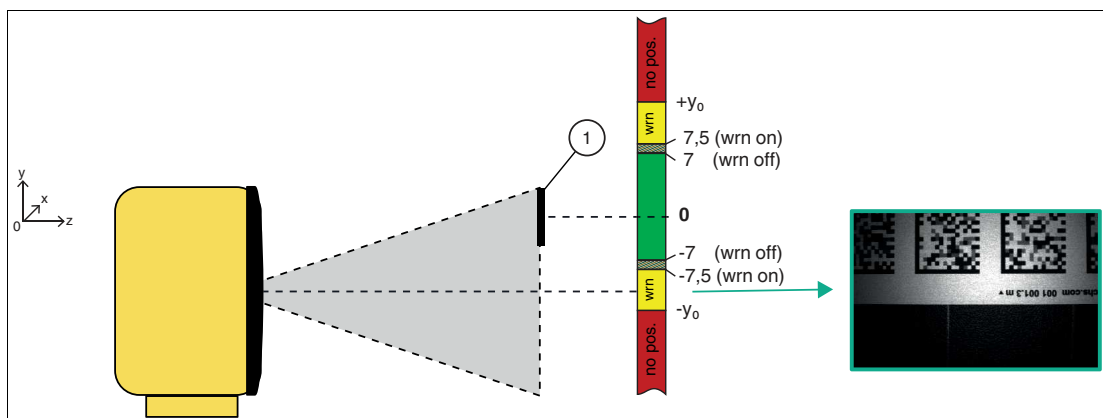


Abbildung 5.7 Gelb: Bereich, in dem eine Warnmeldung gesetzt wird



### No-Position

Der Lesekopf ist zu tief zum DataMatrix-Codeband positioniert und verliert die Position. Es wird die Meldung "No-Position" ausgegeben.

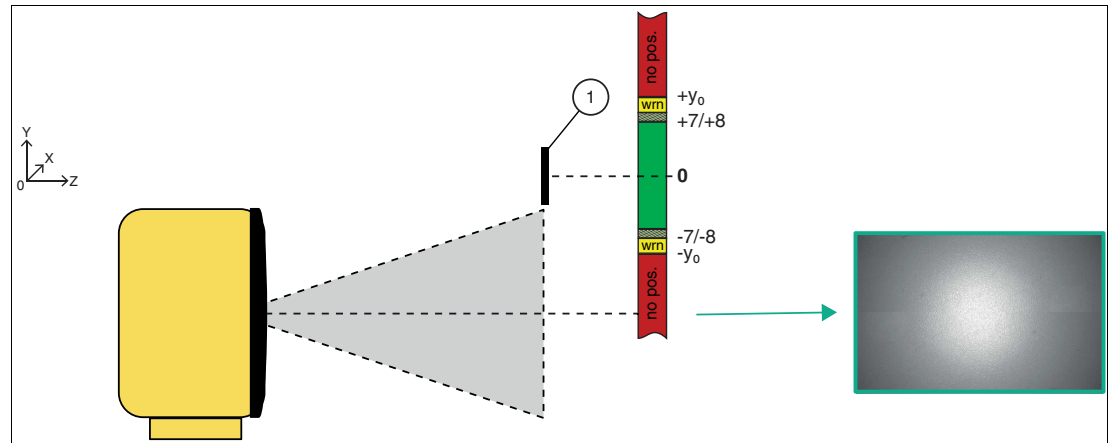


Abbildung 5.8 Rot: Bereich, in dem eine No-Position-Meldung gesetzt wird

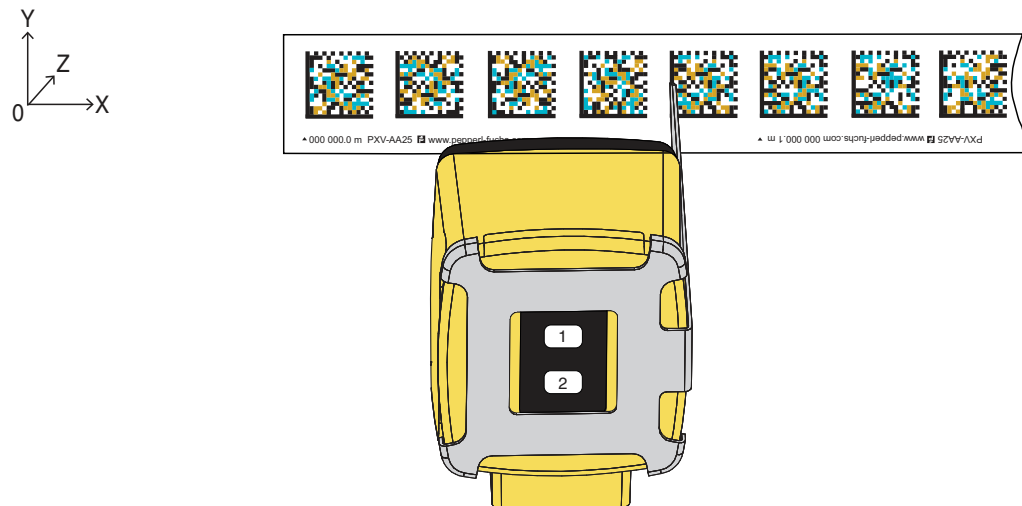


#### Hinweis!

#### Ausrichtlehre

Aufgrund von Ausrichtungs- und Einbautoleranzen der Optik des Lesekopfs können die Extremwerte in y-Richtung minimal voneinander Abweichen. Für eine genaue Ausrichtung des Lesekopfs zum DataMatrix-Codeband empfehlen wir den Einsatz der Ausrichtlehre (PCV-AG100).

Die Nulllinie  $y = 0$  ist für alle Leseköpfe in Bezug auf die Ausrichtlehre identisch kalibriert. Daher können Sie z.B. bei einem Lesekopfwechsel mit Hilfe der Ausrichtlehre die exakte Nulllinie feststellen.



### 5.6.3 Neigungswinkel

Neigungswinkel von  $\pm 30^\circ$  möglich. Es ist zu beachten, dass die Extremtoleranzen nicht in Summe gelten.

Gleichzeitige Verkipfung in x- und y-Richtung möglich.



#### Hinweis!

Gleichzeitige Verkipfungen in x- und y-Richtung sind zulässig. Es ist zu beachten, dass sich beim Kippen des Sensors das Lesefenster verschiebt. Wird der Sensor zu stark verkippt, kann dies dazu führen, dass das Lesefenster die DataMatrix-Codes nicht mehr abdeckt.

#### Winkeltoleranz in der Y-Achse

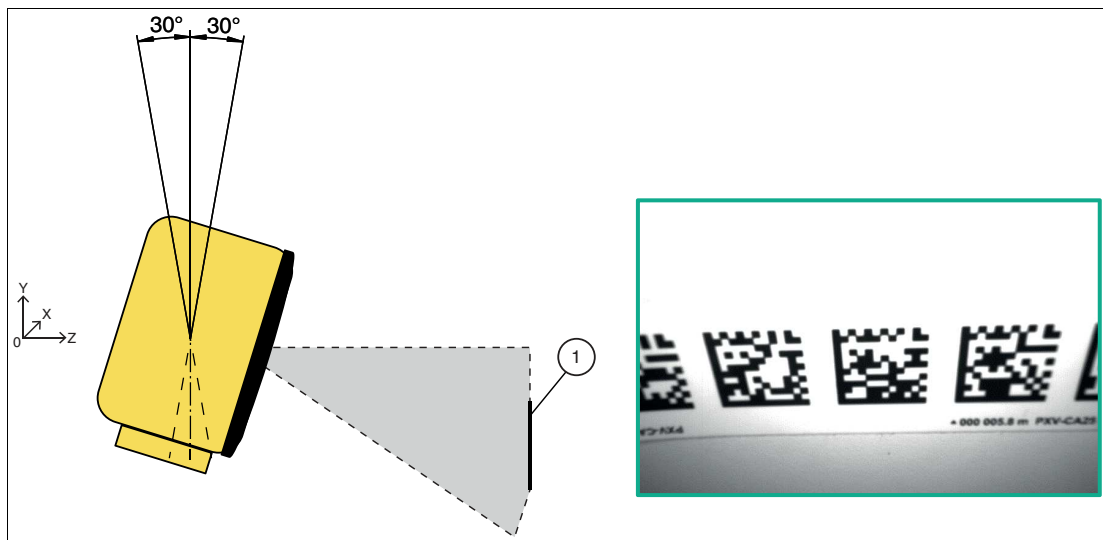


Abbildung 5.9 Toleranz vertikale Ausrichtung

1 DataMatrix-Codeband

#### Winkeltoleranz in der X-Achse

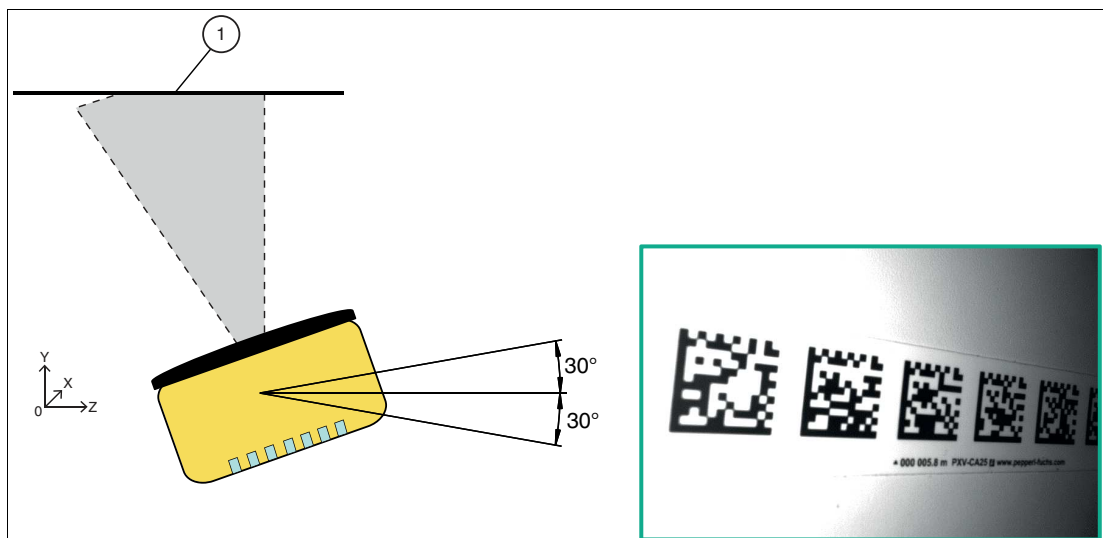


Abbildung 5.10 Toleranz horizontale Ausrichtung

1 DataMatrix-Codeband



**Hinweis!**

Mit Hilfe der Ausrichthilfe kann die Mitte der optischen Achse des Lesekopfes auf die Mitte der DataMatrix-Codes ausgerichtet werden, um sicherzustellen, dass das Lesefenster die DataMatrix-Codes abdeckt. .

**5.6.4 Rotationstoleranz in der z-Achse**

Die maximal mögliche Drehung des Lesekopfes um die z-Achse in Bezug auf das Codeband beträgt  $\pm 10^\circ$ . Es ist zu beachten, dass die Extremtoleranzen nicht in Summe gelten.

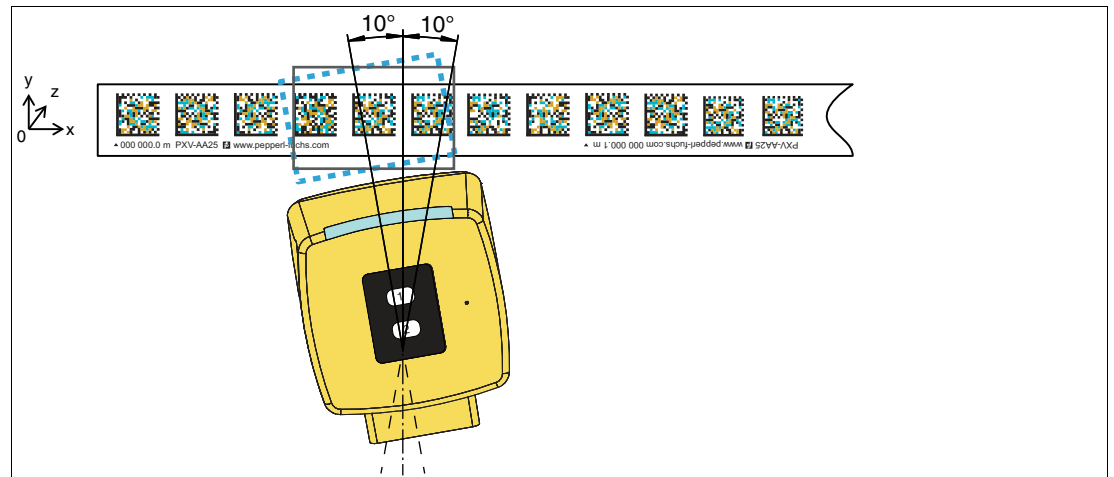


Abbildung 5.11 Rotationstoleranz

## 5.7 Dehnungsfugen/Lücken

Um temperaturbedingte Längenänderungen in Anlagenstrukturen auszugleichen, sind bei größeren Streckenlängen in der Regel Dehnungsfugen erforderlich. Wenn an solchen Stellen ein DataMatrix-Codeband aufgebracht wird, empfehlen wir, das Codeband bis zum Rand der Dehnungsfuge zu unterbrechen und mit einem vollständig lesbaren DataMatrix-Codeband fortzuführen. Der Lesekopf ist dabei in der Lage, Dehnungsfugen und Lücken ohne Positionsverlust zu überfahren.

Die maximale Lücke (D) bezieht sich auf den Abstand zwischen zwei vollständig lesbaren DataMatrix-Codes. Es ist daher notwendig, das Raster des Codebandes zu beachten und sicherzustellen, dass die Lücken innerhalb des Rasters liegen. Die maximale Lückenbreite (D) hängt, neben dem Leseabstand, auch von der Ausrichtung des Lesekopfes ab.

Es wird daher empfohlen, die maximale Lückenbreite anhand des spezifischen Leseabstandes, der Ausrichtung des Lesekopfes und der Rasterung des Codebandes zu ermitteln und einzuhalten. Nachfolgend sind einige typische Werte für die maximale Lückenbreite (D) in Abhängigkeit vom Leseabstand und der Orientierung des Lesekopfes angegeben.



### Hinweis!

#### Ruhezone Einhalten!

Um die DataMatrix-Codes herum ist eine Ruhezone (weißer Bereich ohne Codierung) von 2 mm einzuhalten. Die Ruhezone von 2 mm um den DataMatrix-Code darf beim Zuschneiden nicht verletzt werden, damit die DataMatrix-Codes vom Lesekopf gelesen werden können.

### Maximale Lücke bei Lesekopforientierung 0°

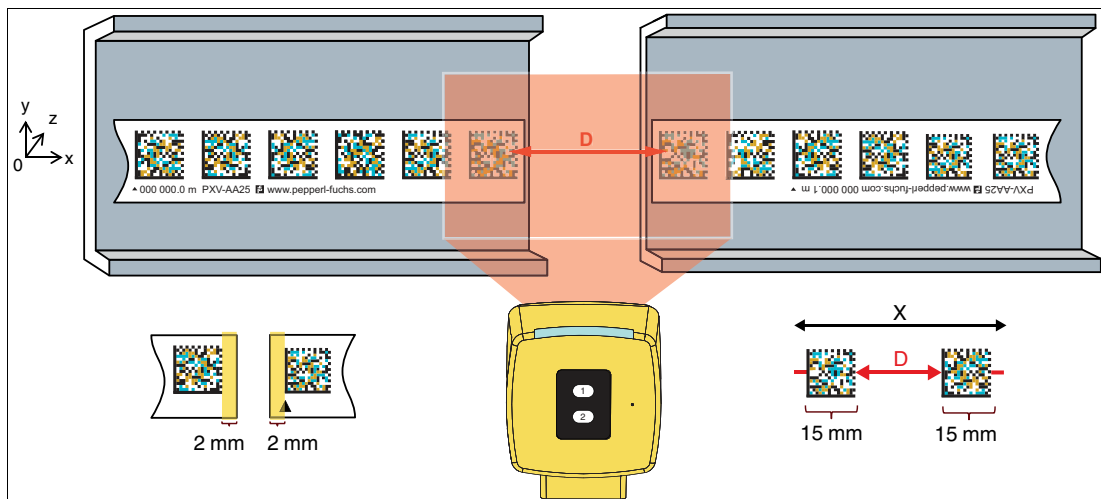


Abbildung 5.12



### Hinweis!

Bitte beachten Sie, dass die Lückenbreite D den Abstand zwischen zwei vollständigen DataMatrix-Codes definiert und nicht die tatsächliche mechanische Lückenbreite.

### Maximale Lückenbreite D

	Leseabstand z zum DataMatrix-Codeband [mm]	Lesefenstergröße x [mm]	Lesefenstergröße y [mm]	Max. Lückenbreite D [mm]
Min.	70	42	28	0
Nominal	100	60	35	20
Max.	130	73	45	32

2023-04

## Beispiele für die Lückenbreite bei aufeinander fehlenden DataMatrix-Codes

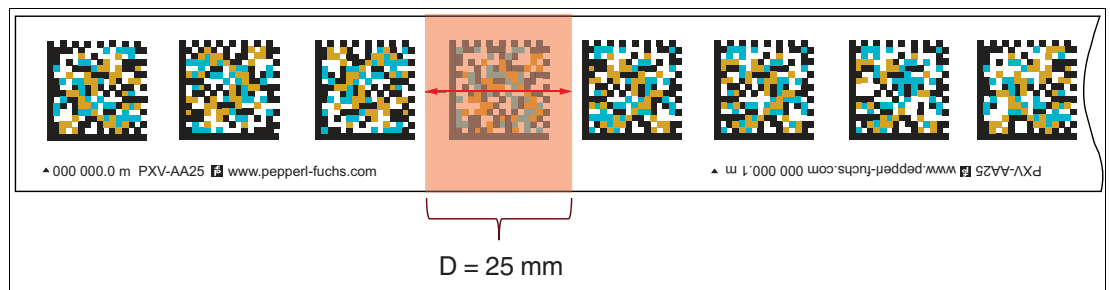
Der Lesekopf erwartet DataMatrix-Codes mit aufsteigender Nummernfolge in einem vorgegebenen Raster. Alle 20 mm ein neuer Code. Dieses Raster sollte an den Unterbrechungen möglichst eingehalten werden, um Positionssprünge zu vermeiden.

Wird das Codeband durchtrennt und direkt mit der nächsten Codenummer weitergeklebt, kann dies zu einem Positionssprung und damit zu einem hohen Geschwindigkeitswert führen, da der nächste DataMatrix-Code nicht wie vom Positioniersystem erwartet nach 5 mm kommt, sondern über eine längere Strecke, der Lückenbreite.

Es wird daher empfohlen, die Codes entsprechend der Lückenbreite auszuschneiden. Die Ruhezone von 2 mm um den Code, muss immer eingehalten werden.

Die maximale Anzahl aufeinander fehlender DataMatrix-Codes ist begrenzt und hängt von verschiedenen Faktoren ab. Insbesondere der Leseabstand, die Ausrichtung des Lesekopfes und die Rasterung des Codebandes sind hierbei entscheidend. Diese Faktoren müssen beim Aufbringen des DataMatrix-Codebandes berücksichtigt werden. Nachfolgend einige Beispiele für die maximal zulässige Lückenbreite.

### 1 fehlender DataMatrix-Code



### Zuschneideregeln

Das Codeband wird in aufsteigender Positionsfolge von rechts nach links verlegt, dabei sind die Abstände der Codes zueinander durch die Rasterung des Codebandes festgelegt.

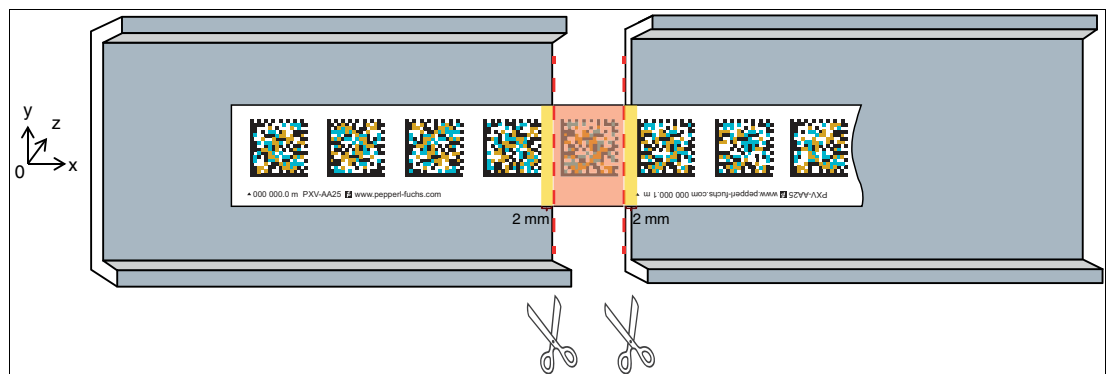


Abbildung 5.13

- Das Codeband immer mittig zwischen zwei Codes schneiden.
- In Grenzsituationen ist ein Überstand von 2 mm des weißen Randes zu belassen.

Für die Verlegung des DataMatrix-Codebandes über Lücken (Dehnungsfugen oder Weichen) sind mehrere Methoden möglich, von denen im Folgenden drei Möglichkeiten dargestellt werden:

### Fall 1 - Durchgehende Verklebung

Verkleben Sie das DataMatrix-Codeband durchgängig und schneiden Sie im Bereich der Lücke die Codes heraus. Beachten Sie, dass die durchgehende Verklebung nur bei einem Leseabstand  $z > 110$  mm möglich ist.

**Vorteil:** Die Codes bleiben fortlaufend im gleichen Positionsraster. Somit ergibt sich keine Differenz zwischen logischer und mechanischer Position.

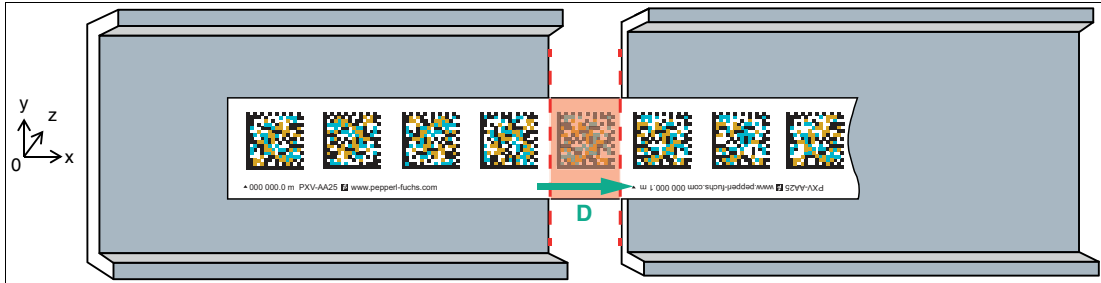


Abbildung 5.14

- Es kann maximal 1 DataMatrix-Code ausgeschnitten werden.
- Die Lückenbedingung bezieht sich auf den Abstand D zwischen zwei vollständigen DataMatrix-Codes.
- Die maximal zulässige Lücke in Bezug auf den gewählten Leseabstand (z) ist zu beachten.

### Fall 2 - Fortlaufende Fortsetzung

Verkleben Sie das DataMatrix-Codeband bis zur Lücke und und schneiden Sie im Bereich der Lücken die Codes heraus. Setzen Sie am fortlaufenden Bauteil das Codeband fort.

**Vorteil:** Bei extrem breiten Lücken kann das DataMatrix-Codeband optimal entlang der mechanischen Lücke montiert werden. Jedoch kommt es im Übergangsbereich zu einem logischen Sprung im Positionswert bzw. Geschwindigkeitswert, da der Lesekopf die DataMatrix-Codes in einem festen Raster erwartet.

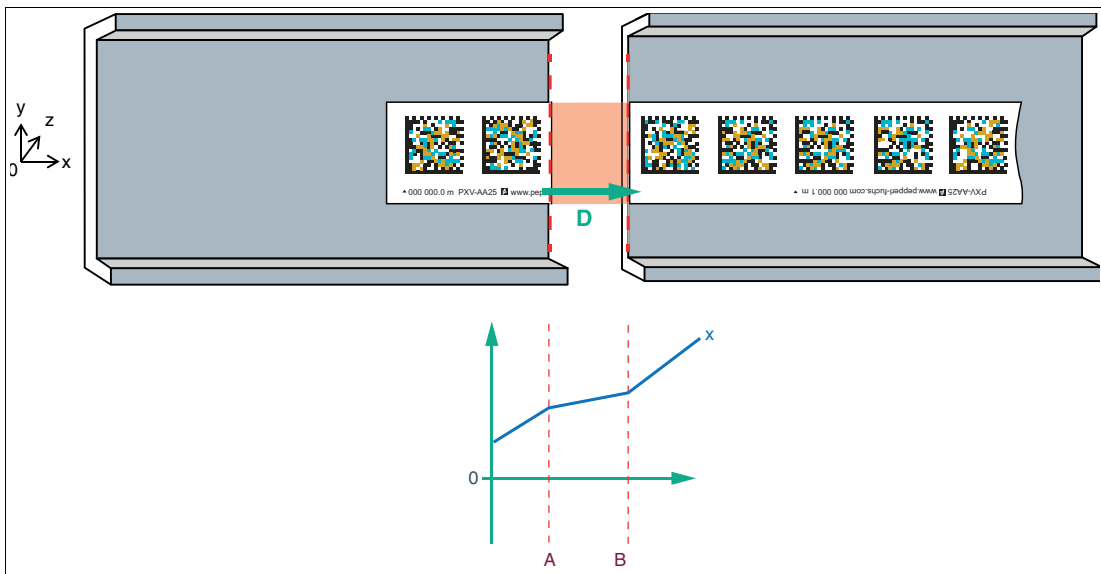


Abbildung 5.15

x-Wert wird auf den tatsächlichen Abstand abgepasst

### Fall 3 - Fortlaufende Fortsetzung mit Positionssprung

Verkleben Sie das DataMatrix-Codeband bis zur Lücke/Dehnungsfuge und setzen Sie am fortlaufenden Bauteil das DataMatrix-Codebands mit einer Positionsdifferenz > 1 Meter fort.

**Vorteil:** Bei extrem breiten Lücken kann das Band optimal an mechanische Lücke montiert werden. Über den Positionssprung kommt es zu einer Übergangshysterese, einem definierten Positionswechsel bzw. Sprung.

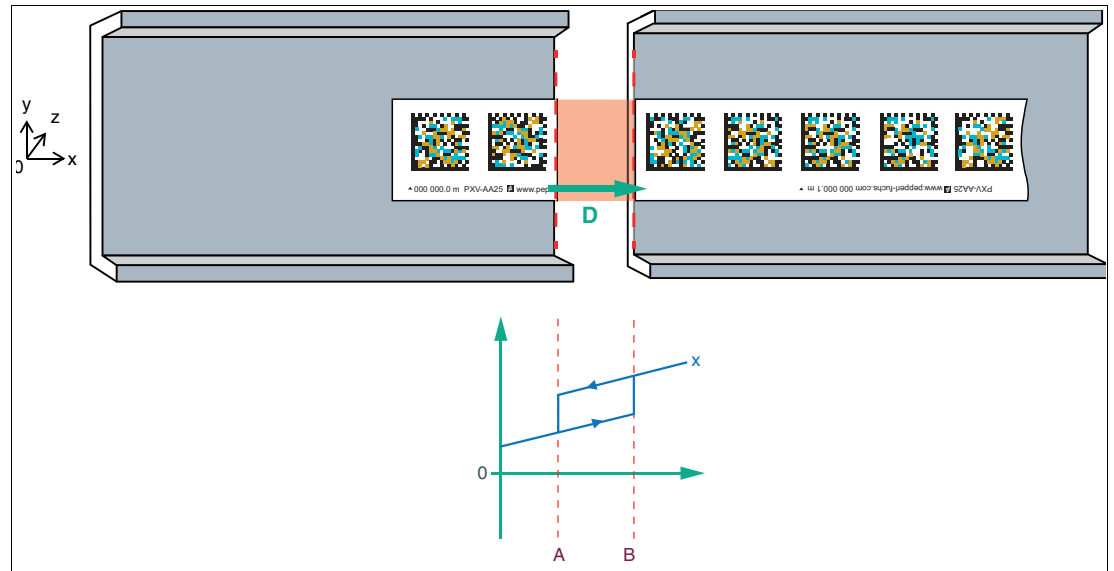


Abbildung 5.16

Der x-Wert bleibt konstant auf seinem historischen Wert und zeigt eine Hysterese von 21 mm. Wenn sich die Bildmitte dem nächsten Code nähert, gibt es einen Sprung.

### Fall 4 - Lücke ist zu groß

Für einen kurzen Zeitraum gibt der Lesekopf die Meldung "No Position" aus.

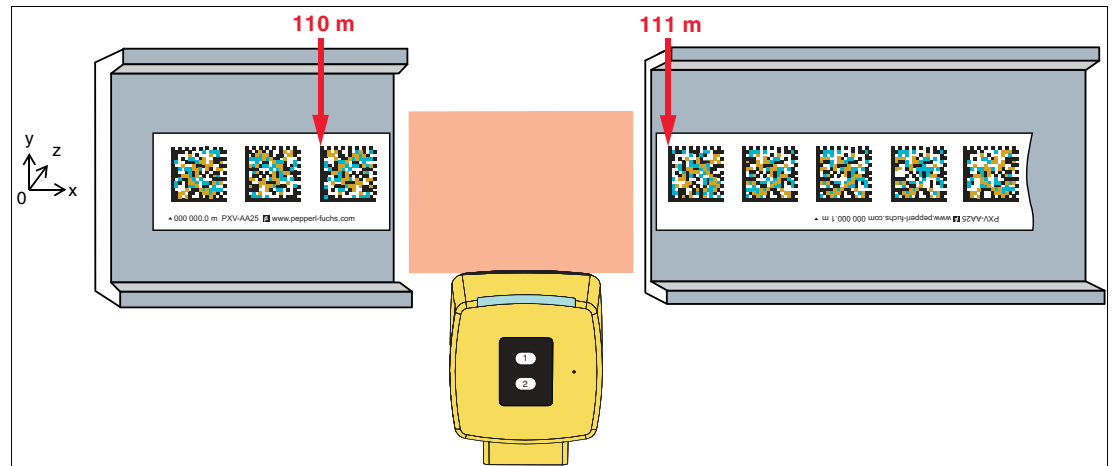


Abbildung 5.17

## Versatz

Um eine erfolgreiche Erkennung von DataMatrix-Codes auf einem Codeband zu gewährleisten, darf der Versatz  $V$  zwischen den Positionscodes nicht so groß sein, dass die eigentlichen Codes außerhalb des Lesefensters liegen. Es wird daher empfohlen, den Versatz so klein wie möglich zu halten.

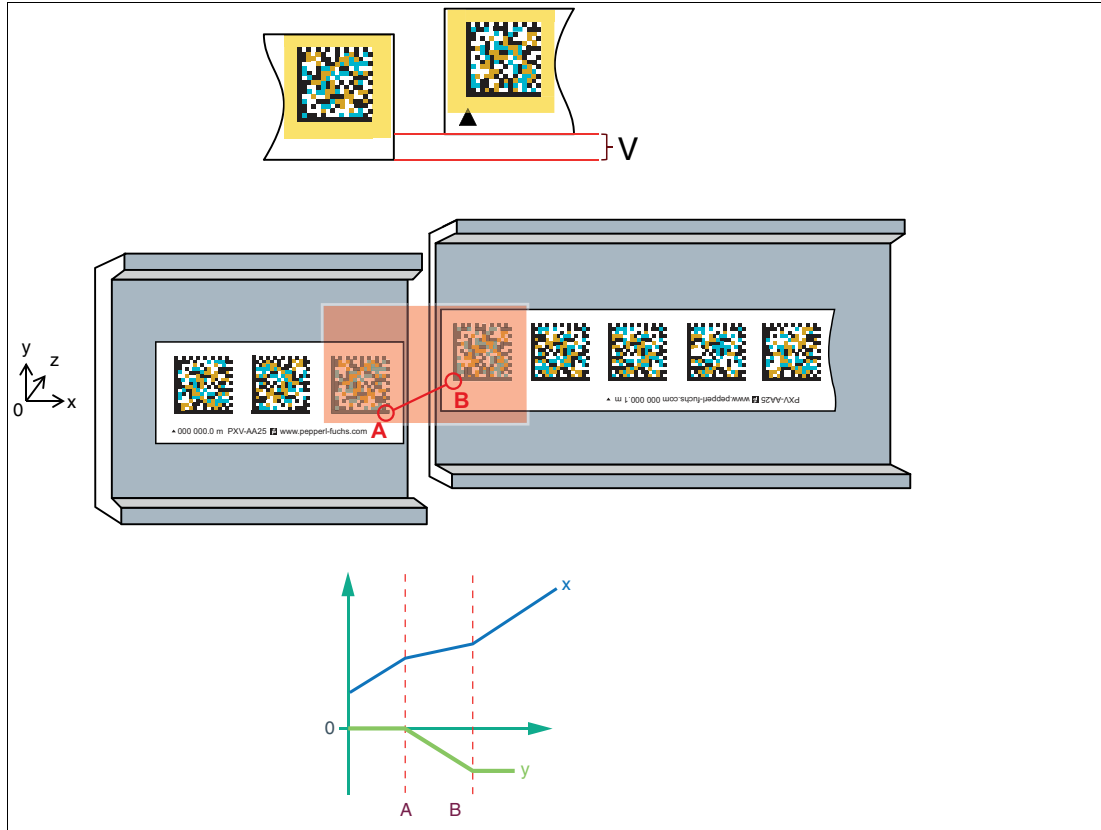


Abbildung 5.18 Versatz



## Thermische Ausdehnung



### Hinweis!

#### Wärmeausdehnungskoeffizient

Der Wärmeausdehnungskoeffizient des geklebten Codebandes hängt vom Wärmeausdehnungskoeffizienten des Untergrundes ab.

Betrachten Sie bei der Planung des Systems den ungünstigsten Fall, der durch die Wärmeausdehnung des Untergrundes entstehen kann, und passen Sie das DataMatrix-Codeband entsprechend an die Dehnungsfuge an.

Ein Ansatz zur Verringerung des Spaltes zwischen den DataMatrix-Codebändern bei Wärmeausdehnung des Untergrundes besteht darin, die Stoßkanten der DataMatrix-Codebänder um einige Millimeter in Richtung der Dehnungsfuge zu versetzen. Dabei ist zu beachten, dass sich die DataMatrix-Codebänder nicht überlappen. Die Ruhezone um die DataMatrix-Codes von 2 mm muss immer eingehalten werden.

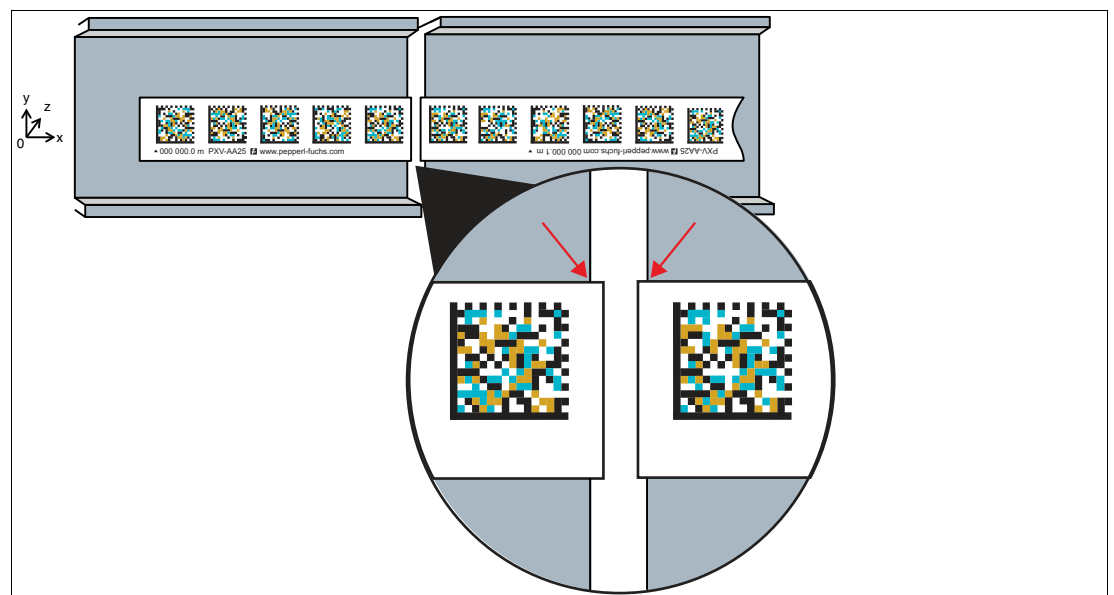


Abbildung 5.19

## 5.8 Verhalten des Lesekopfs bei Kurvenfahrten

### Minimaler Kurvenradius

Beachten Sie bei der Planung Ihrer Anlage, dass Sie bei horizontalen Kurven einen minimalen Biegeradius von **100 mm** nicht unterschreiten.

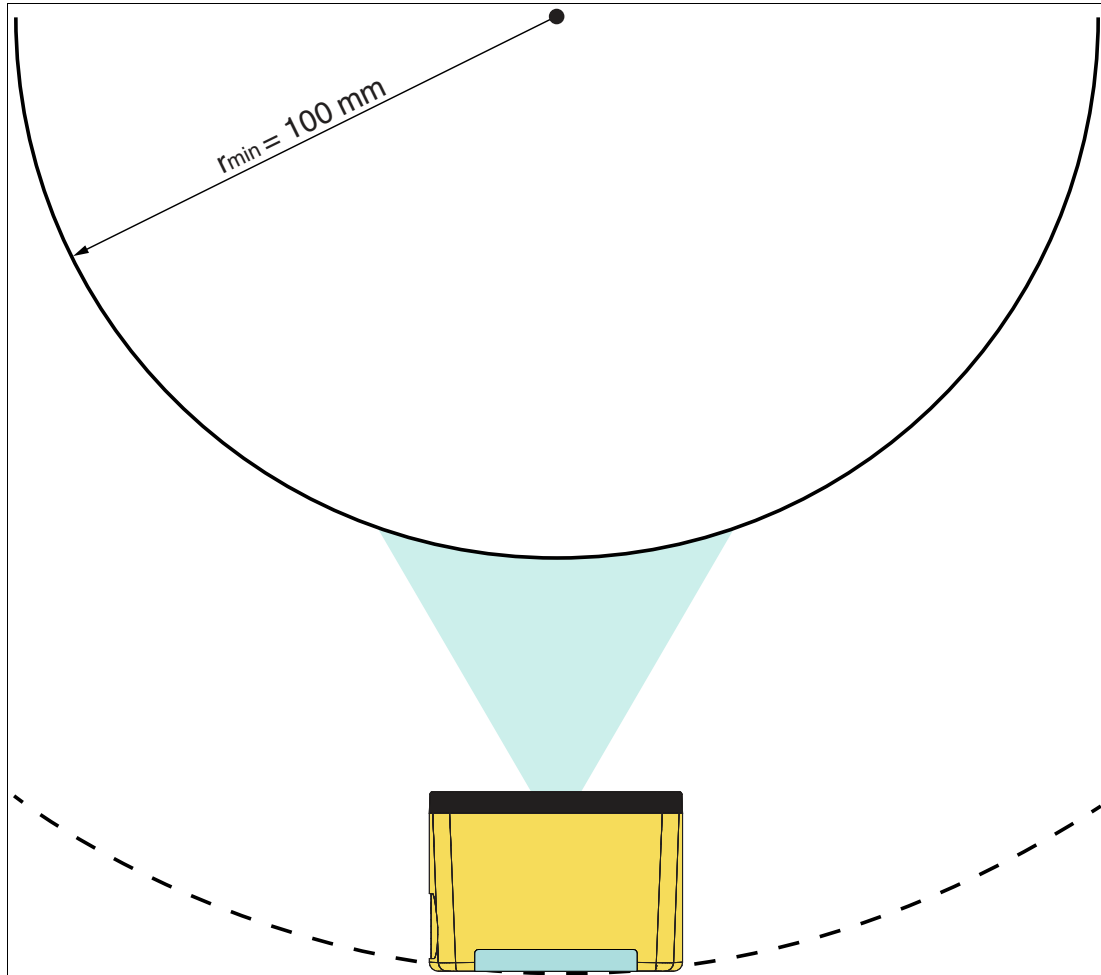


Abbildung 5.20

## Horizontale Kurven

Wird der Lesekopf nicht in der Drehachse (1) der Applikation montiert, kann bei horizontalen Kurven folgende Situation auftreten:

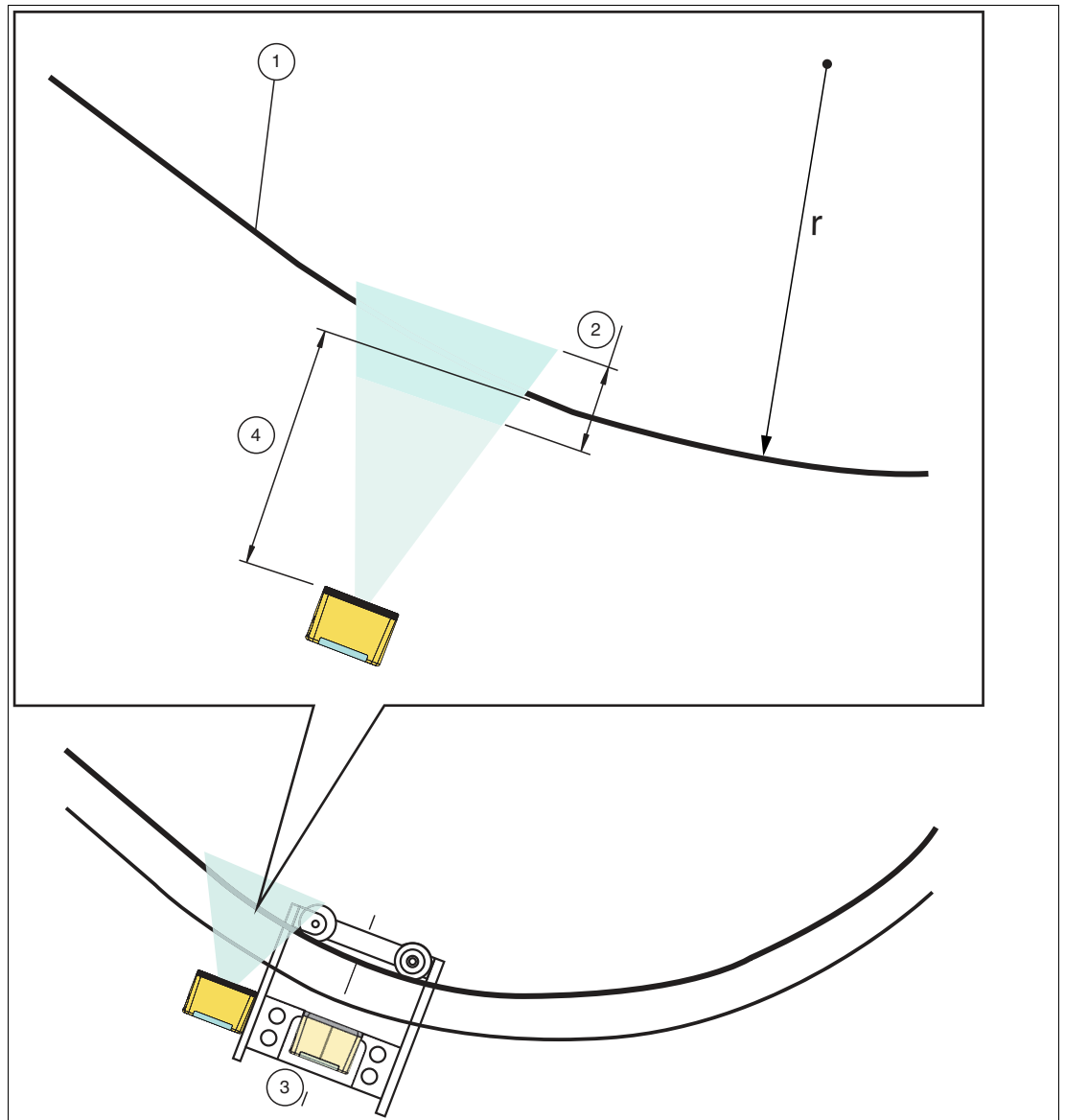


Abbildung 5.21

- Je nach Kurvenverlauf (Rechts- oder Linkskurve) bewegt sich der Lesekopf auf das Codeband (1) zu oder vom Codeband (1) weg.
- Der Leseabstand (4) bewegt sich aus dem Lesebereich des Lesekopfes heraus. Wird der Leseabstand (4) zu groß, reicht die Schärfentiefe (2) nicht mehr aus, um eine sichere Positionserfassung zu gewährleisten.
- Beachten Sie hierzu die Hinweise im Kapitel "Vertikale Ausrichtung des Lesekopfes" ( und siehe Kapitel 5.6.3).

## Steigungs- und Gefällestrecken

Wird der Lesekopf nicht in der Drehachse (1) der Anwendung montiert, kann bei Steigungs- und Gefällestrecken folgende Situation auftreten:

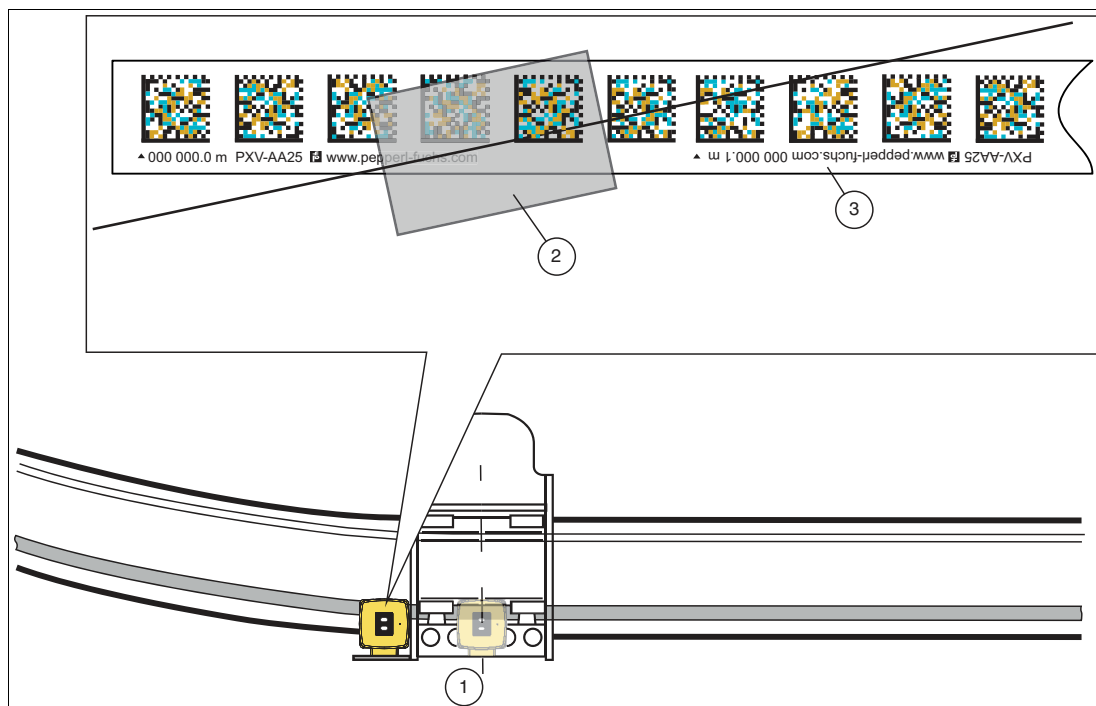


Abbildung 5.22

- Das Lesefenster (2) ist gegenüber dem DataMatrix-Codeband (3) gekippt. Eine sichere Positionserkennung ist nur gewährleistet, wenn mindestens ein DataMatrix-Code gelesen werden kann.
- Beachten Sie die Hinweise im Kapitel "Rotationstoleranz in der z-Achse" (siehe Kapitel 5.6.4).

## 6 Installation und Inbetriebnahme

### 6.1 Allgemein

Das Positioniersystem ist sicher, wenn das Positioniersystem entsprechend den Vorgaben dieser Anleitung montiert und eingerichtet ist, der Lesekopf funktioniert und das DataMatrix-Codeband fachgerecht stationär angebracht und lesbar ist.



#### Vorsicht!

Gefahr bei Fehlgebrauch

Fehlgebrauch des Positioniersystems kann zu gefährlichen Situationen führen.

- Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereich einsetzen.
- Keine eigenmächtigen Veränderungen, An- oder Umbauten am Gerät vornehmen.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Produktdokumentation.
- Beachten Sie die Anforderungen an den Sicherheitskreis.

### 6.2 Aufbringen des DataMatrix-Codebandes

Das DataMatrix-Codeband besteht aus silikonfreier Polyesterfolie. Am unteren Rand des DataMatrix-Codebands finden Sie alle 100 mm eine Positionsmarkierung. Diese Positionsmarkierung dient u. a. dem exakten Positionieren des DataMatrix-Codebands bei der Anbringung. Die Rückseite des DataMatrix-Codebands trägt einen permanent haftenden modifizierten Klebstoff auf Acrylatbasis. Bringen Sie das selbstklebende DataMatrix-Codeband entlang des gewünschten Verfahrenswegs an.

Verlegen Sie das Codeband so, dass sich die Aufschrift **www.pepperl-fuchs.com** und die Positionsmarkierungen in X-Richtung rechts der DataMatrix-Codes befinden. Die Positionswerte nehmen dann in X-Richtung zu.



#### Hinweis!

##### Codebandtyp beachten!

Das Positioniersystem funktioniert nur, wenn der Lesekopf zusammen mit dem 2-farbigem DataMatrix-Codeband des folgenden Typs verwendet wird: **PXV\*-AA25\***.

Andere Codebänder sind nicht zulässig!

#### Abmessungen des Codebands

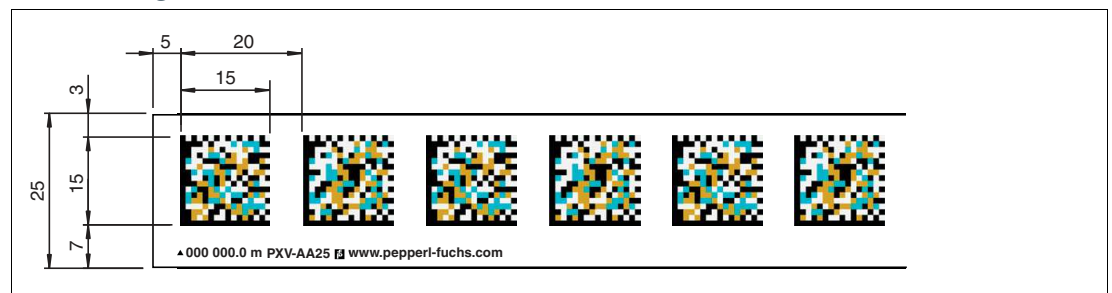


Abbildung 6.1 Abmessung 2-farbiges DataMatrix-Codeband



#### Hinweis!

##### Ausrichtung

Die Mitte des DataMatrix-Code befindet sich nicht auf der Mittellinie des Codebands.

**Hinweis!****Stoßkanten**

Wenn Sie an das Ende eines DataMatrix-Codebands ein weiteres DataMatrix-Codeband ansetzen, muss das Coderaster von 20 mm erhalten bleiben.

---

**Hinweis!****Auftragevorrichtung**

Um das Anbringen des Codebandes zu erleichtern, empfehlen wir die Verwendung einer mechanischen Auftragevorrichtung. Das Codeband wird auf einer Rolle aufgewickelt geliefert und kann ohne eine Montagehilfe umständlich und zeitaufwändig aufgetragen werden. Eine mechanische Auftragevorrichtung kann den Prozess effizienter und genauer gestalten und Fehler beim Anbringen vermeiden.

Eine mechanische Auftragevorrichtung kann in verschiedenen Ausführungen hergestellt werden, je nach den Anforderungen der jeweiligen Applikation. Typischerweise besteht sie aus einer Halterung oder Vorrichtung, die das Codeband aufnehmen und positionieren kann, sowie einer Mechanik, die das Codeband an der gewünschten Stelle ausrichtet. Der Anbringungsmechanismus kann manuell oder automatisch betrieben werden und ermöglicht ein schnelles, präzises und effizientes Aufbringen des Codebandes.

Die Verwendung einer mechanischen Auftragevorrichtung kann das Risiko von Fehlern und ungenauer Positionierung des Codebandes verringern. Zusätzlich kann eine maschinelle Auftragevorrichtung dazu beitragen, eine Überdehnung oder Streckung des Codebandes zu vermeiden, die bei manueller Anbringung durch zu große Krafteinwirkung oder ungleichmäßige Spannung auftreten kann. Dies kann zu einer Beeinträchtigung der Lesbarkeit führen. Eine gut konstruierte Auftragevorrichtung kann eine gleichmäßige Spannung des Codebandes während des Anbringungsprozesses sicherstellen und somit zu einer höheren Qualität und Haltbarkeit des Codebandes beitragen.

---

**Hinweis!****Markierkopf für Codebandstrecke**

Um das Aufbringen des DataMatrix-Codebandes zu erleichtern, ist der Markierkopf (PCV-LM25) eine nützliche Hilfe. Diese Vorrichtung wurde speziell entwickelt, um die Position des DataMatrix-Codebandes auf dem Verfahrensweg zu markieren. Dadurch wird sichergestellt, dass das Codeband an der richtigen Stelle angebracht wird.

---



## DataMatrix-Codeband anbringen

Die folgende Beschreibung zeigt die prinzipielle Vorgehensweise bei der Montage des DataMatrix-Codebandes. Abhängig vom Einbauort sind einige Punkte zu beachten, die in anderen Abschnitten dieses Kapitels beschrieben sind.

1. Reinigen Sie den Untergrund von fettigen, öligen oder staubigen Verschmutzungen.
2. Stellen Sie sicher, dass der Untergrund trocken, sauber und tragfähig ist.
3. Ziehen Sie die Schutzfolie am Anfang des Codebandes einige Zentimeter ab. Setzen Sie das Codeband genau an der gewünschten Startposition auf den Untergrund und drücken Sie es fest an.
4. Kleben Sie nun das Codeband entlang der gewünschten Strecke auf. Beachten Sie dabei folgende Hinweise.



### Hinweis!

Beim Abziehen der Schutzfolie vom Codeband ist darauf zu achten, dass das Codeband nicht versehentlich an einer unerwünschten Stelle aufgeklebt wird oder dass beim Aufkleben Falten oder Wellen im Codeband entstehen. Daher sollte die Schutzfolie immer nur in kleinen Abschnitten abgezogen werden.

Wenn die Schutzfolie zu weit abgezogen wird, kann das Codeband versehentlich an der falschen Stelle haften bleiben oder Falten und Wellen bilden, und es kann schwierig sein, das Codeband zu entfernen und an der richtigen Stelle wieder anzubringen.

Wir empfehlen daher, die Schutzfolie zunächst nur ein kleines Stück abzuziehen und das Codeband vorsichtig an der gewünschten Stelle anzubringen. Wenn es richtig positioniert ist, können Sie die Schutzfolie weiter abziehen, um das Codeband vollständig anzubringen. Auf diese Weise können Sie sicherstellen, dass das Codeband genau an der gewünschten Stelle positioniert ist und die DataMatrix-Codes zuverlässig gelesen werden können.

Es ist auch darauf zu achten, dass das Codeband nicht mit Schmutz oder Staubpartikeln in Berührung kommt, da dies die Haftfähigkeit beeinträchtigen und zu einer schlechten Haftung des Codebandes führen kann.

↳ Nach 72 Stunden ist der Kleber des Codebands ausgehärtet.

## Steigungs- und Gefällestrecken

Bei der Verlegung des DataMatrix-Codebandes auf Steigungs- oder Gefällestrecken ist das DataMatrix-Codeband in der dargestellten Art und Weise am Übergang zur Horizontalen mehrfach zu schneiden. Es ist darauf zu achten, dass die DataMatrix-Codes nicht zerstört werden und eine Ruhezone von 2 mm eingehalten wird, um die DataMatrix-Codes nicht zu beschädigen.



Abbildung 6.2 Steigungs- und Gefällestrecken

- 1 Steigungsstrecke
- 2 Gefällestrecke



### 6.3 Montage und Ausrichtung des Lesekopfes

Die Montage und Ausrichtung des Lesekopfes sind entscheidende Schritte, um eine zuverlässige und genaue Erfassung der DataMatrix-Codes zu gewährleisten.

Der Lesekopf ist so anzubringen, dass er eine freie Sicht auf die DataMatrix-Codes hat und nicht durch andere Objekte oder Maschinen verdeckt wird. Eine stabile und sichere Befestigung ist ebenfalls erforderlich, um sicherzustellen, dass der Lesekopf während des Betriebs nicht verschoben wird.

Die Ausrichtung des Lesekopfes ist ein weiterer wesentlicher Schritt, um eine hohe Lesegenauigkeit der DataMatrix-Codes zu gewährleisten. Dabei müssen die Position des Lesekopfes, der Winkel, die Höhe und der Abstand zum DataMatrix-Code berücksichtigt werden.



---

#### Warnung!

Verletzungsgefahr durch Stroboskopeffekt

Durch stroboskopische Effekte beim Blitzen der Gerätekamera können optische Täuschungen erzeugt werden, z. B. scheinbarer Stillstand oder scheinbar langsamere Bewegung rotierender Teile bei der Beleuchtung. Dadurch besteht Verletzungsgefahr.

Vermeiden Sie es, das Gerät so zu montieren und auszurichten, dass es drehende Teile beleuchtet. Ist dies in Teilen der Anlage nicht möglich, weisen Sie auf die möglichen Gefahren deutlich hin.

---



---

#### Vorsicht!

Verfälschung der Bildaufnahme durch externe Beleuchtungseinheiten im Montagebereich des Lesekopfes

Wenn der Lesekopf so montiert wird, dass eine zweite gleichartige Beleuchtungseinheit mit vergleichbarem rot/blauen Blinkverhalten in das Sichtfeld leuchtet, kann das zur Verfälschung des Aufnahmebilds führen. Der Code des DataMatrix-Codebands kann nicht mehr richtig dekodiert werden sodass keine validen Positionsdaten mehr verfügbar sind.

Vergewissern Sie sich bei der Montage des Lesekopfes, dass keine zweite gleichartige Beleuchtungseinheit mit einem vergleichbaren rot/blauen Blinkverhalten in das Sichtfeld hineinleuchtet.

---

### 6.3.1 Montage des Lesekopfes

Die Montage und Ausrichtung des Lesekopfes zur Erfassung von DataMatrix-Codes erfordert eine präzise Feinjustage des Lesekopfes. Hierfür eignet sich der Befestigungswinkel PCV-MB1, der eine flexible und genaue Justage des Lesekopfes ermöglicht.

Durch die Langlöcher des Befestigungswinkels kann der Lesekopf in der y- und z-Achse verschoben werden, um eine möglichst genaue Ausrichtung auf das DataMatrix-Codeband zu erreichen.

Vor der Montage des Lesekopfes muss sichergestellt werden, dass die Führung des beweglichen Anlagenteils so ausgelegt ist,

- dass der Leseabstand immer eingehalten wird, ansonsten reicht die Schärfentiefe nicht mehr aus, um eine sichere Positionserfassung zu gewährleisten ().
- dass sich der Lesekopf in y-Richtung im Sollwertbereich bewegt, da sonst ab einem definierten Schwellwert eine Warnmeldung ausgegeben wird oder keine Position mehr erkannt wird ().



#### Gefahr!

Versagen der Sicherheitsfunktion durch ungenügende mechanische Befestigung!

Ein Lösen, Verschieben oder Verdrehen des Lesekopfes kann dazu führen, dass sich der eingelernte Referenzpunkt in Bezug auf das Band verschiebt. Dies kann zu einer Verschiebung zwischen eingelernten Referenzwerten des sicheren Steuerungsprogramms und den Positionsdaten des Lesekopfes führen.

Der Anlagenbetreiber muss für geeignete mechanische Fixierung sorgen. Hinweise auf einen möglichen Fehlerausschluss für die Fehlerannahme "Lösen oder Lockern einer Befestigung im Stillstand oder während der Bewegung" finden sich in der DIN EN 61800-5-2:2017 Anhang D.3.16 Tabelle D.8 "Bewegungs- und Lagerückführungssensoren".



#### Vorsicht!

Beschädigung des Lesekopfs durch falsches Montagezubehör

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

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



#### Vorsicht!

Beschädigung des Lesekopfs durch ungenügende Anbringung

Wenn der Lesekopf nicht ausreichend gut und sicher nach den Anforderungen der mechanischen Belastung durch die Anwendung angebracht ist, kann er sich lösen und beschädigt werden. Ein Anziehen der Schrauben mit zu hohem Anzugsdrehmoment kann zu einer Beschädigung des Lesekopfs führen.

Für Folgendes sind Anlagenplaner bzw. Inbetriebnehmer abhängig von den örtlichen Einbaubedingungen verantwortlich:

Anzugsdrehmoment der Befestigungsschrauben: Legen Sie das minimale Anzugsdrehmoment zur Anbringung entsprechend der Anlagenanforderung fest.

**Überschreiten Sie das maximale Anzugsdrehmoment von 9 Nm nicht.**

Stellen Sie sicher, dass die Befestigung entsprechend der mechanischen Belastung der Anwendung ausgelegt ist.

Sichern Sie Verbindungen gegen unerwünschtes Lösen, z. B. durch den Einsatz von Schraubensicherungslack.



## Befestigungswinkel am beweglichen Anlagenteil montieren

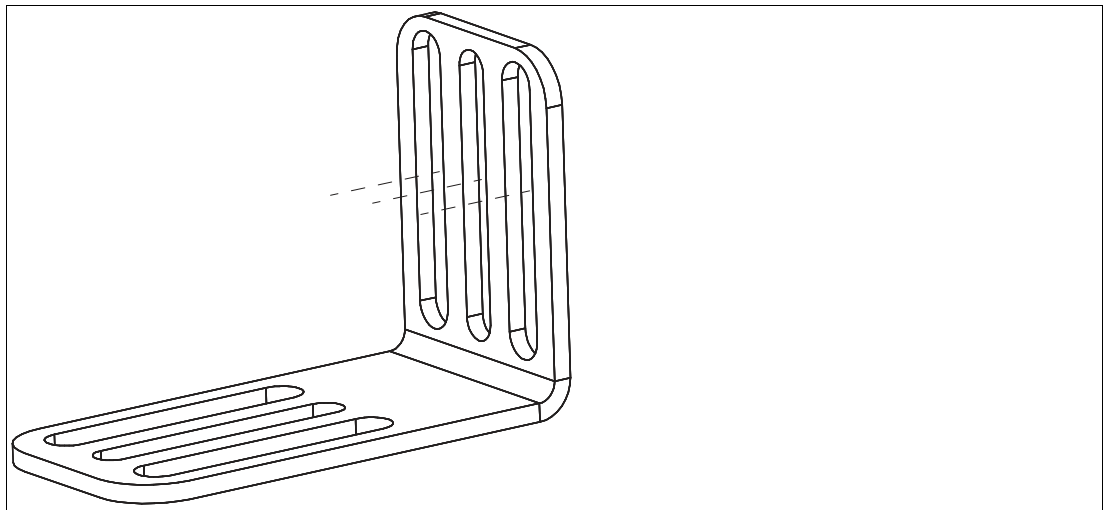


Abbildung 6.3 Befestigungswinkel (PCV-MB1)

1. Positionieren Sie den Befestigungswinkel in Richtung des DataMatrix-Codebands so, dass eine Feinjustierung des Lesekopfs anschließend möglich ist.
2. Verwenden Sie für die Montage des Befestigungswinkels die 3 Langlöcher. Befestigungswinkel mit 3 Schrauben am beweglichen Teil der Anlage anschrauben.



### Hinweis!

#### Beeinflussung der Positionsermittlung!

Es ist wichtig, den Befestigungswinkel des Lesekopfes auf festen Sitz zu überprüfen, um eine stabile und sichere Montage des Lesekopfes zu gewährleisten.

Ein lockerer oder lose befestigter Befestigungswinkel kann dazu führen, dass der Lesekopf nicht korrekt ausgerichtet ist oder sich während des Betriebs bewegt, was zu fehlerhaften Positionserwerten führen kann.

Um den festen Sitz des Befestigungswinkels zu überprüfen, können Sie die Befestigungselemente, wie z. B. Schrauben, durch Sichtkontrolle prüfen, um sicherzustellen, dass sie fest und sicher angezogen sind. Es kann auch hilfreich sein, den Lesekopf während des Betriebs zu beobachten, um sicherzustellen, dass er nicht wackelt oder sich bewegt.



## Lesekopf am Befestigungswinkel montieren



### Hinweis!

Bei der Montage des Lesekopfes ist unbedingt auf die Bewegungsrichtung zu achten. Die Bewegungsrichtung des Sensors ist ausschließlich in x-Richtung möglich. Beachten Sie bei der Montage, dass das Logo "PEPPERL+FUCHS" sowie die Positionsmarkierungen unterhalb der DataMatrix-Codes platziert sind. Die Positionswerte steigen in x-Richtung an.

Bevor Sie den Lesekopf montieren, stellen Sie sicherstellen, dass eine stabile und sichere Montagevorrichtung vorhanden ist. Lesekopf so montieren, dass die Optik des Lesekopfes mit Ringlicht und Kameramodul auf das DataMatrix-Codeband zeigt.

1. Setzen Sie den Lesekopf auf den Klemmblock und positionieren Sie ihn mittig. Führen Sie anschließend die 4 Befestigungsschrauben von unten durch die Langlöcher des Befestigungswinkels und durch den Klemmblock. Ziehen Sie die Schrauben so an, dass der Lesekopf noch auf dem Klemmblock verschoben werden kann.



### Hinweis!

Das Festziehen der Schrauben sollte erst erfolgen, wenn der Lesekopf exakt ausgerichtet ist. Eine Möglichkeit ist die Verwendung der Ausrichtlehre, mit der der Abstand des Lesekopfes zum DataMatrix-Codeband exakt eingestellt werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung der Ausrichthilfe, die über die Bedientaste 1 "ADJUST" am Lesekopf aktiviert wird ().

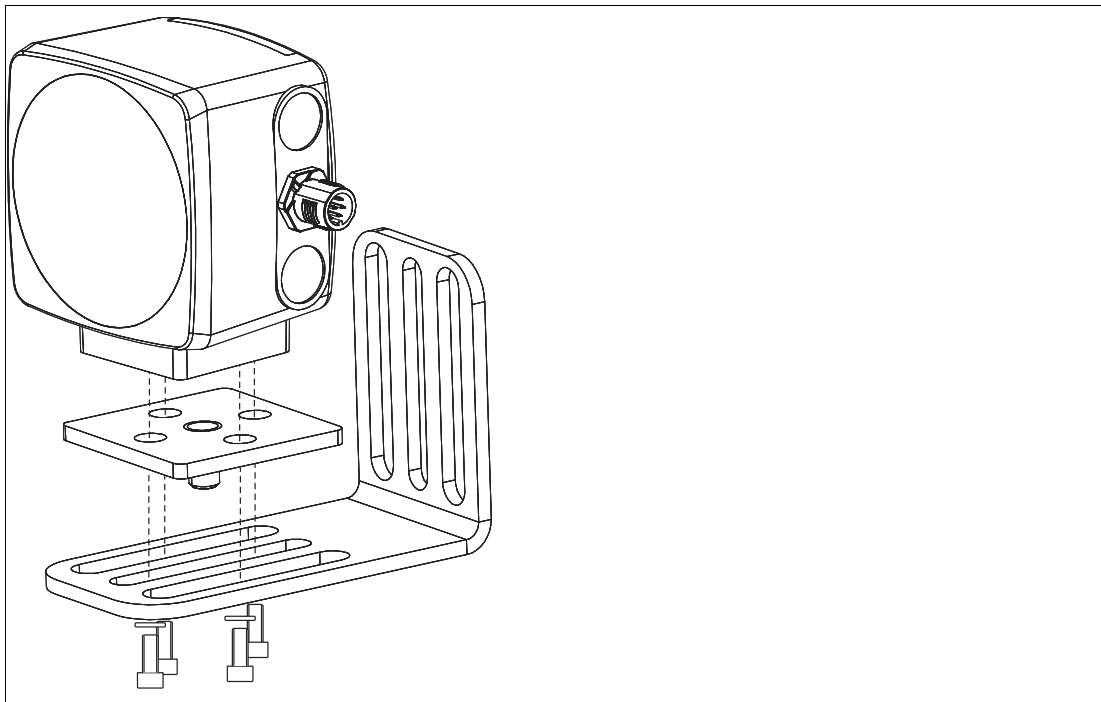


Abbildung 6.4 Lesekopf montieren



### Hinweis!

In der Mitte des Klemmblocks befindet sich ein Führungsbolzen. Dieser sorgt dafür, dass der Lesekopf über die Langlöcher geführt wird.

### 6.3.2 Ausrichtung des Lesekopfes

Für die genaue Ausrichtung des Lesekopfes zum DataMatrix-Codeband stehen Ihnen zwei Hilfsmittel zur Verfügung:

- Die Ausrichtlehre: Sie sorgt für den genauen Abstand des Lesekopfes zum DataMatrix-Codeband und für die Ausrichtung der optische Achse des Lesekopfs auf die Mitte der DataMatrix-Codes.
- Die integrierte Ausrichthilfe über die Bedientaste 1 "ADJUST" am Lesekopf: Diese ermöglicht eine Feinjustierung in der y- und z-Achse.



#### Lesekopf mit mechanischer Ausrichtlehre ausrichten

Nutzen Sie die Ausrichtlehre, um die optische Achse des Lesekopfs auf die Mitte der DataMatrix-Codes auszurichten. Zur genauen Ausrichtung des Lesekopfes zum DataMatrix-Codeband in der z-Achse empfehlen wir die Verwendung der Ausrichtlehre PCV-AG100 (für 100 mm Leseabstand).

1. Passen Sie den Abstand des Lesekopfs zum DataMatrix-Codeband, entsprechend der Angaben in der Grafik siehe Kapitel 5.3, an. Der optimale Leseabstand des Lesekopfs beträgt 100 mm bei einer Schärfentiefe von  $\pm 30$  mm



#### Hinweis!

Die Anzahl der lesbaren DataMatrix-Codes im Lesefenster sind vom Leseabstand (z-Abstand) des Lesekopfs abhängig. Die folgende Auflistung zeigt die maximale Anzahl sichtbarer DataMatrix-Codes im Lesefenster in Abhängigkeit vom z-Abstand bei 0°-Orientierung des Lesekopfs.

- Leseabstand: **70 mm**  
Anzahl sichtbarer DataMatrix-Codes: **min. 1 / max. 2**
- Leseabstand: **100 mm**  
Anzahl sichtbarer DataMatrix-Codes: **min. 2 / max. 3**
- Leseabstand: **130 mm**  
Anzahl sichtbarer DataMatrix-Codes: **min. 2 / max. 3**

Beachten Sie, dass bei Dehnfugen die Bedingungen für die maximale Spaltbreite immer erfüllt sind (siehe Kapitel 5.7).

2. Positionieren Sie den Lesekopf in einer 0°-Orientierung zum DataMatrix-Codeband aus. Bei der 0°-Ausrichtung ist der Befestigungsflansch des Lesekopfes nach unten gerichtet.

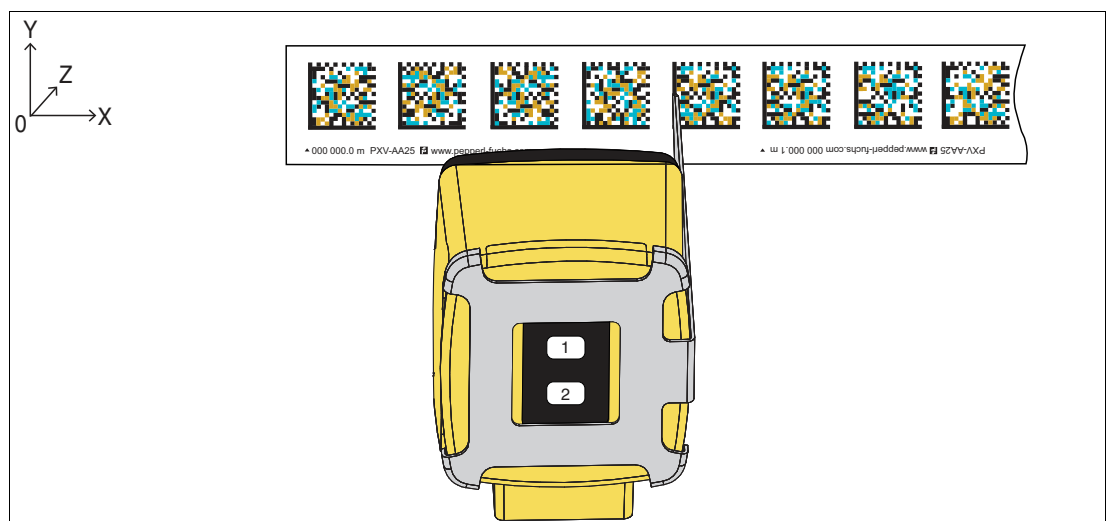


Abbildung 6.5 Lesekopf ausrichten

3. Stecken Sie die Ausrichtlehre von hinten über den Lesekopf. Achten Sie darauf, dass die Ausrichtspitze der Lehre gegenüber den Anschlüssen des Lesekopfs sitzt.
4. Passen Sie die Ausrichtung des Lesekopfs an, bis die Ausrichtspitze der Lehre genau auf die Mitte der DataMatrix-Codes ausgerichtet ist.
5. Beachten Sie den maximalen Neigungswinkel von  $\pm 30^\circ$  auf der x- bzw. y-Achse. Stellen Sie sicher, dass der Lesekopf innerhalb der zulässigen Winkeltoleranzen ausgerichtet ist, siehe Kapitel 5.6.3.

**Hinweis!**

Gleichzeitige Verkippungen in x- und y-Achse sind zulässig. Es ist zu beachten, dass sich beim Kippen des Lesekopfs das Lesefenster verschiebt. Wird der Lesekopf zu stark verkippt, kann dies dazu führen, dass das Lesefenster die DataMatrix-Codes nicht mehr erfasst.

Mit Hilfe der Ausrichtlehre kann die Mitte der optischen Achse des Lesekopfes auf die Mitte der DataMatrix-Codes ausgerichtet werden, um sicherzustellen, dass das Lesefenster die DataMatrix-Codes erfasst.

---

6. Wenn die Ausrichtung des Lesekopfes korrekt ist, können Sie die 4 Befestigungsschrauben am Befestigungsflansch des Lesekopfes anziehen.



## Lesekopf mit elektronischer Ausrichthilfe ausrichten

Der Lesekopf verfügt über eine integrierte Ausrichthilfe, die eine einfache Ausrichtung des Lesekopfes in y- und z-Richtung zum DataMatrix-Codeband ermöglicht. Die Ausrichthilfe kann nur innerhalb von 10 Minuten nach dem Einschalten des Lesekopfes aktiviert werden.

- Drücken Sie die Taste 1 "ADJUST" am Lesekopf für mindestens 2 Sekunden, um die integrierte Ausrichthilfe zu aktivieren.
  - ↳ Hat der Lesekopf das DataMatrix-Codeband erkannt, blinkt die LED 2 grün. Hat der Lesekopf das DataMatrix-Codeband nicht erkannt, blinkt die LED 2 rot, siehe Kapitel 3.3.
- Bewegen Sie den Lesekopf langsam in Richtung (z-Achse) des DataMatrix-Codebandes, bis die gelbe LED 5 im Gleichtakt mit der grünen LED 2 blinkt.

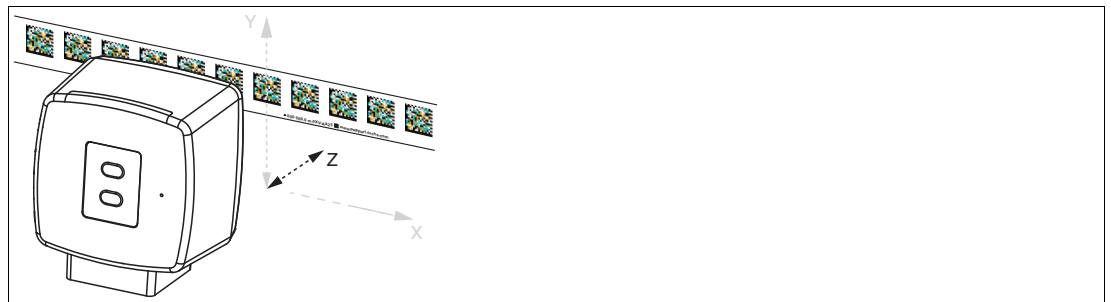


Abbildung 6.6 z-Ausrichtung



### Hinweis!

#### z-Ausrichtung:

- Abstand zwischen Kamera und DataMatrix-Codeband zu klein: gelbe LED 5 leuchtet
- Abstand zwischen Kamera und DataMatrix-Codeband zu groß: gelbe LED 5 erlischt
- Abstand zwischen Kamera und DataMatrix-Codeband im Sollbereich: gelbe LED 5 blinkt im Gleichtakt zur grünen LED 2

- Bewegen Sie den Lesekopf langsam in vertikaler Richtung (y-Achse) zum DataMatrix-Codeband, bis die gelbe LED 4 im Gleichtakt mit der grünen LED 2 blinkt.

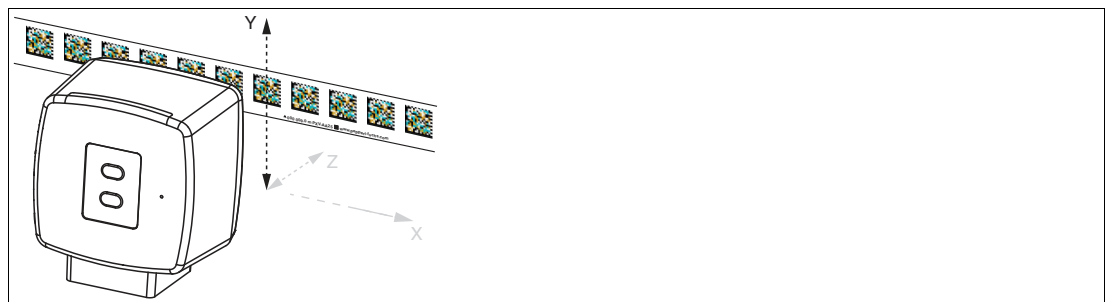


Abbildung 6.7 y-Ausrichtung



### Hinweis!

#### y-Ausrichtung:

- Optische Achse des Lesekopfes liegt im Verhältnis zur Codebandmitte zu tief: gelbe LED 4 leuchtet.
- Optische Achse des Lesekopfes liegt im Verhältnis zur Codebandmitte zu hoch: gelbe LED 4 erlischt
- Ausrichtung des Lesekopfes im Sollbereich: gelbe LED 5 blinkt im Gleichtakt mit der grünen LED 2

4. Beenden der Ausrichthilfe für den Lesekopf durch kurzes Drücken der Taste 1 "ADJUST".  
↳ Der Lesekopf wechselt in den Normalbetrieb.

## 6.4 Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss des Lesekopfes erfolgt über einen 8-poligen Gerätestecker M12 x 1 an der Gehäuseseite. Über diesen Anschluss erfolgt sowohl die Spannungsversorgung, als auch die Kommunikation mit Peripheriegeräten. Ebenso stehen an diesem Anschluss die konfigurierbaren Ein- bzw. Ausgänge des Lesekopfes zur Verfügung.

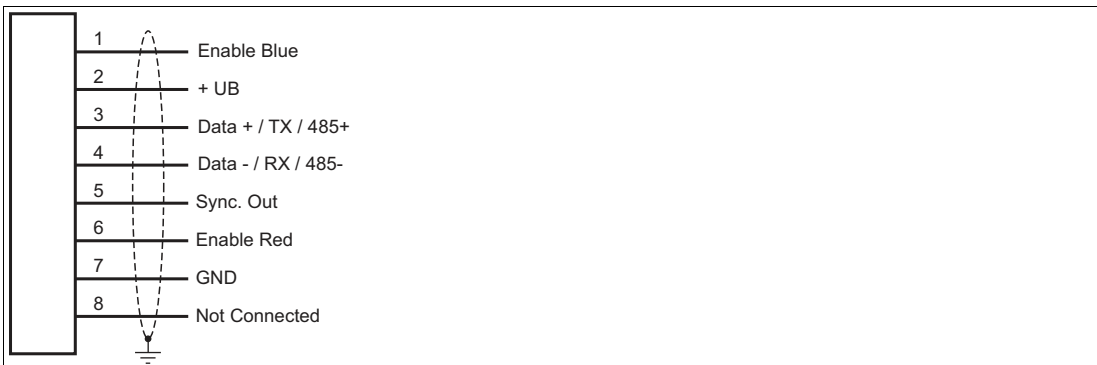


Abbildung 6.8 Elektrischer Anschluss

### Steckerbelegung



Abbildung 6.9 Steckerbelegung

### Farbzuordnung

Kabel Dosen von Pepperl+Fuchs sind gemäß EN60947-5-2 gefertigt. Bei Verwendung einer Kabeldose mit offenem Leitungsende vom Typ V19-... ( ) 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

Tabelle 6.1 Farbzuordnung



## 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.

Tabelle 6.2 Erdungsanschluss



### 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.

## 6.5 Lesekopf an PUS-Auswerteeinheit anschließen

Dieses Kapitel soll einen vereinfachten Überblick über den Anschluss des safePXV/PUS-Lesekopfes an die PUS-Auswerteeinheit geben.



### Warnung!

Lesen Sie die Informationen in der vorliegenden Dokumentation sorgfältig durch und beachten Sie unbedingt die Hinweise im Installationshandbuch der PUS-Auswerteeinheit.

Die PUS-Auswerteeinheit verfügt über eine M12-Buchse zum Anschluss eines Lesekopfes.



### Schnittstelle an der PUS-Auswerteeinheit

Schnittstelle	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
X35 M12-Buchse, 8-polig	1	I/O2 (Enable Blue)	Ansteuerung blaue Beleuchtung
	2	UB+	Versorgungsspannung
	3	Data + / TX / 485+	Datenübertragung
	4	Data - / RX / 485-	Datenempfang
	5	O1 (Sync. Out)	SYNC-Signal des Lesekopfes
	6	I1 (Enable Red)	Ansteuerung rote Beleuchtung
	7	GND	Masse
	8	I/O3	Nicht belegt

### Hinweis!



#### Beidseitige Erdung

Das Abschirmen ist eine Maßnahme zur Dämpfung elektromagnetischer Störungen. Verwenden Sie bitte nur geschirmte, paarverdrehete Kabel und geschirmte Stecker mit Erdung.

Die Abschirmung wird beidseitig aufgelegt, d.h. an der PUS-Auswerteeinheit und am Lesekopf. Die als Zubehör erhältliche Erdungsklemme (PCV-SC12) ermöglicht die einfache Einbindung in den Potentialausgleich.



### Verbindung herstellen

Um den Lesekopf an die PUS-Auswerteeinheit anzuschließen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

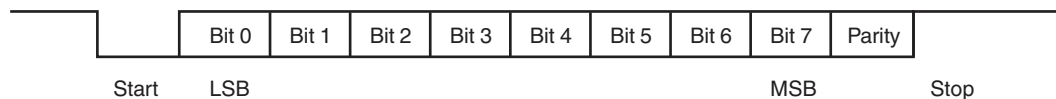
1. Verbinden Sie den M12-Gerätestecker des Lesekopfes mit der M12-Buchse der PUS-Auswerteeinheit (X35).
2. Stellen Sie sicher, dass der Gerätestecker fest und sicher sitzt.

## 6.6 Die RS-485-Schnittstelle

Zur Kommunikation, wie bei der Parametrierung der Lesekopffunktionen oder dem Auslesen aktueller Prozessdaten im Betrieb, verfügt der Lesekopf über eine RS-485-Schnittstelle. Diese Schnittstelle wird im Betriebsmodus 8-E-1 betrieben und verfügt über einen Abschlusswiderstand, welcher über die Parametrierung des Sensorkopfs zugeschaltet oder abgeschaltet werden kann. Die RS-485-Schnittstelle unterstützt folgende Übertragungsraten:

- 38400 Bit/s
- 57600 Bit/s
- 76800 Bit/s
- **115200 Bit/s** (voreingestellter Wert)

### Datenstruktur der RS-485-Schnittstelle



## Beschreibung der Sensordaten

### Sensordaten

P.b	Positionsdaten für Berechnung der sicheren X-Position
ERR	Stautsbit Fehlermeldung vorhanden, Errornummer in XP-Daten
NP	Statusbit keine Positionsinformationen
WRN	Warnung vorhanden
XP	X-Feinposition; Auflösung 1mm
SP	Geschwindigkeit ; Auflösung 1mm / s
DIA	Diagnosedaten/ Qualitätswert

### Warnhinweise

Warnungscode	Beschreibung	Priorität
0	Es liegen keine weiteren Warnungen vor. Dieser Code wird zurückgegeben, wenn alle Warnungen ausgelesen werden.	-
9	Temperatur zu hoch	1
8	Reparaturband detektiert	2
1	Code mit Nicht-PXV-Inhalt gefunden	3
2	Lesekopf zu nah am Codeband	4
3	Lesekopf zu weit vom Codeband entfernt	5
4	Y-Position zu groß; Sensor steht kurz vor OUT	6
5	Y-Position zu klein; Sensor steht kurz vor OUT	7
6	Lesekopf relativ zum Codeband verdreht / verkippt	8
7	Niedriger Kontrast des Codes	9

## Qualitätswerte

Die permanente Überwachung der Qualitätswerte ermöglicht eine frühzeitige Reaktion auf mögliche Beschädigungen oder Verschmutzungen des Codebandes oder der Kamera sowohl bei der Inbetriebnahme als auch im laufenden Betrieb. Dadurch wird die Betriebssicherheit insgesamt erhöht und im Fehlerfall kann das Problem sofort lokalisiert werden. Die Qualität wird anhand eines Notensystems von 1 bis 6 bewertet, wobei 1 die beste Lesequalität darstellt. Wenn der Wert 3 oder schlechter ist, sollte eine Überprüfung der Kamera oder der Strecke durchgeführt werden. Der Wert 7 bedeutet "keine Position", da kein Code erkannt wurde.

## 6.7 Inbetriebnahme des Lesekopfes mit der PUS-Auswerteeinheit über safeControl Expert

Dieser Abschnitt gibt eine Kurzbeschreibung der Inbetriebnahme des Lesekopfes mit der PUS-Auswerteeinheit über die Konfigurationssoftware safeControl Expert.



### Hinweis!

Beachten Sie bitte, dass diese Kurzbeschreibung nur eine Zusammenfassung der notwendigen Schritte darstellt und nicht alle Details und Optionen abdeckt. Für weitere Informationen und detaillierte Anweisungen empfehlen wir, das Handbuch zur Konfigurationssoftware safeControl Expert zu lesen.



### Inbetriebnahme mit safeControl Expert durchführen

1. Laden Sie die Software safeControl Expert von der Pepperl+Fuchs Website herunter und folgen Sie den Installationsschritten.

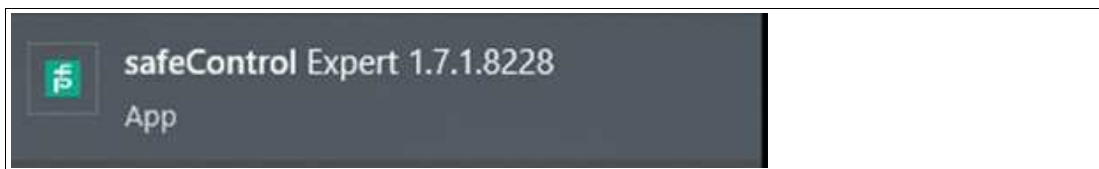


Abbildung 6.10



### Hinweis!

#### Dongle

Für den ordnungsgemäßen Betrieb von safeControl Expert benötigen Sie einen Lizenzdongle (PUS-USB-LIZ, Artikelnummer: 70150045). Wird das Programm ohne Dongle gestartet, erscheint folgende Meldung:

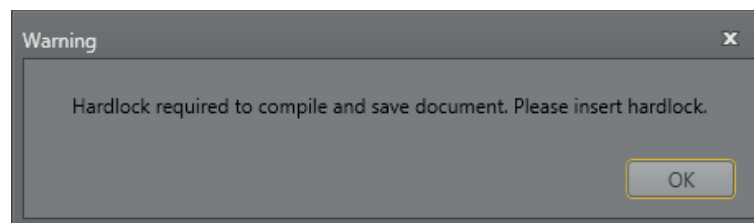


Abbildung 6.11

Klicken Sie auf "OK" und stecken Sie den Lizenzdongle in den USB-Port. Der Dongle wird automatisch erkannt und safeControl Expert kann im vollen Funktionsumfang genutzt werden. Wird der Dongle während der Arbeit mit safeControl Expert entfernt, steht nicht mehr der volle Funktionsumfang zur Verfügung und das erstellte Programm kann nicht mehr kompiliert und gespeichert werden. Stecken Sie den Dongle wieder in den USB-Port, um den vollen Funktionsumfang wiederherzustellen.

2. Erstellen Sie ein neues, leeres Projekt, indem Sie im Hauptmenü auf die Schaltfläche "Neu" [New] klicken.
  - ↳ Es wird ein leerer Arbeitsbereich angezeigt. Alle verfügbaren Geräte sind in der Bibliothek enthalten.

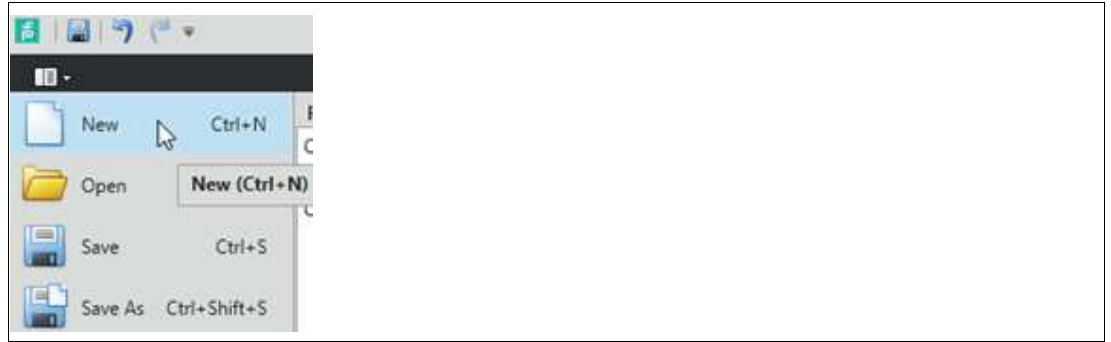


Abbildung 6.12

3. Wählen Sie die PUS-Auswerteeinheit "PUS-F161-X-PXV" aus der Bibliothek und ziehen Sie sie per Drag-and-Drop in den "Anschlussplan" [Terminal Scheme].

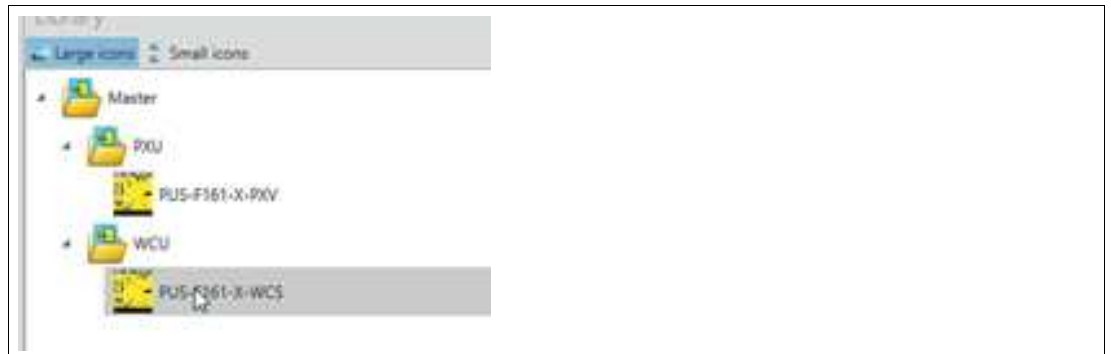


Abbildung 6.13

4. Öffnen Sie das Eigenschaftsfenster der PUS-Auswerteeinheit und wählen Sie unter "Encoder Combination - Axis 1" die Konfiguration "PXV" (1) aus.

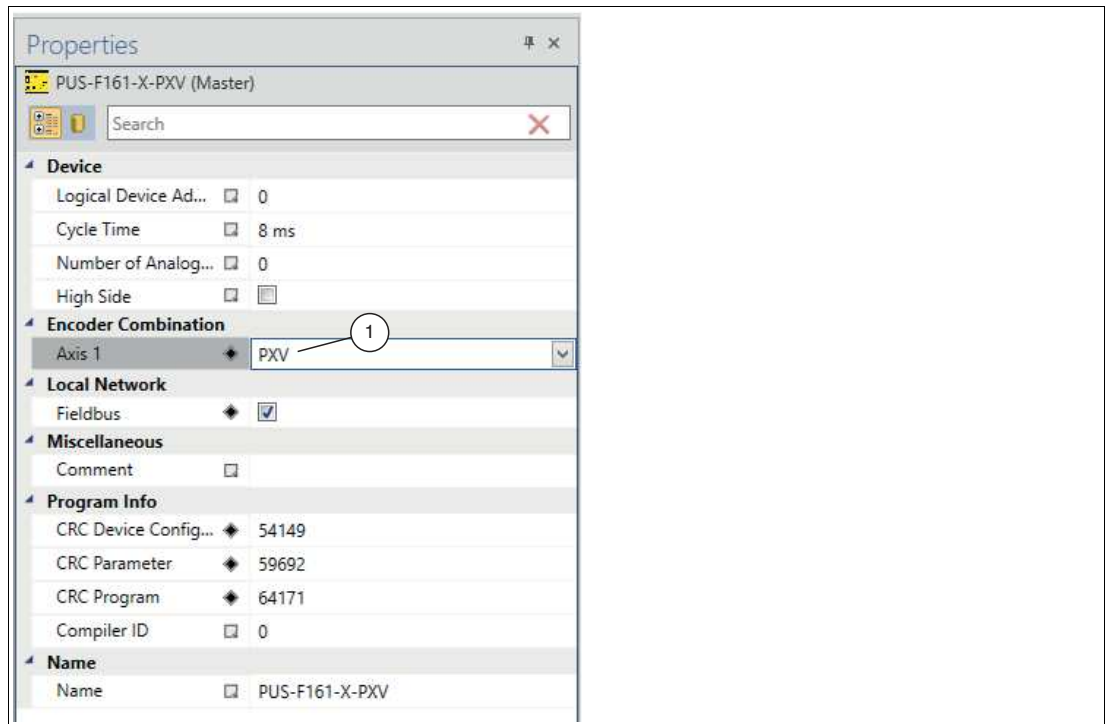


Abbildung 6.14

5. Wechseln Sie in die Registerkarte "Funktionsplan" (1) und ziehen Sie per Drag-and-Drop die Achse 1 mit PXV-Lesekopf (2) in den Funktionsplan.

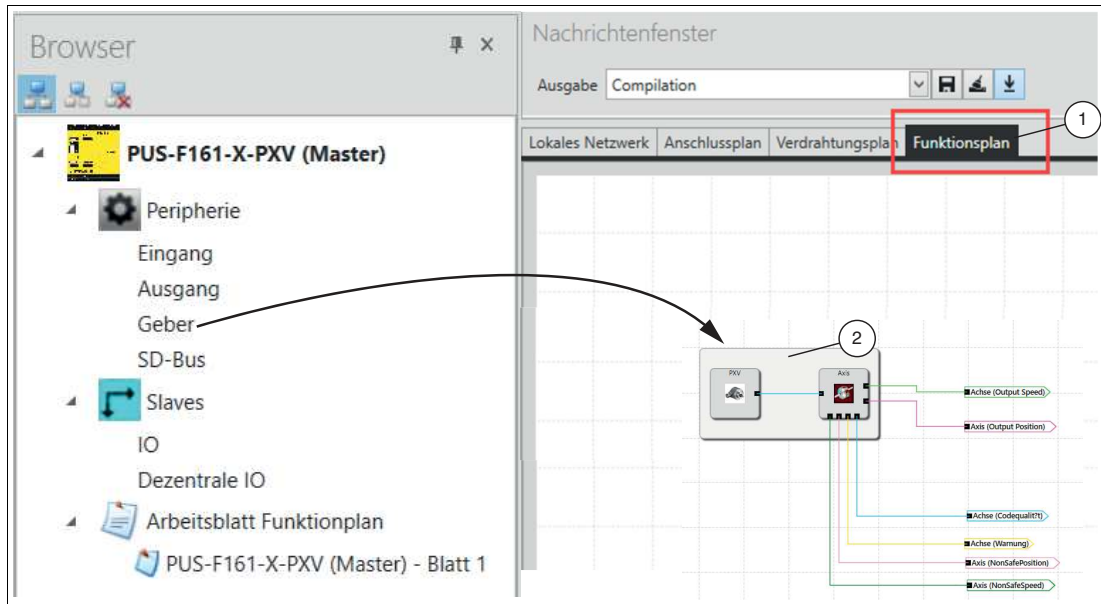


Abbildung 6.15

6. Konfigurieren Sie die Achseneinstellungen entsprechend Ihren Anforderungen.

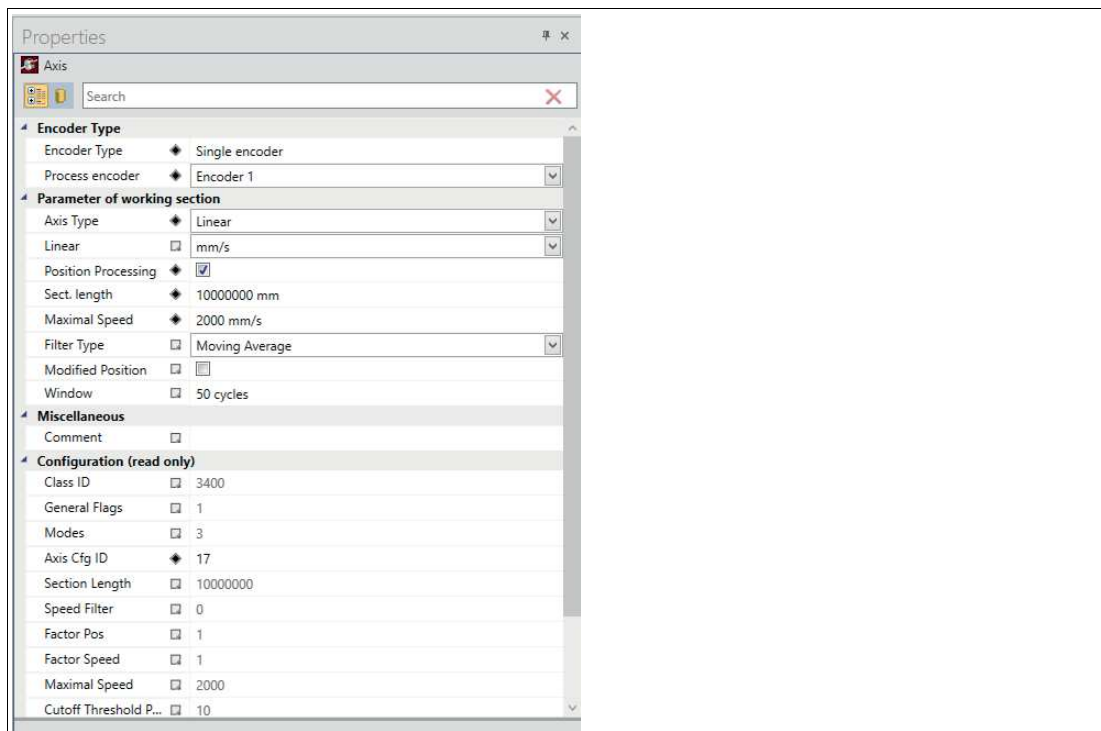


Abbildung 6.16



**Beispiel**

- Achstyp [Axis Type]: Linear
- Einheit [Linear]: mm/s
- Positionsverarbeitung [Position Processing]: Aktivieren für sicheres Positionssignal (Positionsüberwachung)



**Hinweis!**

Weitere Hinweise zu den einzelnen Werten finden Sie im Handbuch zu safeControl Expert.

2023-04

## 7 Instandhaltung



### Vorsicht!

Gerät kann bei längerer Betriebsdauer warm werden

Nach längerer Betriebszeit weisen die Metallflächen (Stecker) und das Gehäuse des Sensors eine erhöhte Temperatur zur Umgebung auf.

Dies ist bei Servicearbeiten zu beachten. Lassen Sie das Gerät abkühlen, bevor Sie es handhaben.

Wenn der Lesekopf defekt ist, muss er durch ein neues Gerät getauscht werden. Eine Reparatur des Lesekopfs ist nicht zulässig.

Wenn es Abschnitte gibt, in denen das DataMatrix-Codeband verschmutzt oder zerstört ist, kann dort kein Positionswert ermittelt werden.



### Hinweis!

#### Verschmutztes oder zerstörtes DataMatrix-Codeband ersetzen

Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, verschmutzte oder zerstörte DataMatrix-Codebandabschnitte mit DataMatrix-Originalcodeband zu ersetzen. Ersatzabschnitte können bei Pepperl+Fuchs bezogen werden, .



### Gerät warten, reparieren oder austauschen

Im Fall einer Wartung, Reparatur oder eines Austausches des Geräts gehen Sie wie folgt vor:

1. Erstellen Sie geeignete Wartungspläne für die regelmäßige Wartung des Sicherheitskreises.
2. Während das Gerät gewartet, repariert oder ausgetauscht wird, funktioniert die Sicherheitsfunktion nicht.  
Treffen Sie geeignete Maßnahmen, um Personal und Betriebsmittel zu schützen, während die Sicherheitsfunktion nicht verfügbar ist.  
Sichern Sie die Anwendung gegen versehentliches Wiedereinschalten.
3. Reparieren Sie kein defektes Gerät. Lassen Sie das Gerät immer durch den Hersteller reparieren.
4. Ersetzen Sie das Gerät im Fall eines Defekts immer durch ein Originalgerät.

## 7.1 Wartung

Das Gerät ist wartungsfrei.

## 7.2 Prüfung

Das Gerät muss nicht überprüft werden. Um eine ausreichende Verfügbarkeit zu gewährleisten empfehlen wir, den Lesekopf und das DataMatrix-Codeband regelmäßig auf mechanische Beschädigung zu untersuchen und von Verschmutzungen zu befreien.

Eine regelmäßige Wiederholungsprüfung ist nicht erforderlich, da das minimale Intervall zu Wiederholungsprüfung länger ist als die Gebrauchsdauer. Wenn das Gerät in der Anlage potenziellen mechanischen Beschädigungsquellen oder Vibrationen ausgesetzt ist, empfehlen wir, das Gerät regelmäßig hinsichtlich der Gehäuseintegrität (Wassereintritt) und korrekten Befestigung (gelöste Befestigungsschrauben) zu überprüfen.

## 7.3 Reinigung



### Vorsicht!

Sachschaden durch falsche Reinigung

Wenn Sie Oberflächen mit den falschen Reinigungsmitteln und Flüssigkeiten behandeln, kann dies die Oberfläche beschädigen und so die Funktion des Lesekopfs stören oder die DataMatrix-Codes unlesbar machen.

### Reinigung Lesekopf

Kontrollieren Sie, dass die Komponenten fest montiert und optisch wirksame Flächen sauber sind.

Reinigen Sie die Oberfläche der Lesekopfoptik regelmäßig. Das Reinigungsintervall ist abhängig von den Umgebungsbedingungen und vom Klima in der Anlage.

Verwenden Sie ein weiches, fusselfreies Tuch zum Reinigen der Oberflächen.

### Reinigung DataMatrix-Codeband

Die Oberfläche des DataMatrix-Codebands besteht aus einer Polyesterfolie mit spezieller matter Oberfläche für diffuse Reflexion. Durch den Einsatz falscher Reinigungsmittel oder durch ständiges Abbürsten besteht die Gefahr des Glattpolierens der matten Oberfläche des DataMatrix-Codebands. Eine glänzende Oberfläche des DataMatrix-Codebands führt zur Beeinträchtigung bei der Erkennung der Codes durch den Lesekopf. Üben Sie beim Reinigen des DataMatrix-Codebands keinen starken Druck aus, um ein Polieren der Oberfläche zu vermeiden.

Verwenden Sie zur Reinigung der Codebänder ausschließlich einen nicht aggressiven Kunststoffreiniger wie z.B. Caramba®.



### Hinweis!

Wir raten von der Verwendung von mitfahrenden Bürsten oder Dauerreinigungssystemen ab. Diese können die Oberfläche der Codebänder beschädigen und die DataMatrix-Codes unlesbar machen.

## 7.4 Reparatur



### Gefahr!

Lebensgefahr durch fehlende Sicherheitsfunktion

Wenn der Sicherheitskreis außer Betrieb genommen wird, ist die Sicherheitsfunktion nicht mehr gewährleistet.

Umgehen Sie nicht die Sicherheitsfunktion.

Reparieren oder manipulieren Sie nicht das Gerät.

Ersetzen Sie das Gerät im Fall eines Defekts immer durch ein Originalgerät.

Verwenden Sie ausschließlich vom Hersteller spezifiziertes Zubehör.



## 8 Entsorgung

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

# 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)

