



## Betriebsanleitung

Neigungssensoren  
IN62 / IN72

PNP  NPN

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Dokument</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b>	<b>5</b>
2.1	Zielgruppe	5
2.2	Verwendete Symbole / Klassifizierung der Warn- und Sicherheitshinweise	5
2.3	Vorbemerkung	6
2.4	Feedback	6
2.5	Transport / Einlagerung	6
2.6	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.7	Vorhersehbare Fehlanwendung	6
2.8	Mitgeltende Dokumente	7
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>8</b>
3.1	Funktion eines Neigungssensors	8
3.2	Geräteübersicht	9
3.2.1	Anzeigeelemente LED	10
3.3	Technische Daten	10
3.3.1	Allgemein	11
3.3.2	Produkt-Konformität	11
<b>4</b>	<b>Installation</b>	<b>12</b>
4.1	Mechanische Installation	12
4.1.1	Allgemeine Hinweise für die Montage von Neigungssensoren	12
4.1.2	Montagehinweise für Neigungssensoren	12
4.1.3	Leitungsführung	13
4.1.4	Step-by-Step Installation	13
4.2	Elektrische Installation	14
4.2.1	Allgemeine Hinweise für den Anschluss	14
4.2.2	Hinweise zur EMV gerechten Installation	14
4.2.3	Anschließen der Anschlussdrähte	15
4.2.4	Anschlussbelegung Sensor	16
<b>5</b>	<b>Inbetriebnahme und Bedienung</b>	<b>17</b>
5.1	Funktionen und Betriebsarten	17
5.1.1	Einstellmöglichkeiten	17
5.1.2	Schaltausgänge	17
5.1.3	Messachsen	17
5.2	Status LED	18
5.3	In Betrieb nehmen	19
5.3.1	Inbetriebnahmehilfe - Wasserwaage	19
5.4	Parametrierung	19
5.4.1	Softwaregestützte Parametrierung	20
5.4.2	Parametrierung über PC	21
5.4.3	Parametrierung über Steuerung	22

5.4.4	Filter .....	22
<b>6</b>	<b>Instandhaltung .....</b>	<b>25</b>
6.1	Störungen beseitigen .....	25
6.2	Demontage .....	25
6.3	Wiedermontage.....	25
<b>7</b>	<b>Entsorgung.....</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>27</b>
8.1	Umrechnungstabelle Dezimal / Hexadezimal .....	27
8.2	Umrechnungstabelle Datentypen .....	28
<b>9</b>	<b>Kontakt.....</b>	<b>29</b>
	<b>Glossar.....</b>	<b>30</b>

# 1 Dokument

Dies ist die Originalbetriebsanleitung, Ausgangssprache Deutsch.

Herausgeber	Kübler Group, Fritz Kübler GmbH Schubertstraße 47 78054 Villingen-Schwenningen Germany <a href="http://www.kuebler.com">www.kuebler.com</a>
Ausgabedatum	03/2024
Copyright	© 2024, Kübler Group, Fritz Kübler GmbH

## Rechtliche Hinweise

Sämtliche Inhalte dieses Dokumentes unterliegen den Nutzungs- und Urheberrechten der Fritz Kübler GmbH. Jegliche Vervielfältigung, Veränderung, Weiterverwendung und deren Publikationen sowie deren Veröffentlichung im Internet, auch in Auszügen, in anderen elektronischen oder gedruckten Medien, bedarf einer vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die Fritz Kübler GmbH.

Die in diesem Dokument genannten Marken und Produktmarken sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhälter.

Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Angegebene Produkteigenschaften und technische Daten stellen keine Garantieerklärung dar.

## 2 Allgemeine Hinweise



Lesen Sie dieses Dokument sorgfältig, bevor Sie mit dem Produkt arbeiten, es montieren oder in Betrieb nehmen.

Diese Betriebsanleitung leitet das technische Personal des Maschinen- und Anlagenherstellers bzw. -betreibers zur sicheren Montage, Installation, Inbetriebnahme sowie zum Betrieb des Produkts an.

### 2.1 Zielgruppe

Das Gerät darf nur von Personen projiziert, installiert, in Betrieb genommen und instand gehalten werden, die folgende Befähigungen und Bedingungen erfüllen:

- Technische Ausbildung.
- Unterweisung in den gültigen Sicherheitsrichtlinien.
- Ständiger Zugriff auf diese Dokumentation.

### 2.2 Verwendete Symbole / Klassifizierung der Warn- und Sicherheitshinweise

 <b>GEFAHR</b>	<p><b>Klassifizierung:</b></p> <p>Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort <b>GEFAHR</b> warnt vor einer unmittelbar drohenden Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.</p> <p>Das Nichtbeachten dieses Sicherheitshinweises führt zu Tod oder schwersten Gesundheitsschäden.</p>
 <b>WARNUNG</b>	<p><b>Klassifizierung:</b></p> <p>Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort <b>WARNUNG</b> warnt vor einer möglicherweise drohenden Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.</p> <p>Das Nichtbeachten dieses Sicherheitshinweises kann zu Tod oder schweren Gesundheitsschäden führen.</p>
 <b>VORSICHT</b>	<p><b>Klassifizierung:</b></p> <p>Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort <b>VORSICHT</b> warnt vor einer möglicherweise drohenden Gefahr für die Gesundheit von Personen.</p> <p>Das Nichtbeachten dieses Sicherheitshinweises kann zu leichten oder geringfügigen Gesundheitsschäden führen.</p>

<b>ACHTUNG</b>	<b>Klassifizierung:</b>  Das Nichtbeachten des Hinweises <b>ACHTUNG</b> kann zu Sachschäden führen.
<b>HINWEIS</b>	<b>Klassifizierung:</b>  Ergänzende Informationen zur Bedienung des Produktes sowie Tipps und Empfehlungen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb.

## 2.3 Vorbemerkung

Die folgenden grundsätzlichen Sicherheitshinweise dienen dazu, Personen- und Sachschäden zu vermeiden und beziehen sich vorrangig auf den Einsatz der hier beschriebenen Produkte. Wenn Sie zusätzlich weitere Komponenten verwenden, beachten Sie auch deren Warn- und Sicherheitshinweise.

## 2.4 Feedback

Wir sind bestrebt, diese Anleitung ständig so informativ und übersichtlich wie möglich zu gestalten. Haben Sie Anregungen oder fehlen Ihnen Angaben in der Anleitung, schicken Sie Ihre Feedback an: [support@kuebler.com](mailto:support@kuebler.com).

## 2.5 Transport / Einlagerung

Prüfen Sie die Lieferung unmittelbar nach Erhalt auf mögliche Transportschäden. Wenn Sie das Gerät nicht direkt einbauen, lagern Sie es am besten in der Transportverpackung ein.

Die Lagerung muss trocken, staubfrei und gemäß den technischen Daten erfolgen, siehe Kapitel Technische Daten [► 10].

## 2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Neigungssensor darf im Sinne eines Messsystems zur Erfassung des Neigungs- oder des Drehwinkels verwendet werden.

Das Gerät darf nur wie in dieser Anleitung beschrieben verwendet werden. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Das Messsystem sowie dessen Auswerteeinheit müssen die im Kapitel Technische Daten [► 10] genannten Anforderungen erfüllen.

## 2.7 Vorhersehbare Fehlanwendung

Der Neigungssensor ist nicht für folgende Verwendungen geeignet:

- Unter Wasser.
- In öffentlich zugänglichen Bereichen.
- Außerhalb der Produktspezifikation.
- Die Geräte sind keine Sicherheitsbauteile und dürfen nicht zum Personen- und Sachschutz eingesetzt werden.

## 2.8 Mitgeltende Dokumente

<b>HINWEIS</b>	<b>Technische Daten</b>
	Alle technischen Daten sowie die mechanischen und elektrischen Kennwerte finden Sie in den Datenblättern der entsprechenden Variante des Gerätes, bei Sonderausführungen in der entsprechenden Angebots- / Kundenzeichnung des Produktes.

Sämtliche Dokumente, wie die originalen Konformitätserklärungen oder die dazugehörigen Zertifikate können auf unserer Homepage heruntergeladen werden:

[www.kuebler.com/de/docu-finder](http://www.kuebler.com/de/docu-finder)

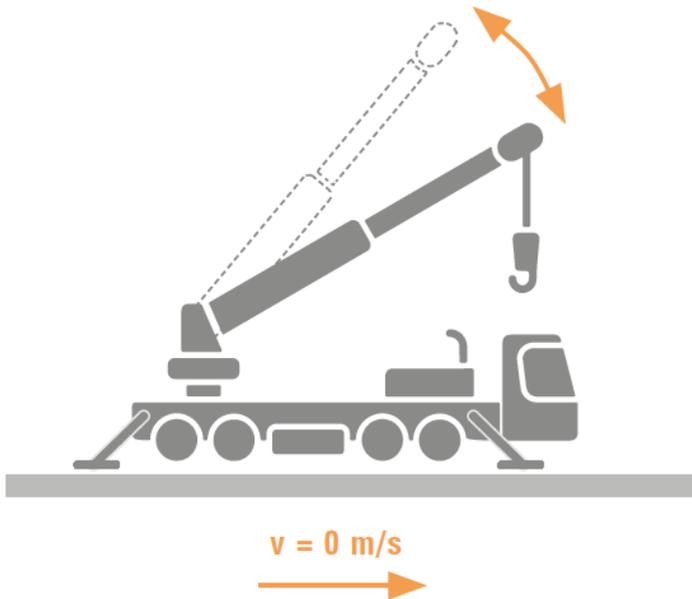
## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Funktion eines Neigungssensors

Ein Neigungssensor ist ein Messgerät zur Erfassung des Neigewinkels. Der Sensor stellt einen genauen Bezug zur Lotrichtung her. Die Erdgravitation wird als Referenz verwendet. Wenn sich der Winkel ändert, wird dies über die Messzelle erfasst. Der gemessene Winkel wird in elektrische Signale umgewandelt und in verschiedenen Formaten ausgegeben.

#### Statische Neigungssensoren (IN6x)

Die Neigungssensoren verwenden zur Winkelbestimmung eine Beschleunigungsmesszelle (MEMS) und geben Winkel entsprechend der Messachse oder Messachsen aus.



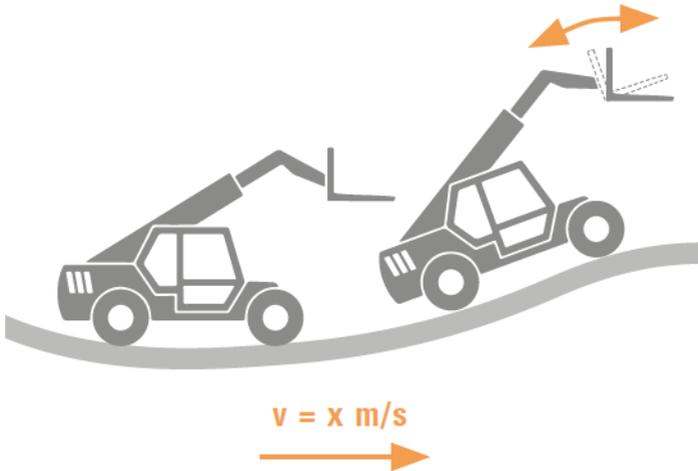
IMG-ID: 340644107

Das Signal wird verarbeitet und linearisiert. Es können zur Glättung auch integrierte Filter angewendet werden, so dass ein Winkel ausgegeben wird.

Bei vielen statischen Anwendung (wie z.B. Solarpanels, Kranmast ...) ist eine reine Filterfunktion ausreichend, da eine Zeitverzögerung des Signals nicht relevant ist. Bei dynamischen Anwendungen (wie z.B. bei Fahrzeugen in Bewegung) kann dies aber zu Problemen führen, da auch eine Reaktion auf die Bewegung nur verspätet erfolgen kann. Dann empfiehlt es sich einen dynamischen Neigungssensor mit intelligenter Sensorfusion von Kübler einzusetzen, um das Messergebnis noch weiter zu optimieren.

#### Dynamische Neigungssensoren (IN7x)

Die dynamischen Neigungssensoren verwenden zur Winkelbestimmung eine Beschleunigungsmesszelle (MEMS) und eine Drehratenmesszelle (Gyroskop).



IMG-ID: 340645771

Die Geräte geben Winkel entsprechend der Messachse oder Messachsen aus. Ein Fusionsalgorithmus errechnet aus Beschleunigungswerten und Drehratenwerten die Neigungslage. Die Filter minimieren die Einflüsse durch Vibration und anderen Störungen, der Fusionsalgorithmus optimiert hinsichtlich Geschwindigkeit und Genauigkeit des ausgegebenen Signals. Der Sensor kann daher auch in dynamischen Anwendungen ein stabiles Signal ausgeben.

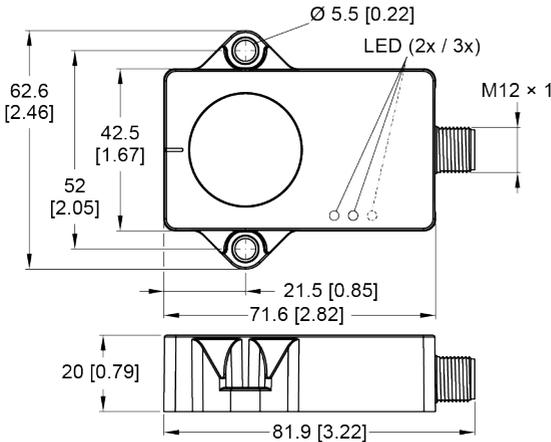
## 3.2 Geräteübersicht

Die Neigungssensoren IN6x / IN7x sind mit einem M12-Steckverbinder zum Anschluss der Sensorleitung ausgestattet. Das Gehäuse besteht aus Kunststoff und ist komplett vergossen.

- Winkelerfassung
  - 1-achsige Geräte: 0...360°, Auflösung 0,01°
  - 2-achsige Geräte: ±85°, Auflösung 0,01°
- Hohe Schutzart: IP68 / IP69K
- Die Gerätefunktionen lassen sich über einen FDT-Framework (z. B. PACTware) einstellen.
- Die Geräte verfügen über eine Wasserwaagenfunktion.

Die dynamischen Neigungssensoren IN7x verfügen zusätzlich über folgende Eigenschaften:

- Gyroskopsensor



IMG-ID: 334234123

### 3.2.1 Anzeigeelemente LED

Die 1-achsigen Geräte verfügen über eine grüne und eine gelbe LED.

- Die grüne LED zeigt die Betriebsspannung und den Gerätestatus an.
- Die gelbe LED leuchtet, wenn die Wasserwaagenfunktion aktiv ist.

Die 2-achsigen Geräte verfügen über eine grüne und zwei gelbe LED.

- Die grüne LED zeigt die Betriebsspannung und den Gerätestatus an.
- Die gelben LED leuchten, wenn die Schaltausgänge aktiv sind, oder die Wasserwaagenfunktion aktiv ist.

Eine weitere Beschreibung von Blinkmustern finden Sie im Kapitel Status LED [► 18].

## 3.3 Technische Daten

<b>HINWEIS</b>	<b>Technische Daten</b>
	Alle technischen Daten sowie die mechanischen und elektrischen Kennwerte finden Sie in den Datenblättern der entsprechenden Variante des Gerätes, bei Sonderausführungen in der entsprechenden Angebots- / Kundenzeichnung des Produktes.
<b>HINWEIS</b>	<b>Konfiguration beachten</b>
	Die Leistungsmerkmale und die mechanische Ausführung des Produktes sind abhängig von der gewählten Konfiguration (gemäß Bestellschlüssel).

### 3.3.1 Allgemein

#### EMV - Elektromagnetische Verträglichkeit

Normengrundlage	EN 61326-2-3:2013
-----------------	-------------------

#### UL - Underwriters Laboratories

UL-Zulassung	File-Nr. E539414
Normengrundlage	UL 61010-1
	Innenanwendung, Außenanwendung möglich, nicht für direkte UV-Einstrahlung vorgesehen.
Maximale Luftfeuchtigkeit	93 %, 40°C [104°F]
Umgebung	Trocken / Nass

### 3.3.2 Produkt-Konformität

Das Produkt erfüllt folgende Kriterien:

- Zulassung gemäß UL für den nordamerikanischen Wirtschaftsraum.
- Konformität zu europäischen Richtlinien:
  - EMV: Richtlinie 2014/30/EU
  - RoHS: Richtlinie 2011/65/EU

Die Konformitätserklärung und alle Zertifikate zum Produkt finden Sie auf der Homepage.

[www.kuebler.com/de/docu-finder](http://www.kuebler.com/de/docu-finder)

## 4 Installation

### 4.1 Mechanische Installation

<b>ACHTUNG</b>	<p><b>Schädigung des Gerätes durch Transport oder Lagerung</b></p> <p>Geräteausfall, Fehlfunktion, Reduktion der Lebenszeit des Gerätes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Verpackung und das Gerät auf mögliche Schäden.</li> <li>• Setzen Sie das Gerät bei sichtbaren Schäden nicht ein und nehmen Sie es nicht in Betrieb.</li> <li>• Installieren Sie das Gerät nicht nach einem Fall oder Sturz.</li> <li>• Schicken Sie beschädigte Geräte mit einem ausgefüllten Formblatt für Rücksendungen (RMA) an den Hersteller zurück.</li> </ul>
----------------	---

#### 4.1.1 Allgemeine Hinweise für die Montage von Neigungssensoren

<b>HINWEIS</b>	<p><b>Neigungssensor nicht zerlegen oder öffnen</b></p> <p>Die Funktion des Neigungssensors kann teilweise oder vollständig verloren gehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerlegen Sie auf keinen Fall den Neigungssensor ganz oder teilweise.</li> <li>• Modifizieren Sie den Neigungssensor nicht.</li> </ul>
	<p><b>Gerät keinen Schlagbelastungen aussetzen</b></p> <p>Die Genauigkeit des Neigungssensors und die Zuverlässigkeit der MEMS nehmen Schaden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Richten Sie den Neigungssensor nicht mit dem Hammer aus.</li> <li>• Vermeiden Sie Schlagbelastungen.</li> </ul>
<b>HINWEIS</b>	<p><b>Gerät keinen Schlagbelastungen aussetzen</b></p> <p>Die Genauigkeit des Neigungssensors und die Zuverlässigkeit der MEMS nehmen Schaden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Richten Sie den Neigungssensor nicht mit dem Hammer aus.</li> <li>• Vermeiden Sie Schlagbelastungen.</li> </ul>
	

#### 4.1.2 Montagehinweise für Neigungssensoren

Die Sensoren müssen entsprechend dem Sensortyp vertikal (1-achsig) oder horizontal (2-achsig) ausgerichtet montiert werden.

Je nach Anwendungsfall können mehrere Sensoren für eine redundante Messung ohne Abstand zueinander montiert werden. Mehrere Sensoren beeinflussen die Winkelerfassung untereinander nicht.

### 4.1.3 Leitungsführung

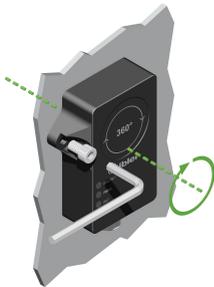
HINWEIS	Leitungsführung
	<p>Verlegen Sie alle Leitungen frei von Zug, so dass keine zusätzliche Kraft auf den Neigungssensor wirkt. Beachten Sie dabei die minimalen Biegeradien der Anschlussleitung.</p> <p>Beachten Sie die Hinweise im Kapitel Hinweise zur EMV gerechten Installation [▶ 14].</p>

### Verdrahtung

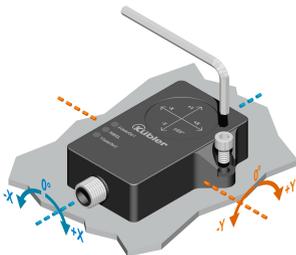
Achten Sie bei der Anlagenverdrahtung auf eine ordnungsgemäße Leitungsführung:

- Trennen Sie die Verkabelung in Leitungsgruppen wie Motor- und Stromversorgungsleitungen sowie Signal- und Datenleitungen.
- Führen Sie die Signal- und Datenleitungen möglichst eng an Masseflächen (Tragholmen, Metallschienen, Schrankblechen) und nicht parallel zu Motor- und Stromversorgungsleitung oder anderen Leitungen mit hohem Störpegel.
- Schließen Sie an die Spannungsversorgung des Gerätes keine weiteren Verbraucher mit hohem Störpegel an (z. B. Frequenzumrichter, Magnetventile, Schütze).

### 4.1.4 Step-by-Step Installation



IMG-ID: 45035996610527243



IMG-ID: 45035996610531851

- Montageoberfläche und Montageumgebung reinigen.
- Gerät mit der Verguss-Seite auf ebener Fläche so positionieren, dass die Vergussmasse abgedeckt ist.

c) Gerät mit zwei Schrauben befestigen.

d) Nach der Überkopfmontage 2-achsiger Sensoren: Mittelpunkt-Teach durchführen.

Zur Nutzung vorhandener Befestigungsbohrungen, beim Austausch gegen einen Neigungssensor IS40, bietet Kübler eine entsprechende Adapterplatte mit passendem Bohrbild an (Bestellschlüssel: 8.0010.4066.0000).

## 4.2 Elektrische Installation

### 4.2.1 Allgemeine Hinweise für den Anschluss

<b>ACHTUNG</b>	<p><b>Zerstörung des Gerätes</b></p> <p>Trennen Sie vor dem Stecken oder Lösen der Signalleitung immer die Versorgungsspannung und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten ab.</p>
<b>HINWEIS</b>	<p><b>Allgemeine Sicherheitshinweise</b></p> <p>Beachten Sie, dass die gesamte Anlage während der Elektroinstallation in spannungsfreiem Zustand ist.</p>
<b>HINWEIS</b>	<p><b>Mitgeltende Anleitungen bei der Installation</b></p> <p>Beachten Sie zum Anschluss des Gerätes die entsprechende Betriebsanleitung und Sicherheitshinweise des externen Antriebssystems / Auswertegerät / Steuerung.</p> <p>Beachten Sie bei der Konfektionierung eines Gegensteckers die dem Stecker beigelegte Anleitung.</p>
<b>HINWEIS</b>	<p><b>Keine offenen Kabeladern</b></p> <p>Schließen Sie vor der Inbetriebnahme alle benötigten Kabeladern / Steckverbinder an. Isolieren Sie alle nicht benötigten Enden der Ausgangssignale einzeln, um Kurzschlüsse zu vermeiden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Gerät könnte durch elektrostatische Entladungen an den Kontakten des Steckers oder der Leitungsenden beschädigt oder zerstört werden. Beachten Sie entsprechende Vorsichtsmaßnahmen.</li> </ul>
<b>HINWEIS</b>	<p><b>Zugentlastung</b></p> <p>Montieren Sie alle Leitungen stets mit einer Zugentlastung.</p>

### 4.2.2 Hinweise zur EMV gerechten Installation

#### Anforderungen an Leitungen

a) Verwenden Sie als Anschlusskabel für das Gerät nur geschirmte, paarig verseilte Leitungen.

- b) Beachten Sie die maximal zulässige Leitungslänge der Anschlusskabel.

## Schirmung und Potentialausgleich

- a) Legen Sie den Kabelschirm großflächig - idealerweise 360° - auf. Nutzen Sie dazu z. B. eine Schirmklemme.
- b) Achten Sie auf eine einwandfreie Befestigung der Leitungsschirme.
- c) Legen Sie den Schirm bevorzugt beidseitig impedanzarm auf Schutzterde (PE) auf, z. B. am Gerät und/ oder an der Auswerteeinheit. Bei bestehenden Potentialunterschieden darf der Schirm nur einseitig aufgelegt werden.
- d) Ergreifen Sie passende Filtermaßnahmen, wenn eine Schirmung nicht möglich ist.
- e) Stellen Sie sicher, dass keine kurzzeitigen Überspannungen an Signal- und Spannungsversorgungsleitungen auftreten können, wenn die Schutzterde nur einseitig mit dem Schirm verbunden ist.
- f) Verwenden Sie für eine großflächige Anbindung des Kabelschirms, die dafür vorgesehene Schirmklemme. Diese kann einfach auf der Hutschiene montiert werden:



IMG-ID: 9007199375147403

Bestellschlüssel	8.0000.4G06.0312	8.0000.4G06.0718
Material	Federstahl, verzinkt	
Schirmdurchmesser	3,0 ... 12,0 mm	7,0 ... 18,0 mm

Kübler bietet ein breites Sortiment an Anschlusskabeln in verschiedenen Ausführungen und Längen, siehe [www.kuebler.com/anschlusstechnik](http://www.kuebler.com/anschlusstechnik).

Kübler stellt verschiedene Lösungen für eine EMV-gerechte Installation zur Verfügung, z. B. Schirmklemmen für den Schaltschrank, siehe [www.kuebler.com/zubehoer](http://www.kuebler.com/zubehoer).

### 4.2.3 Anschließen der Anschlussdrähte

#### ACHTUNG



#### Zerstörung der Elektronik

Achten Sie bei einer Konfektionierung der Sensorleitung auf einen ausreichenden ESD-Schutz.

- Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen der Anschlussdrähte, welche Belegung die einzelnen Adern haben.
- Überprüfen Sie nach dem Anschließen das ordnungsgemäße Anliegen der Versorgungsspannung sowie die ordnungsgemäße Funktion.

Ist die Versorgungsspannung vertauscht, arbeitet der Neigungssensor nicht.

#### 4.2.4 Anschlussbelegung Sensor

Gerät	IN62 / IN72				
	Signal:	+V	Out 2	0 V	Out 1 / IOL
	Pin:	1	2	3	4

+V : Versorgungsspannung +V DC  
 0 V : Masse GND (0 V)  
 Out 1 / IOL: Schaltausgang 1 / Teach Eingang  
 Out 2 : Schaltausgang 2

## 5 Inbetriebnahme und Bedienung

### 5.1 Funktionen und Betriebsarten

#### 5.1.1 Einstellmöglichkeiten

Die Neigungssensoren verfügen über Teach-Eingänge und lassen sich hierüber mit einem IO-Link Master (siehe Kapitel Parametrierung über Steuerung [▶ 22]) oder über einen PC mit einem FDT-Framework (z. B. PACTware) einstellen (siehe Kapitel Parametrierung über PC [▶ 21]).

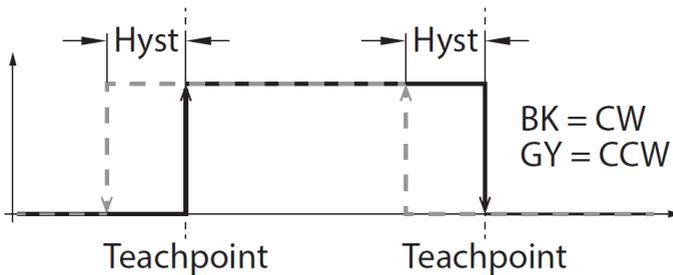
#### 5.1.2 Schaltausgänge

##### Fensterfunktion

Für die Schaltausgänge ist eine Fensterfunktion einstellbar. Mit der Fensterfunktion wird ein Schaltbereich eingelernt, in dem der Schaltausgang einen definierten Schaltzustand annimmt. Der Schaltbereich wird über einen oberen und einen unteren Grenzwert festgelegt. Der Startpunkt des Schalterfensters muss kleiner sein als der Endpunkt des Schaltfensters. Das kleinste Schaltfenster beträgt  $1^\circ$ .

##### Hysteresefunktion

Mit der Hysteresefunktion wird ein stabiler Schaltzustand eingelernt. Der Schaltbereich wird über einen Schaltpunkt und einen Rückschaltpunkt festgelegt. Die Hysterese kann in  $0,1^\circ$ -Schritten parametrierbar werden.



IMG-ID: 335951627

#### 5.1.3 Messachsen

Die Messachse der 1-achsigen Neigungssensoren deckt den Winkelbereich von  $0 \dots 360^\circ$  ab.



IMG-ID: 45035996611661579

Die 2-achsigen Neigungssensoren decken den Winkelbereich auf zwei Achsen von  $\pm 85^\circ$  in alle Richtungen ab. Pro  $180^\circ$  ergibt sich ein nicht messbarer Winkel von  $10^\circ$ . Bei den Winkelbereichen von  $\pm 85^\circ$  handelt es sich um Maximalwerte. Kleinere Winkelbereiche sind je nach Parametrierung einstellbar.



IMG-ID: 45035996611644811

## 5.2 Status LED

PWR/IOL-LED

Anzeige	LED	Bedeutung
LED aus		Keine Spannung
LED grün		Gerät betriebsbereit
LED grün blinkend		FDT/IODD-Kommunikation aktiv

Out-LED

Anzeige	LED	Bedeutung
Center / Out 1		Schaltzustand Out 1 (parametrierbar) <b>Default (1-achsig):</b> $\pm 3^\circ$ um den Nullpunkt (nach unten ausgerichteter Steckverbinder) aktiv <b>Default (2-achsig):</b> $\pm 3^\circ$ um den Nullpunkt (horizontal ausgerichteter Steckverbinder) aktiv
Out 2		Schaltzustand Out 2 (parametrierbar) <b>Default (1-achsig):</b> außerhalb des Schaltfensters um den Nullpunkt (nach unten ausgerichteter Steckverbinder) aktiv <b>Default (2-achsig):</b> $\pm 3^\circ$ um den Nullpunkt (horizontal ausgerichteter Steckverbinder) aktiv

## 5.3 In Betrieb nehmen

Nach Anschluss und Einschalten der Spannungsversorgung ist das Gerät automatisch betriebsbereit.

### 5.3.1 Inbetriebnahmehilfe - Wasserwaage

Bei der Ausrichtung des Neigungssensors fungieren die gelben Center-LED als Wasserwaage. Die beiden gelben LED leuchten, wenn sich die Lage des Neigungssensors in einem Fenster von  $\pm 0,5^\circ$  um den Mittelpunkt befindet. Die LED blinken mit zunehmender Frequenz, je mehr sich der Sensor der Mittelpunktlage nähert.

Bei 1-achsigen Bewegungen blinkt eine LED. Bei 2-achsigen Bewegungen blinken beide LED.

Die Wasserwaagenfunktion lässt sich über den Teach-Eingang deaktivieren.

Die Funktion ist per Default deaktiviert.

## 5.4 Parametrierung

Es können verschiedene Funktionen des Neigungssensors parametrierbar werden:

Parameter	Bedeutung
Wasserwaage	Die Wasserwaagenfunktion kann ausschaltet oder einschaltet werden.
Auslieferungszustand wiederherstellen	<p>Mit der Funktion wird der Auslieferungszustand des Geräts wiederhergestellt. Nach dem Wiederherstellen wird das Gerät neu gestartet.</p> <p><b>Auslieferungszustand 1-achsige Geräte:</b></p> <p>Der vertikal nach unten ausgerichtete Steckverbinder stellt den Nullpunkt dar. Das Schaltfenster liegt in einem Bereich von <math>\pm 3^\circ</math> um den Nullpunkt. Innerhalb dieses Fensters ist Out 1 aktiv, Out 2 ist außerhalb dieses Fensters aktiv.</p> <p><b>Auslieferungszustand 2-achsige Geräte:</b></p> <p>Der horizontal ausgerichtete Steckverbinder stellt den Nullpunkt dar. Das Schaltfenster liegt in einem Bereich von <math>\pm 3^\circ</math> um den Nullpunkt. Innerhalb dieses Fensters ist pro Erfassungssachse ein Ausgang aktiv.</p>
Mittelpunkt festlegen	Über die Funktion kann die aktuelle Neigung als neuer Messbereichsmittelpunkt festgelegt werden. Bei 2-achsigen Geräten darf der geteachte Messbereichsmittelpunkt vom physikalischem Nullpunkt nicht mehr als $30^\circ$ abweichen.
Schaltausgangskonfiguration	Die Schaltausgänge lassen sich als PNP oder NPN konfigurieren. PNP ist per Default aktiv.
Schaltausgänge	Die Schaltausgänge lassen sich wahlweise als Schließer (NO) oder als Öffner (NC) einstellen. Das Schaltfenster liegt per Default in einem Bereich von $\pm 3^\circ$ um den Nullpunkt. Bei 1-achsigen Geräten ist per Default ein Schaltausgang innerhalb dieses Fensters als Schließer und einer als Öffner eingestellt. Bei 2-achsigen Geräten sind per Default beide Schaltausgänge innerhalb dieses Fensters als Schließer eingestellt.
Achse	Die Erfassungssachse kann eingestellt werden (2-achsige Geräte).
Start-Position	Der Startpunkt des Schaltfensters kann eingestellt werden. Das Schaltfenster muss $> 1^\circ$ sein.
End-Position	Der Endpunkt des Schaltfensters kann eingestellt werden. Das Schaltfenster muss $> 1^\circ$ sein.
Hysterese	Das Fenster des Hystereseverhaltens kann eingestellt werden. Die Hysterese muss kleiner als das Schaltfenster sein. Der Defaultwert ist $1^\circ$ .
Start-Position setzen	Der aktuelle Neigungswinkel kann als Startpunkt des Schaltfensters gesetzt werden.
End-Position setzen	Der aktuelle Neigungswinkel kann als Endpunkt des Schaltfensters gesetzt werden.
Filter	<p>Für die statischen und dynamischen Neigungssensoren können unterschiedliche Filter eingestellt werden.</p> <p>Siehe Kapitel Filter [► 22].</p>

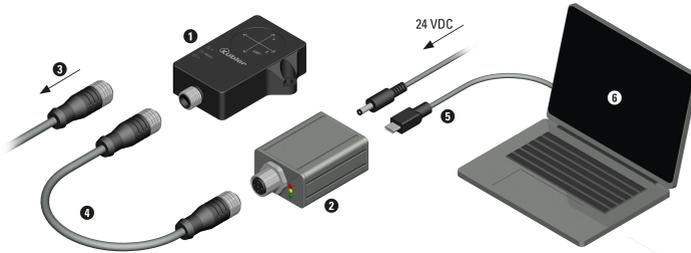
### 5.4.1 Softwaregestützte Parametrierung

Um die Geräte zu parametrieren, gibt es zwei Möglichkeiten:

- über einen PC mit einem FDT-Framework (z. B. PACTware) unter Verwendung des DTM bzw. der IODD., siehe Kapitel Parametrierung über PC [► 21].
- über eine SPS und On-request Data Objects (z. B. steuerungsnah über IO-Link-Funktionsbaustein), siehe Kapitel Parametrierung über Steuerung [► 22].

### 5.4.2 Parametrierung über PC

Die Geräte können über einen PC mit einem FDT-Framework/IODD eingestellt werden.



IMG-ID: 9007199588979467

#### Beispiel mit IO-Link Master USB

Zum Einstellen muss der Neigungssensor (1) von der Applikation getrennt werden (3). Der IO-Link Master USB (2) wird mit der Adapter-Leitung (4) an den Neigungssensor angeschlossen und über die USB-Schnittstelle (5) mit dem PC verbunden.

Alle erforderlichen Software-Komponenten können über den Docu Finder auf der Kübler Website ([www.kuebler.com](http://www.kuebler.com)) heruntergeladen werden.

- PACTware
- Geräte-IODD
- DTM für IO-Link Master USB
- IODD DTM Configurator

Zum Anschluss an den PC wird der IO-Link Master USB (2) benötigt.

- Bestellbezeichnung: 8.IO.1K1341.ZZ1UU1

Zum Anschluss des Sensors an den IO-Link Master USB wird eine Adapter-Leitung (4) benötigt.

- Bestellbezeichnung: 05.00.6061.6462.002M

Die Ports des IO-Link-Masters sind im IOL-Modus konfiguriert.

Im IOL-Modus versucht der IO-Link-Master, das angeschlossene IO-Link-Gerät über den „Wake-up Request“ aufzuwecken. Wenn der Master eine Antwort vom IO-Link-Gerät empfängt, fangen beide Geräte an, miteinander zu kommunizieren. Zuerst werden die Kommunikationsparameter (communication parameter) ausgetauscht, anschließend beginnt der zyklische Datenaustausch der Prozessdaten (Process Data Objects).

Bei der aktiven IO-Link-Kommunikation (IOL-Modus) steht neben dem zyklischen auch ein azyklischer Kommunikationsdienst zur Verfügung.

### 5.4.3 Parametrierung über Steuerung

Die Geräte können über eine Steuerung und einer IO-Link Kommunikation eingestellt werden.

#### Geräteparameter (On-request Data Objects)

Geräteparameter werden azyklisch und auf Anfrage des IO-Link-Masters ausgetauscht. Der IO-Link-Master sendet immer zuerst eine Anfrage an das Gerät, dann antwortet das Gerät. Das gilt sowohl für das Schreiben der Daten ins Gerät als auch für das Lesen der Daten aus dem Gerät. Mithilfe der ORDO (On-request Data Objects) können Parameterwerte ins Gerät geschrieben (write) oder Gerätezustände aus dem Gerät ausgelesen (read) werden.

#### IO-Link-Konfiguration in PROFINET

Über SIDI (Simple IO-Link Device Integration) können IO-Link-Devices in PROFINET-Anwendungen direkt in der Programmierumgebung (z. B. TIA-Portal) konfiguriert werden. Die Kübler-IO-Link-Devices sind in der GSDML-Datei der IO-Link-Master integriert und lassen sich in der Programmierumgebung wie Submodule eines modularen I/O-Systems einstellen. Der Anwender hat dabei Zugriff auf alle Geräteeigenschaften und Parameter.

##### 5.4.3.1 Allgemeine Parameter

Parameter	Inhalt
Vendor ID	408 (Fritz Kübler GmbH)
Device ID	Gerätespezifisch, siehe IODD
IO-Link Version	1.1
Bitrate	COM3
Minimale Zykluszeit	1,3 ms
Unterstützt SIO	False
M-Sequence Capability	PREOPERATE = TYPE_1_V mit 8 Oktett Daten auf Anforderung ISDU unterstützt
Block Parameter	True
Data Storage	True

##### 5.4.4 Filter

Die Neigungssensoren verwenden zur Winkelbestimmung eine Beschleunigungsmesszelle (MEMS) und geben Winkel entsprechend der Messachse oder Messachsen aus. Durch die Trägheit der Messzelle, gerade bei schnellen oder schnell wechselnden Drehungen sowie bei Vibrationen, kann es zu Ungenauigkeiten bei den erfassten Messdaten gegenüber der tatsächlichen Bewegung kommen. Zur Kompensierung dieser unerwünschten Effekte können verschiedene Filter im Neigungssensor parametrierbar werden.

#### Parametriermöglichkeit statische Neigungssensoren:

- Ausgewogen (Werkseinstellung)
- Langsam

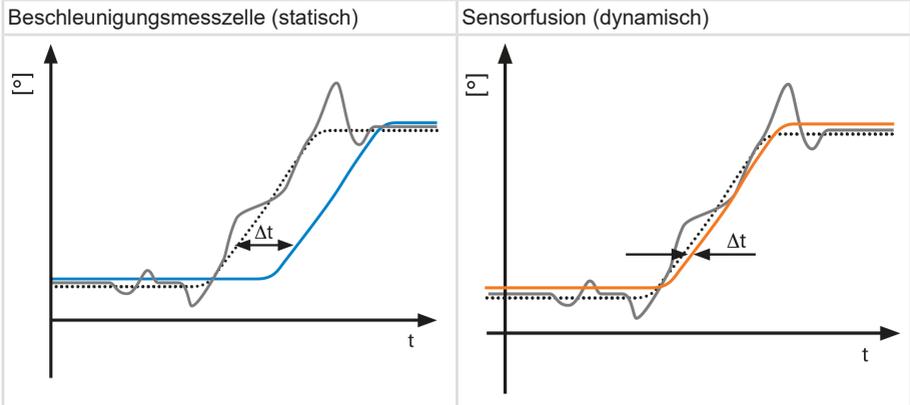
#### Parametriermöglichkeit dynamische Neigungssensoren:

- Ausgewogen
- Langsam

- Schnell
- Sehr schnell (Werkseinstellung)

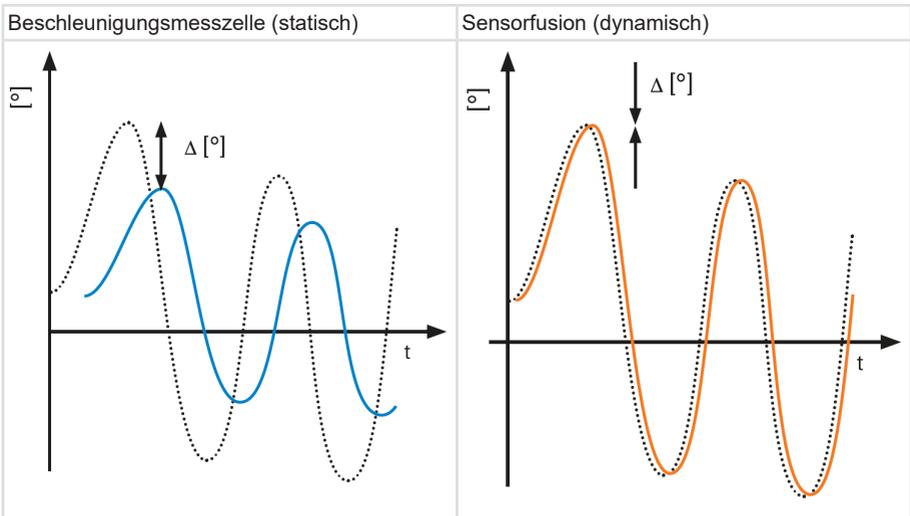
### Schnelle Messung

Ungenauigkeiten durch die Trägheit der Prüfmasse können bei der Beschleunigungsmessung über Filter ausgeglichen werden. Allerdings mit einer zeitlichen Verzögerung  $\Delta t$  für die Ausgabe des Messergebnisses. Bei der Sensorfusion wird diese Zeitverzögerung minimiert.



### Genauere Messung

Bei schnellen Richtungswechseln führt die Sensorfusion zu genaueren Messergebnissen.



	tatsächliche Bewegung
	erfasste Daten der Beschleunigungsmessung
	gefiltertes Messergebnis der Beschleunigungsmessung
	Resultat Sensorfusion aus Beschleunigungs- und Drehratenmessung

## Einschränkungen durch Filter und Sensorfusion

Eine Filterung führt immer zu einer zeitlichen Verzögerung  $\Delta t_f$  für die Ausgabe des Messergebnisses. Je genauer die gewünschte Messung, umso größer die Zeitverzögerung.

Der integrierte Fusionsalgorithmus in dynamischen Neigungssensoren IN7x errechnet aus den Beschleunigungswerten und Drehratenwerten die Neigungslage. Die Einstellung der Filterparameter verändert maßgebliche Bereiche des Fusionsalgorithmus. In den verschiedenen Filtern werden die einzelnen Sensordaten unterschiedlich gewichtet. Durch die unterschiedliche Gewichtung der Sensordaten können Nachteile in den Messverfahren ausgeglichen werden.

Der langsame Filter kann schnelle Störbeschleunigungen in der Applikation ausgleichen. Der Filter ist für Applikationen mit langsamen und präzisen Bewegungen geeignet, bei denen grobe, äußere Störungen auftreten können. Wiederkehrende, schnelle Bewegungen können sich summieren und den Filter verfälschen.

Sehr schnelle und schnelle Filter bieten größere Genauigkeit bei schnellen Bewegungen in der Applikation. Der Filter ist durchschnelle Störbeschleunigungen leichter beeinflussbar. Wiederkehrende Bewegungen können sich nicht summieren und den Filter verfälschen.

## 6 Instandhaltung

In rauen Umgebungen empfehlen wir eine regelmäßige Inspektion auf festen Sitz und auf mögliche Beschädigungen des Gerätes. Reparaturen oder Wartungsarbeiten, die das Öffnen des Gerätes erfordern, dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

Halten Sie bei Rückfragen oder für Ersatzbestellungen die auf dem Typenschild des Gerätes abgedruckten Daten bereit.

Siehe Kapitel Kontakt [▶ 29].

### Vor den Arbeiten

- Schalten Sie die Energieversorgung ab und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.
- Trennen Sie anschließend die Energieversorgungsleitungen physisch.
- Entfernen Sie Betriebs- und Hilfsstoffe sowie restliche Verarbeitungsmaterialien vom Neigungssensor.

### 6.1 Störungen beseitigen

Sollte das Gerät nicht wie erwartet funktionieren, überprüfen Sie zuerst, ob Umgebungsstörungen vorliegen. Sind keine umgebungsbedingten Störungen vorhanden, überprüfen Sie die Anschlüsse des Geräts auf Fehler, siehe Kapitel Anschlussbelegung Sensor [▶ 16].

Ist kein Fehler vorhanden, liegt vermutlich eine Gerätestörung vor. Das Gerät muss ersetzt werden.

### 6.2 Demontage

Gehen Sie zur Demontage des Gerätes in umgekehrten Schritten wie bei der Montage vor, siehe Kapitel Installation [▶ 12].

### 6.3 Wiedermontage

Eine Wiedermontage des Gerätes ist nur unter folgenden Bedingungen zulässig:

- Das Gerät ist unbeschädigt.
- Die Schrauben können erneut gegen Lösen gesichert werden.
- Alle Sicherheitshinweise des Kapitels Installation [▶ 12] können eingehalten werden.
- Alle beschriebenen Montageschritte des Kapitels Installation [▶ 12] können umgesetzt werden.

## 7 Entsorgung

Entsorgen Sie unbrauchbare oder irreparable Geräte immer umweltgerecht gemäß den länderspezifischen Vorgaben und gültigen Abfallbeseitigungsvorschriften. Gerne sind wir Ihnen bei der Entsorgung der Geräte behilflich.

Siehe Kapitel Kontakt [▶ 29].

<b>HINWEIS</b>	<b>Umweltschäden bei falscher Entsorgung</b>
	Elektroschrott, Elektronikkomponenten sowie Schmierstoffe und andere Hilfsstoffe unterliegen der Sondermüllbehandlung. Problemstoffe dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben entsorgt werden.

Entsorgen Sie demontierte Geräteteile wie folgt:

- Bestandteile aus Metall beim Metallschrott.
- Elektronische Bestandteile beim Elektroschrott.
- Kunststoffteile in ein Recyclingcenter.
- Sortieren und entsorgen Sie weitere Bestandteile je nach Materialbeschaffenheit.

## 8 Anhang

### 8.1 Umrechnungstabelle Dezimal / Hexadezimal

Dez	Hex								
0	0x0	51	0x33	102	0x66	153	0x99	204	0xCC
1	0x1	52	0x34	103	0x67	154	0x9A	205	0xCD
2	0x2	53	0x35	104	0x68	155	0x9B	206	0xCE
3	0x3	54	0x36	105	0x69	156	0x9C	207	0xCF
4	0x4	55	0x37	106	0x6A	157	0x9D	208	0xD0
5	0x5	56	0x38	107	0x6B	158	0x9E	209	0xD1
6	0x6	57	0x39	108	0x6C	159	0x9F	210	0xD2
7	0x7	58	0x3A	109	0x6D	160	0xA0	211	0xD3
8	0x8	59	0x3B	110	0x6E	161	0xA1	212	0xD4
9	0x9	60	0x3C	111	0x6F	162	0xA2	213	0xD5
10	0xA	61	0x3D	112	0x70	163	0xA3	214	0xD6
11	0xB	62	0x3E	113	0x71	164	0xA4	215	0xD7
12	0xC	63	0x3F	114	0x72	165	0xA5	216	0xD8
13	0xD	64	0x40	115	0x73	166	0xA6	217	0xD9
14	0xE	65	0x41	116	0x74	167	0xA7	218	0xDA
15	0xF	66	0x42	117	0x75	168	0xA8	219	0xDB
16	0x10	67	0x43	118	0x76	169	0xA9	220	0xDC
17	0x11	68	0x44	119	0x77	170	0xAA	221	0xDD
18	0x12	69	0x45	120	0x78	171	0xAB	222	0xDE
19	0x13	70	0x46	121	0x79	172	0xAC	223	0xDF
20	0x14	71	0x47	122	0x7A	173	0xAD	224	0xE0
21	0x15	72	0x48	123	0x7B	174	0xAE	225	0xE1
22	0x16	73	0x49	124	0x7C	175	0xAF	226	0xE2
23	0x17	74	0x4A	125	0x7D	176	0xB0	227	0xE3
24	0x18	75	0x4B	126	0x7E	177	0xB1	228	0xE4
25	0x19	76	0x4C	127	0x7F	178	0xB2	229	0xE5
26	0x1A	77	0x4D	128	0x80	179	0xB3	230	0xE6
27	0x1B	78	0x4E	129	0x81	180	0xB4	231	0xE7
28	0x1C	79	0x4F	130	0x82	181	0xB5	232	0xE8
29	0x1D	80	0x50	131	0x83	182	0xB6	233	0xE9
30	0x1E	81	0x51	132	0x84	183	0xB7	234	0xEA

Dez	Hex								
31	0x1F	82	0x52	133	0x85	184	0xB8	235	0xEB
32	0x20	83	0x53	134	0x86	185	0xB9	236	0xEC
33	0x21	84	0x54	135	0x87	186	0xBA	237	0xED
34	0x22	85	0x55	136	0x88	187	0xBB	238	0xEE
35	0x23	86	0x56	137	0x89	188	0xBC	239	0xEF
36	0x24	87	0x57	138	0x8A	189	0xBD	240	0xF0
37	0x25	88	0x58	139	0x8B	190	0xBE	241	0xF1
38	0x26	89	0x59	140	0x8C	191	0xBF	242	0xF2
39	0x27	90	0x5A	141	0x8D	192	0xC0	243	0xF3
40	0x28	91	0x5B	142	0x8E	193	0xC1	244	0xF4
41	0x29	92	0x5C	143	0x8F	194	0xC2	245	0xF5
42	0x2A	93	0x5D	144	0x90	195	0xC3	246	0xF6
43	0x2B	94	0x5E	145	0x91	196	0xC4	247	0xF7
44	0x2C	95	0x5F	146	0x92	197	0xC5	248	0xF8
45	0x2D	96	0x60	147	0x93	198	0xC6	249	0xF9
46	0x2E	97	0x61	148	0x94	199	0xC7	250	0xFA
47	0x2F	98	0x62	149	0x95	200	0xC8	251	0xFB
48	0x30	99	0x63	150	0x96	201	0xC9	252	0xFC
49	0x31	100	0x64	151	0x97	202	0xCA	253	0xFD
50	0x32	101	0x65	152	0x98	203	0xCB	254	0xFE
								255	0xFF

## 8.2 Umrechnungstabelle Datentypen

Datentyp	Zahlentyp	Länge in bit	Länge in byte
BOOL	Binär	1	-
BYTE	Binär	8	1
WORD	Binär	16	2
DWORD	Binär	32	4
LWORD	Binär	64	8
SINT	Ganzzahl	8	1
INT	Ganzzahl	16	2
DINT	Ganzzahl	32	4
UINT	Ganzzahl	32	4
LINT	Ganzzahl	64	8
REAL	Gleitpunktzahl	32	4
LREAL	Gleitpunktzahl	64	8

## 9 Kontakt

Sie wollen mit uns in Kontakt treten:

### Technische Beratung

Für eine technische Beratung, Analyse oder Unterstützung bei der Installation ist Kübler mit seinem weltweit agierenden Applikationsteam direkt vor Ort.

**Support International** (englischsprachig)

+49 7720 3903 849

[support@kuebler.com](mailto:support@kuebler.com)

Kübler Deutschland +49 7720 3903 849

Kübler Australien +61 3 7044 0090

Kübler China +86 10 8471 0818

Kübler Frankreich +33 3 89 53 45 45

Kübler Indien +91 8600 147 280

Kübler Italien +39 0 26 42 33 45

Kübler Österreich +43 3322 43723 12

Kübler Polen +48 6 18 49 99 02

Kübler Türkei +90 216 999 9791

Kübler USA +1 855 583 2537

### Reparatur-Service / RMA-Formular

Für Rücksendungen verpacken Sie das Produkt bitte ausreichend und legen das ausgefüllte „Formblatt für Rücksendungen“ bei.

[www.kuebler.com/rma](http://www.kuebler.com/rma)

Schicken Sie Ihre Rücksendung, unter Angabe der RMA-Referenz, an nachfolgende Anschrift.

**Kübler Group**  
**Fritz Kübler GmbH**

Schubertstraße 47  
D-78054 Villingen-Schwenningen  
Deutschland

Tel. +49 7720 3903 0

Fax +49 7720 21564

[info@kuebler.com](mailto:info@kuebler.com)

[www.kuebler.com](http://www.kuebler.com)

# Glossar

## BOOL

Datentyp, ein BOOL (oder auch Boolean) steht für einen Wahrheitswert, der entweder true also wahr oder false also unwahr sein kann.

## DINT

Datentyp, Ein Operand vom Datentyp DINT (Double Integer) hat eine Länge von 32 Bit und besteht aus zwei Komponenten: einem Vorzeichen und einem Zahlenwert im Zweierkomplement.

## DTM

Device Type Manager

## DWORD

Datentyp, ein DWORD besteht aus zwei WORD, welches wiederum jeweils aus 2 Byte besteht und die Byte wiederum bestehen aus jeweils 8 Bit.

## EN 61326-2-3

Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 2-3: Besondere Anforderungen - Prüfanordnung, Betriebsbedingungen und Leistungsmerkmale für Messgrößenumformer mit integrierter oder abgesetzter Signalaufbereitung

## ESD

Electro-Static-Discharge, Elektrostatische Entladungen sind durch große Potentialdifferenzen entstehende Spannungsdurchschläge, ein Funke. Diese Durchschläge bewirken einen kurzen, hohen elektrischen Strom.

## FDT

Field Device Technology, ist die Schnittstellenspezifikation für den offenen Datenaustausch zwischen Feldgeräten und Automatisierungssystemen.

## GSDML

Generic Station Description Markup Language

## Hysterese

Man spricht allgemein von Hysterese, wenn die durch eine Ursache hervorgerufene Änderung verzögert eintritt. Dies bedeutet, dass die Ausgangsgröße eines betrachteten Systems nicht nur von der Eingangsgröße alleine abhängt, sondern auch von dem Anfangszustand des Systems.

## INT

Datentyp, Integer, Ein Integer besteht in der Regel aus 16 Bit.

## IODD

Gerätebeschreibungsdatei IO-Link

## IP Schutzart

Die jeweilige IP Schutzart korrespondiert mit der Eignung eines elektrischen Gerätes für bestimmte Umgebungsbedingungen.

## ISDU

Indexed Service Data Unit

## LED

engl. Light Emitting Diode, Leuchtdiode. Ist ein Halbleiter-Bauelement, das Licht ausstrahlt.

**LWORD**

Datentyp, Long WORD, besteht aus zwei DWORD.

**MEMS**

Micro-Electro-Mechanical Systems. Die mikroelektromechanischen Sensoren können mechanische, magnetische oder auch chemische Veränderungen wahrnehmen und in elektrische Informationen umwandeln. So können sie je nach Bauart Druck, Bewegung, Gas oder Licht messen.

**NPN**

Minus (Negativ-)schaltend, Der Sensor schaltet die Masse auf seinen Ausgang.

**ORDO**

On-request Data Objects

**PACTware**

PACTware ist eine hersteller- und feldbusunabhängige Software zur einfachen Bedienung und Parametrierung von Feldgeräten in der Automation.

**PE**

Abkürzung: Protective Earth, engl. Leiter zum Schutz der Sicherheit gegen elektrischen Schalg (Erdschutzleiter).

**PNP**

Plusschaltend, der Sensor schaltet Positives Potential auf seinen Ausgang.

**RMA**

engl: Return Material Authorization, Berechtigung zur Materialrücksendung, z.B. bei Reklamationen

**SIDI**

Simple IO-Link Device Integration

**SINT**

Datentyp, Short Integer, ein Operand vom Datentyp SINT (Short INT) hat eine Länge von 8 Bit und besteht aus zwei Komponenten: einem Vorzeichen und einem Zahlenwert.

**SPS**

Speicherprogrammierbare Steuerung

**TIA-Portal**

Totally Integrated Automation Portal (TIA-Portal) ist eine von Siemens bereitgestellte Plattform.

**UINT**

Datentyp, ein Operand vom Datentyp UINT (Unsigned INT) hat eine Länge von 16 Bit und enthält Zahlenwerte ohne Vorzeichen.

**UL 61010-1**

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

**WORD**

Datentyp. Ein WORD beinhaltet 2 Byte, die wiederum je 8 Bits beinhalten.



**Kübler Group**  
**Fritz Kübler GmbH**  
Schubertstr. 47  
D-78054 Villingen-Schwenningen  
Germany  
Phone +49 7720 3903-0  
Fax +49 7720 21564  
[info@kuebler.com](mailto:info@kuebler.com)  
[www.kuebler.com](http://www.kuebler.com)