



BETRIEBSANLEITUNG

**Ultraschall-  
Doppelblech-Erkennung**

**UDCM-30GM-085-...**



CE



## Inhalt

1	Beschreibung der Sensorfunktionen .....	3
2	Funktionsweise .....	3
3	Messsystem .....	4
4	Montage und Ausrichtung .....	4
4.1	Vermeidung von Mehrfachreflexionen .....	5
4.2	Einsatz mehrerer UDCM .....	6
5	Inbetriebnahme und Parametrierung .....	7
5.1	Anschaltung .....	7
5.2	Normalbetrieb .....	7
5.3	Ausgangsimpulsverlängerung .....	8
5.4	Anzeigemodus .....	8
5.5	Parametrierung .....	8
5.5.1	Programme .....	9
5.5.2	Vorgehensweise bei der Parametrierung .....	9
5.6	Modi .....	10
5.6.1	Ausrichthilfe .....	10
5.6.2	Programmwahl .....	10
6	Hinweise: .....	11
7	Technische Daten .....	12
7.1	Elektrischer Anschluss .....	13
7.2	Abmessungen .....	14
8	Zubehör .....	15
9	Notizen .....	16

## Hinweise

Diese Betriebsanleitung weist auf die bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes hin. Sie muss von allen Personen gelesen und beachtet werden, die dieses Produkt einsetzen bzw. verwenden. Dieses Produkt kann seine Aufgaben, für die es bestimmt ist, nur dann erfüllen, wenn es entsprechend den Angaben von Pepperl+Fuchs eingesetzt bzw. verwendet wird.

Die von Pepperl+Fuchs für dieses Produkt übernommene Gewährleistung verfällt, wenn es nicht entsprechend den Angaben der Pepperl+Fuchs eingesetzt bzw. verwendet wird.

Veränderungen an den Geräten oder Bauteilen sowie der Einsatz von defekten oder unvollständigen Geräten oder Bauteilen sind unzulässig. Instandsetzungen an Geräten oder Bauteilen können außer von Pepperl+Fuchs nur von berechtigten Werkstätten durchgeführt werden. Diese Werkstätten sind für die Beschaffung der neuesten technischen Informationen über die Geräte und Bauteile von Pepperl+Fuchs verantwortlich. Instandsetzungsarbeiten am Produkt, die nicht von Pepperl+Fuchs durchgeführt wurden, unterliegen nicht dem Einfluss von Pepperl+Fuchs. Unsere Haftung bezieht sich daher nur auf die durch Pepperl+Fuchs erfolgten Instandsetzungsarbeiten.

Das Vorstehende ändert nicht die Angaben über Gewährleistungen und Haftung in den Verkaufs- und Lieferbedingungen von Pepperl+Fuchs.

Technische Änderungen vorbehalten.

## Symbolik

Im vorliegenden Handbuch werden wichtige Hinweise zum Betrieb und der Sicherheit im Umgang mit diesem Sensor durch Symbole kenntlich gemacht. Diese Symbole haben folgende Bedeutung:



Hinweis

*Empfehlung für den Anwender  
Durch Beachtung dieser Hinweise wird die Inbetriebnahme und der Umgang mit diesem Sensor erleichtert.*



Achtung

*Dieses Symbol warnt den Benutzer vor möglichen Fehlfunktionen. Nichtbeachtung dieser Warnung kann zum vollständigen Ausfall der Ausrüstung oder anderer angeschlossener Geräte führen.*

## 1 Beschreibung der Sensorfunktionen

Die Ultraschall Doppelblech-Erkennung wird überall dort eingesetzt, wo eine automatische Unterscheidung von Einzel- und Doppelblech notwendig ist, um Maschinen zu schützen oder Ausschuss zu vermeiden. Die Doppelblech-Kontrolle basiert auf dem Ultraschall-Einweg-Prinzip. Es lassen sich detektieren:

- kein Blech, d. h. Luft,
- Einzelblech
- Doppelblech oder mehrlagiges Blech, wobei eine Unterscheidung der Anzahl der Bleche nicht möglich ist

Die Auswertung der Signale erfolgt mit einem Mikroprozessorsystem. Als Folge der Auswertung werden die entsprechenden Schaltausgänge gesetzt. Sich ändernde Umgebungsbedingungen wie Temperatur oder Feuchtigkeit werden automatisch kompensiert.

## 2 Funktionsweise

Das Messprinzip bei der Doppelblech-Erkennung beruht auf der Messung der durch das Blech übertragene Schallamplitude. Bei fehlendem Blech, wird keinerlei Schall absorbiert - das empfangene Signal erreicht ein Maximum. Bei zwei übereinanderliegenden Blechen wird durch Mehrfachreflektion zwischen den Lagen nahezu die gesamte Schallenergie absorbiert, die Amplitude des durchgehenden Signals erreicht ein Minimum. Je stärker oder dichter eine Blechsorte ist, desto geringer ist prinzipiell der Anteil transmittierten Schalls. Daher ist die Funktion der Doppelblech-Erkennung auf Blechsorten in einem bestimmten Bereich beschränkt. Zu dünne Bleche lassen zu viel Schall hindurch, so dass der Unterschied zu Luft zu gering wird, zu starke Bleche dämpfen den Schall so stark, so dass die Amplitude für Einzelbögen bereits im Bereich eines Doppelblechs liegt.

Daher liegen dem Anwender 4 Programme für die verschiedenen Materialspektren vor, mit dem er den Sensor auf seine Applikation optimal anpassen kann. Auf ein TEACH-IN des Einzelblechs kann hierbei völlig verzichtet werden. Dies erhöht die Bedienerfreundlichkeit. Flatterbewegungen des Blechs beeinflussen die sichere Funktion der UDCM nicht.

### 3 Messsystem

Ein komplettes Gerät besteht aus einer Ultraschall-Sendeeinheit und einer Auswerte- und Empfangseinheit. Die Sensorköpfe sind ab Werk optimal aufeinander abgestimmt und dürfen daher nicht getrennt verwendet bzw. mit anderen Geräten des selben Typs vertauscht werden. Die Steckverbindung im Verbindungskabel Sender-Empfänger dient lediglich der leichteren Montage.

### 4 Montage und Ausrichtung

Eine einwandfreie Funktion des Sensors ist nur dann gewährleistet, wenn Sender und Empfänger exakt zentrisch zueinander ausgerichtet sind. Dies ist bei Verwendung der Montagehilfe MH-UDB-02 (siehe Kapitel 8 "Zubehör" auf Seite 15) gewährleistet. Zusätzlich bietet die UDCM-30GM-085-... eine elektronische Ausrichthilfe (siehe Kapitel 5.6.1 "Ausrichthilfe" auf Seite 10), welche jedoch nicht die exakte mechanische Ausrichtung der Sensorköpfe ersetzt.

Empfohlener Abstand der Sensorköpfe:  $d = 50 \text{ mm} \dots 150 \text{ mm}$ ,  
optimal ca. 80 mm

Winkelversatz:  $\alpha < +/- 1^\circ$   
maximaler Versatz:  $s < +/- 1 \text{ mm}$   
(siehe Bild 4.1 und Bild 4.2)

Empfohlene Abstände

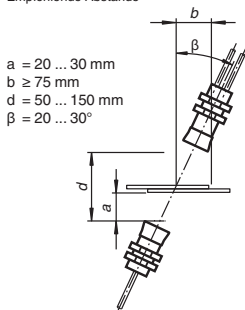
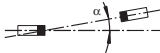


Bild 4.1: empfohlene Abstände und Winkleinstellungen

## Winkelversatz

$$\alpha < +/- 1^\circ$$



## Sensorversatz

$$s < +/- 1 \text{ mm}$$



Bild 4.2: Max. zulässiger Versatz der Sensorköpfe

Für eine einwandfreie Funktion der Doppelblech-Erkennung müssen die Sensorköpfe im senkrechten Winkel zum Blech ausgerichtet werden, siehe Bild 4.1.

Das Blech wird in einem Abstand von  $a = 20 \text{ mm} \dots 30 \text{ mm}$  über den Sender geführt, siehe Bild 4.1.

Zur Vermeidung von Staubablagerungen erfolgt die Montage des Senders unten, so dass der Sender immer nach oben abstrahlt. Durch das Ultraschall-Signal wird ein Selbstreinigungseffekt bewirkt. Die Befestigung der Sensorköpfe erfolgt mit den beiliegenden Muttern.

Die Schallkeule muss durch das Blech vollständig abgedeckt sein. Das heißt, die Sensorköpfe müssen mindestens  $b = 75 \text{ mm}$  vom seitlichem Rand eines Blechs entfernt montiert werden (siehe Bild 4.1). Die Durchlaufrichtung des Blechs ist unerheblich.

## 4.1 Vermeidung von Mehrfachreflexionen

Die Ultraschall-Doppelblech-Erkennung arbeitet mit hohen Schallpegeln. Dies ist für die sichere Erfassung unterschiedlich starker Bleche mit Stärken von bis zu ca. 3 mm notwendig. Durch diese Eigenschaft ist jedoch die Möglichkeit der indirekten Schallausbreitung gegeben. Es ist bei der Installation der UDCM darauf zu achten, dass das Ultraschallsignal das zu erfassende Blech nicht durch Mehrfachreflexionen umgehen kann. Eine Möglichkeit hierfür ist gegeben, wenn größere Flächen zur Schallreflexion quer zur Ausbreitungsrichtung des Schalls zur Verfügung stehen. Dies kann durch ungeeignete Haltevorrichtungen siehe Bild 4.3 oder durch flächenhafte Baugruppen anlagenseitig siehe Bild 4.4 der Fall sein. Im Falle anlagenseitiger reflektierender Baugruppen, müssen diese entweder mit Schall absorbierendem Material beklebt werden oder ein anderer Montageort für die UDCM gewählt werden.

Eine ideale Montagevorrichtung stellt die Montagehilfe MH-UDB02 dar.

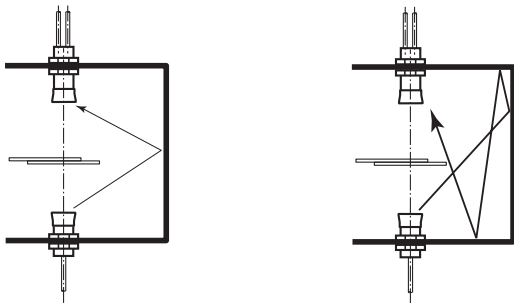


Bild 4.3: indirekte Schallausbreitung durch Reflexion am Haltewinkel

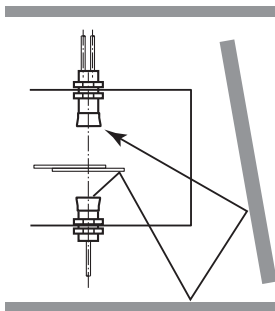


Bild 4.4: indirekte Schallausbreitung durch Reflexion an Anlageanteilen

#### 4.2 Einsatz mehrerer UDCM

Sollen mehrere UDCM in unmittelbarer Nachbarschaft zueinander betrieben werden, so ist zur Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung für eine akustische Trennung zu sorgen. Dies kann beispielsweise durch Platzieren von Trennblechen sichergestellt werden.



## 5 Inbetriebnahme und Parametrierung

### 5.1 Anschaltung

Der Sensor verfügt über 6 Anschlüsse. Die Funktion der Anschlüsse sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Der Funktionseingang (Aderfarbe pink, PK) dient zur Ausrichtung und Parametrierung des Sensors. Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Ausrichthilfe
- Programmwahl
- Ausgangsimpulsverlängerung

Im laufenden Betrieb muss der Funktionseingang immer fest mit  $+U_B$  oder  $-U_B$  verbunden sein, um eventuelle Störungen oder Fehlfunktionen zu vermeiden.

Farbe	Anschaltung	Bemerkung
BN	$+U_B$	
WH	Schaltausgang Einzelblech	Impulsbreite entsprechend dem Ereignis
BK	Schaltausgang Doppelblech	Impulsbreite entsprechend dem Ereignis
GY	Schaltausgang Luft	Impulsbreite entsprechend dem Ereignis
PK	$-U_B/+U_B$	Funktionseingang zur Parametrierung/Impulsverlängerung
BU	$-U_B$	

### 5.2 Normalbetrieb

Der Sensor arbeitet im Normalbetrieb, wenn der Funktionseingang (PK) bei Anlegen der Versorgungsspannung (Power-On) auf  $-U_B$  oder  $+U_B$  gelegt ist, entsprechend Tabelle Ausgangsimpulsverlängerung (siehe Kapitel 5.3 "Ausgangsimpulsverlängerung" auf Seite 8).

#### Anzeigen:

- LED gelb: Erkennung Luft  
LED grün: Erkennung Einzelblech  
LED rot: Erkennung Doppelblech

#### Schaltausgänge:

Nur im Normalbetrieb sind die Schaltausgänge aktiv!

- Weiß: WH Ausgang Einzelblech  
Schwarz: BK Ausgang Doppelblech  
Grau: GY Ausgang Luft

### 5.3 Ausgangsimpulsverlängerung

Durch Anschalten des Funktionseingangs (PK) an  $-U_B$  oder  $+U_B$  kann eine Mindestimpulsbreite von 120 ms für alle Ausgangsimpulse der drei Schaltausgänge gewählt werden.

Anschaltung (PK)	Schaltverhalten (nach Power-On)
$-U_B$	Keine Ausgangsimpulsverlängerung der Schaltausgänge
$+U_B$	Ausgangsimpulsverlängerung aller Schaltausgänge auf mindestens 120 ms



Hinweis

*Durch die Nutzung der Funktion Ausgangsimpulsverlängerung kann es abhängig vom zeitlichen Ablauf in der Anwendung zu einem Zustand kommen, bei dem mehr als nur ein Schaltausgang durchgeschaltet ist.*

### 5.4 Anzeigemodus

Die voreingestellte Parametrierung des Sensors kann angezeigt werden, indem man während des Normalbetriebs den Funktionseingang (PK) spannungsfrei schaltet. Die grüne LED zeigt die Programmnummer an (Anzahl der Blinkimpulse (1 ... 4) = Programmnummer).

Die Ausgänge sind in dieser Zeit inaktiv.

Falls beim Anlegen der Versorgungsspannung (Power-On) der Funktionseingang (PK) spannungsfrei geschaltet ist so arbeitet der Sensor ebenfalls im Anzeigebetrieb (die grüne LED blinkt).

Falls während des Betriebs der Funktionseingang (PK) durch einen Fehler (Kabelbruch, Lösen durch Vibrationen) spannungsfrei geschaltet ist, so dient der Anzeigemodus als Störanzeige (die grüne LED blinkt).

### 5.5 Parametrierung

Der Sensor verfügt über 4 Programme für verschiedene Einsatzbereiche. Dies ermöglicht die Erfassung eines breiten Materialspektrums. Der Anwender kann das für seine Applikation geeignete Programm auswählen.

**Die Standardeinstellung Programm 1 ist so gewählt, dass für die Mehrheit der Applikationen keine Änderung der Einstellung notwendig ist.**

## 5.5.1 Programme

Programmnummer	Anmerkungen
1	StandardEinstellung. Deckt ein weites Materialspektrum ab
2	Dicke, schwere Bleche
3	Dünne Bleche
4	Feinstbleche, Metallfolien

## 5.5.2 Vorgehensweise bei der Parametrierung

Aus dem Anzeigemodus heraus kann zyklisch in weitere Parametriermodi gewechselt werden:

- Modus Ausrichthilfe -->
- Modus Programmauswahl -->
- Modus Ausrichthilfe -->

Durch Legen des Funktionseingangs (PK) auf  $-U_B$  (für  $> 500$  ms) erfolgt der Moduswechsel. Innerhalb des Modus „Programmauswahl“ wird durch Anschalten des Funktionseingangs (PK) an  $+U_B$  (für  $> 500$ ms) die nächste Programmstufe gewählt.

Durch Abtrennen der Versorgungsspannung verlassen sie den aktuellen Modus mit der gewählten Programmänderung.

Die Schaltausgänge sind während der Parametrierung des Sensors nicht aktiv!

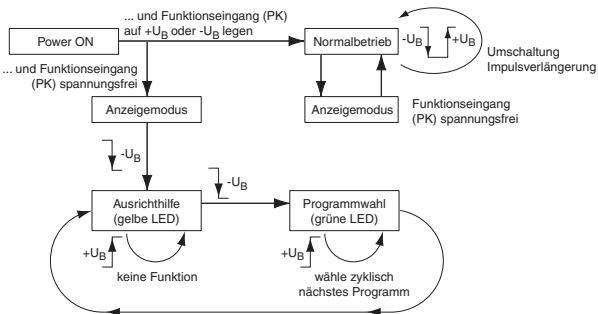


Bild 5.1: Parametrierung

## 5.6 Modi

### 5.6.1 Ausrichthilfe

Bei der Montage kann die UDCM eine Einstellhilfe zur optimalen Ausrichtung des Senders zum Empfänger geben.

Wenn der Sensor den Luftbereich erkennt (gelbe LED leuchtet) dann beginnt die UDCM nach 3 Sekunden die Stärke des gemessenen Amplitudensignals anzuzeigen:

bei einem schwachen Signal blinkt die gelbe LED mit niedriger Frequenz mit steigender Signalstärke steigt die Blinkfrequenz

bei optimaler Ausrichtung (maximale Signalstärke) leuchtet die gelbe LED permanent.

Die Funktion Einzelblech (grüne LED) und Doppelblech (rote LED) ist hierbei weiterhin aktiv. Es kann somit die korrekte Funktion der Doppelblech-Erkennung überprüft werden.



*Die Benutzung der Funktion Ausrichthilfe ersetzt nicht die korrekte mechanische Ausrichtung der Sensorköpfe.*

*Die korrekte mechanische Ausrichtung der Sensorköpfe ist für eine zuverlässige Funktion der UDCM unerlässlich!*

### 5.6.2 Programmwahl

Im Modus Programmwahl wird durch die grüne LED die aktuelle Programmnummer angezeigt (Anzahl der Blinkimpulse = Programmnummer). Durch Legen des Einstelleingangs (PK) auf  $+U_B$  (für  $> 500$  ms) wird zyklisch das nächste Programm gewählt (Programm 1 schließt an Programm 4 an).

## 6 Hinweise:



Dieser Sensor eignet sich nicht zur Klebestellendetektion oder zur Etikettenerkennung. Hierfür bietet Pepperl+Fuchs eigens dafür entwickelte Geräte an.



Wir empfehlen die Montagehalterung MH-UDB02 zur korrekten Ausrichtung der Sensorköpfe einzusetzen.



Sehr dünne Metallfolien oder gelochte Bleche (Lochbleche) sind aus physikalischen Gründen nicht immer zur Doppelblecherkennung geeignet. Es müssen Materialien ausgeschlossen werden, die selbst ein Doppelblech darstellen, z. B. miteinander verschweißte oder umgefaltete Bleche.



Aufgrund der sehr großen Vielfalt an Blechsarten empfehlen wir dringend das Einsatzgebiet bzw. das zu detektierende repräsentative Materialspektrum vor dem Einsatz des Sensors z. B. im Rahmen einer Freigabeprozedur zu überprüfen um optimale Detektionssicherheit zu gewährleisten.



Im Betrieb dürfen die Bleche die Sensorköpfe nicht berühren.

Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung der Geräte darf nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Die Sensorköpfe sind mit Sorgfalt zu montieren. Wird das Gerät nicht seiner bestimmungsgemäßen Anwendung eingesetzt, so kann die sichere Funktion der Doppelblech-Erkennung nicht gewährleistet werden.

Eingriffe und Veränderungen am Gerät selbst sind nicht zulässig.

## 7 Technische Daten

Allgemeine Daten	
Erfassungsbereich	50 ... 150 mm, optimaler Abstand: 80 mm
Wandelfrequenz	85 kHz
Anzeigen/Bedienelemente	
LED grün	Anzeige Einzelblech detektiert
LED gelb	Anzeige: kein Blech detektiert (Luft)
LED rot	Anzeige: Doppelblech detektiert
Elektrische Daten	
Betriebsspannung	18 ... 30 V DC , Welligkeit 10 %SS
Leerlaufstrom $I_0$	< 200 mA
Eingang	
Eingangstyp	Funktionseingang 0-Pegel: $-U_B \dots -U_B + 1V$ 1-Pegel: $+U_B - 1V \dots +U_B$
Impulsdauer	$\geq 100$ ms
Impedanz	$\geq 4$ k $\Omega$
Ausgang	
Ausgangstyp	UDCM-30GM-085-3E0: 3 Schaltausgänge npn, Schließer UDCM-30GM-085-3E1: 3 Schaltausgänge npn, Öffner UDCM-30GM-085-3E2: 3 Schaltausgänge pnp, Schließer UDCM-30GM-085-3E3: 3 Schaltausgänge pnp, Öffner
Bemessungsbetriebsstrom $I_e$	3 x 100 mA , kurzschluss-/überlastfest
Spannungsfall $U_d$	$\geq 3$ V
Einschaltverzug $t_{on}$	ca. 30 ms
Ausschaltverzug $t_{off}$	ca. 30 ms
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	0 ... 50 °C (273 ... 323 K)
Lagertemperatur	-40 ... 70 °C (233 ... 343 K)
Mechanische Daten	
Schutzart	IP65
Anschluss	2 m, PVC-Kabel 0,14 mm <sup>2</sup>
Material	
Gehäuse	Messing, vernickelt, Kunststoffteile PBT
Wandler	Epoxidharz/Glashohlkugelmischung; Schaum Polyurethan
Masse	300 g

Tabelle 7.1: Technische Daten

## 7.1 Elektrischer Anschluss

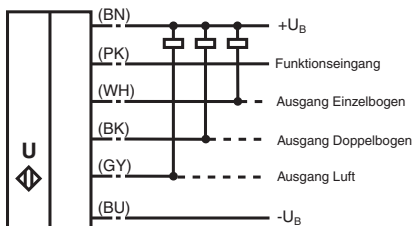


Bild 7.1: Elektrischer Anschluss, Versionen ...-3E0 und ...-3E1

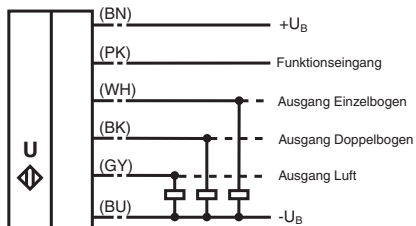


Bild 7.2: Elektrischer Anschluss, Versionen ...-3E2 und ...-3E3

## 7.2 Abmessungen

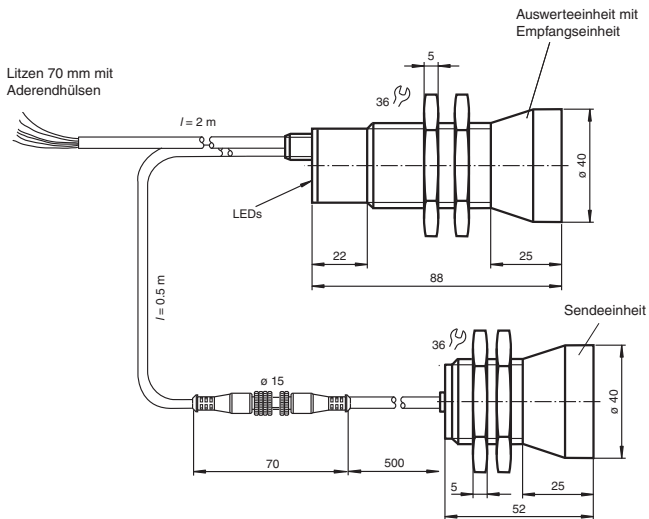


Bild 7.3: Abmessungen



## 8 Zubehör

Montagehilfe: MH-UDB02

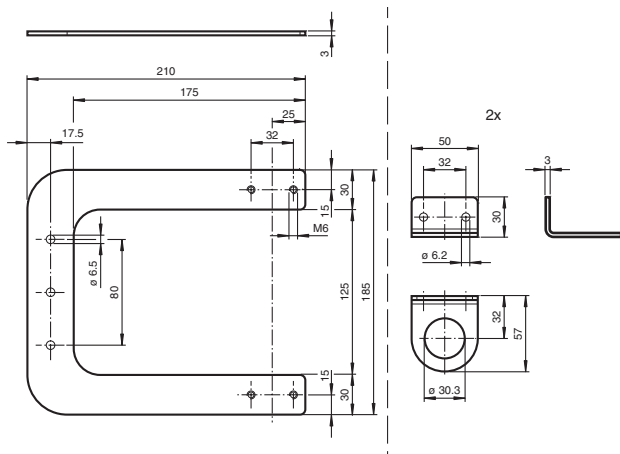


Bild 8.1: Abmessungen Montagehilfe MH-UDB02

Verlängerungskabel 1m: UDB-Cable-1m

Verlängerungskabel 2m: UDB-Cable-2m



## 9 Notizen



# FABRIKAUTOMATION – SENSING YOUR NEEDS



## Zentrale weltweit

Pepperl+Fuchs GmbH  
68307 Mannheim · Deutschland  
Tel. +49 621 776-0  
E-Mail: [info@de.pepperl-fuchs.com](mailto:info@de.pepperl-fuchs.com)

## Zentrale USA

Pepperl+Fuchs Inc.  
Twinsburg, Ohio 44087 · USA  
Tel. +1 330 4253555  
E-Mail: [sales@us.pepperl-fuchs.com](mailto:sales@us.pepperl-fuchs.com)

## Zentrale Asien

Pepperl+Fuchs Pte Ltd.  
Singapur 139942  
Tel. +65 67799091  
E-Mail: [sales@sg.pepperl-fuchs.com](mailto:sales@sg.pepperl-fuchs.com)

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

 **PEPPERL+FUCHS**  
SENSING YOUR NEEDS