

# Temposonics®

Magnetostriktive Lineare Positionssensoren

## Temposonics® R-Serie V POWERLINK Betriebsanleitung



**V**  
DIE NEUE GENERATION

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>3</b>
1.1 Zweck und Gebrauch dieser Anleitung .....	3
1.2 Verwendete Symbole und Gefahrenhinweise .....	3
<b>2. Sicherheitshinweise</b> .....	<b>3</b>
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	3
2.2 Vorhersehbarer Fehlgebrauch .....	3
2.3 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung .....	4
2.4 Sicherheitshinweise für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen .....	4
2.5 Gewährleistung .....	4
2.6 Rücksendung .....	4
<b>3. Identifizierung</b> .....	<b>5</b>
3.1 Bestellschlüssel Temposonics® RP5 .....	5
3.2 Bestellschlüssel Temposonics® RH5 .....	6
3.3 Typenschild .....	7
3.4 Zulassungen .....	7
3.5 Lieferumfang .....	7
<b>4. Gerätebeschreibung</b> .....	<b>8</b>
4.1 Funktionsweise und Systemaufbau .....	8
4.2 Einbau Temposonics® RP5 .....	9
4.3 Einbau Temposonics® RH5 .....	10
4.4 Magnetinstallation .....	13
4.5 Ausrichtung des Magneten bei der Option „Interne Linearisierung“ .....	16
4.6 Austausch des Basissensors .....	17
4.7 Elektrischer Anschluss .....	18
4.8 Gängiges Zubehör für die RP5 Bauform .....	19
4.9 Gängiges Zubehör für die RH5 Bauform .....	20
4.10 Gängiges Zubehör für den POWERLINK-Ausgang .....	21
<b>5. Inbetriebnahme</b> .....	<b>22</b>
5.1 Einstieg .....	22
5.2 LED Status .....	22
5.3 Topologien und Hubs .....	23
<b>6. Konfiguration der Node-ID der R-Serie V POWERLINK</b> .....	<b>23</b>
6.1 Einstellung der Node-ID via TempoLink Sensorassistent .....	23
6.2 Einstellung der Node-ID mit „Automation Studio“ .....	26
<b>7. Projektintegration der R-Serie V Powerlink</b> .....	<b>30</b>
7.1 Einfügen eines R-Serie V POWERLINK Sensors in ein Projekt-Tool .....	30
7.2 Kommunikationssegment .....	33
<b>8. Wartung, Instandhaltung, Fehlerbehebung</b> .....	<b>37</b>
8.1 Fehlerzustände .....	37
8.2 Wartung .....	37
8.3 Reparatur .....	37
8.4 Ersatzteilliste .....	37
8.5 Transport und Lagerung .....	37
<b>9. Außerbetriebnahme</b> .....	<b>37</b>
<b>10. Technische Daten</b> .....	<b>38</b>
10.1 Technische Daten Temposonics® RP5 .....	38
10.2 Technische Daten Temposonics® RH5 .....	39
<b>11. Anhang I</b> .....	<b>40</b>
<b>12. Anhang II</b> .....	<b>41</b>
<b>13. Glossar</b> .....	<b>42</b>

## 1. Einleitung

### 1.1 Zweck und Gebrauch dieser Anleitung

Lesen Sie vor der Inbetriebnahme der Temposonics® Positionssensoren diese Dokumentation ausführlich durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise. Bewahren Sie das Handbuch zum späteren Nachschlagen auf!

Der Inhalt dieser technischen Dokumentation und der entsprechenden Informationen in den Anhängen dienen zur Information für die Montage, Installation und Inbetriebnahme des Sensors durch Fachpersonal<sup>1</sup> der Automatisierungstechnik oder eingewiesene Servicetechniker, die mit der Projektierung und dem Umgang mit Temposonics® Positionssensoren vertraut sind.

### 1.2 Verwendete Symbole und Gefahrenhinweise

Gefahrenhinweise dienen einerseits Ihrer persönlichen Sicherheit und sollen andererseits die beschriebenen Produkte oder angeschlossenen Geräte vor Beschädigungen schützen. Sicherheitshinweise und Warnungen zur Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit von Benutzern oder Instandhaltungspersonal bzw. zur Vermeidung von Sachschäden werden in dieser Anleitung durch das vorangestellte und unten definierte Piktogramm hervorgehoben.

Symbol	Bedeutung
<b>HINWEIS</b>	Dieses Symbol weist auf Situationen hin, die zu Sachschäden, jedoch nicht zu Personenschäden führen können.

## 2. Sicherheitshinweise

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Produkt darf nur für die unter Punkt 1 vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit den von MTS Sensors empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und Komponenten verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt den sachgemäßen Transport, die sachgerechte Lagerung, Montage, Inbetriebnahme sowie sorgfältige Bedienung voraus.

- Die Sensorsysteme aller Temposonics® Baureihen sind ausschließlich für Messaufgaben in Industrie, im gewerblichen Bereich und im Labor bestimmt. Die Sensoren gelten als Zubehörteil einer Anlage und müssen an eine dafür geeignete Auswerteelektronik angeschlossen werden, beispielsweise an eine SPS-, IPC- oder eine andere elektronische Kontrolleinheit.

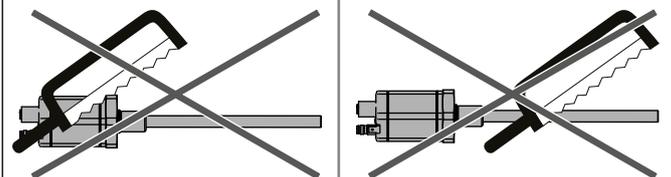
<sup>1/</sup> Fachpersonal sind Personen, die:

- bezüglich der Projektierung mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sind
- auf dem Gebiet der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) fachkundig sind

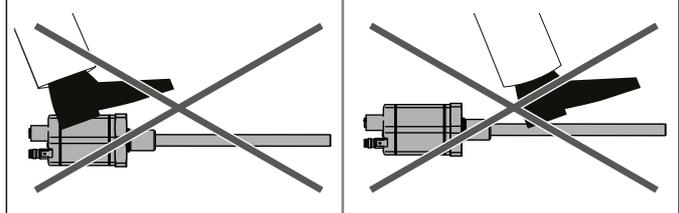
### 2.2 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Vorhersehbarer Fehlgebrauch	Konsequenz
Der Sensor ist falsch angeschlossen	Der Sensor arbeitet nicht ordnungsgemäß oder wird zerstört
Der Sensor wird außerhalb der Betriebstemperatur eingesetzt	Kein Ausgangssignal – Sensor kann beschädigt werden
Die Spannungsversorgung befindet sich außerhalb des definierten Bereichs	Falsches Ausgangssignal/ kein Ausgangssignal/ der Sensor wird beschädigt
Die Positionsmessung wird durch ein externes magnetisches Feld beeinflusst	Falsches Ausgangssignal
Kabel sind zerstört	Kurzschluss – Sensor kann zerstört werden/Sensor reagiert nicht
Distanzscheiben fehlen oder sind in falscher Reihenfolge eingebaut	Fehler bei der Positionsmessung
Masse/Schirm falsch angeschlossen	Störung des Ausgangssignals – Elektronik kann zerstört werden
Nutzen eines nicht von MTS Sensors zertifizierten Magneten	Fehler bei der Positionsmessung

**Den Sensor nachträglich nicht bearbeiten.**  
→ Der Sensor kann beschädigt werden.



**Nicht auf den Sensor steigen.**  
→ Der Sensor kann beschädigt werden.



- eine für Inbetriebnahmen und Serviceeinsätze notwendige Ausbildung erhalten haben
- sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut gemacht haben und die für den einwandfreien Betrieb notwendigen Angaben in der Produktdokumentation kennen

### 2.3 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung

Die Positionssensoren sind nur in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand zu benutzen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, dürfen Einbau-, Anschluss- und Servicearbeiten nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Wenn durch einen Ausfall oder eine Fehlfunktion des Sensors eine Gefährdung von Personen oder Beschädigung von Betriebseinrichtungen möglich ist, so muss dies durch zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen wie Plausibilitätskontrollen, Endschalter, NOT-HALT-Systeme, Schutzvorrichtungen etc. verhindert werden. Bei Störungen ist der Sensor außer Betrieb zu setzen und gegen unbefugtes Benutzen zu sichern.

#### **Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme**

Zum Erhalt der Funktionsfähigkeit sind nachfolgende Punkte unbedingt zu beachten.

1. Schützen Sie den Sensor beim Einbau und dem Betrieb vor mechanischen Beschädigungen.
2. Öffnen Sie den Sensor nicht bzw. nehmen Sie ihn nicht auseinander.
3. Schließen Sie den Sensor sehr sorgfältig hinsichtlich Polung der Verbindungen, der Spannungsversorgung sowie der Form und Zeitdauer der Steuerimpulse an.
4. Benutzen Sie nur zugelassene Spannungsversorgungen.
5. Halten Sie die in der Produktdokumentation angegebenen und zulässigen Grenzwerte für z.B. die Betriebsspannung, die Umgebungsbedingungen usw. unbedingt ein.
6. Überprüfen und dokumentieren Sie die Funktion des Sensors regelmäßig.
7. Stellen Sie vor dem Einschalten der Anlage sicher, dass niemand durch anlaufende Maschinen gefährdet wird.

### 2.4 Sicherheitshinweise für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

Der Sensor ist nicht geeignet für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen.

### 2.5 Gewährleistung

MTS Sensors gewährleistet für die Temposonics® Positionssensoren und das mitgelieferte Zubehör bei Materialfehlern und Fehlern trotz bestimmungsgemäßem Gebrauch eine Gewährleistungsfrist<sup>2</sup>. Die Verpflichtung von MTS Sensors ist begrenzt auf die Reparatur oder den Austausch für jedes defekte Teil des Gerätes. Eine Gewährleistung kann nicht für Mängel übernommen werden, die auf unsachgemäße Nutzung oder eine überdurchschnittliche Beanspruchung der Ware zurückzuführen sind, sowie für Verschleißteile. Unter keinen Umständen haftet MTS Sensors für Folgen oder Nebenwirkungen bei einem Verstoß gegen die Gewährleistungsbestimmungen, unabhängig davon, ob diese zugesagt oder erwartet worden sind, auch dann nicht, wenn ein Fehler oder eine Nachlässigkeit des Unternehmens vorliegt. MTS Sensors gibt hierzu ausdrücklich keine weiteren Gewährleistungsansprüche. Weder Repräsentanten, Vertreter, Händler oder Mitarbeiter des Unternehmens haben die Befugnis, die Gewährleistungsansprüche zu erhöhen oder abzuändern.

### 2.6 Rücksendung

Der Sensor kann zu Diagnosezwecken an MTS Sensors versandt werden. Anfallende Versandkosten gehen zu Lasten des Versenders<sup>2</sup>. Ein entsprechendes Formular ist im Kapitel „11. Anhang I“ auf Seite 40 zu finden.

#### **HINWEIS**

Bei der Rücksendung von Sensoren unbedingt Schutzkappen auf Gerätestecker und Gerätebuchsen des Sensors aufstecken. Bei Kabeln mit offenen Kabelenden legen Sie diese Enden zum Schutz gegen elektrostatische Entladung (engl. electrostatic discharge, kurz ESD) in Antistatikbeutel. Füllen Sie die Umverpackung um den Sensor komplett aus, um Beschädigungen beim Transport zu verhindern.

<sup>2/</sup> Siehe auch aktuelle MTS Sensors Verkaufs- und Lieferbedingungen z.B. unter: [www.mtssensors.com](http://www.mtssensors.com)

### 3. Identifizierung

#### 3.1 Bestellschlüssel Temposonics® RP5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	P	5							M			D	5	6	1	U	3		1
a			b	c	d					e	f			g	h				

<b>a</b>	<b>Bauform</b>		
R	P	5	Profil

<b>b</b>	<b>Design</b>
G	Magnetschlitten Gelenk spielfrei (Artikelnr. 253 421), geeignet für interne Linearisierung
L	Blockmagnet L (Artikelnr. 403 448)
M	U-Magnet OD33 (Artikelnr. 251 416-2), geeignet für interne Linearisierung
N	Magnetschlitten längerer Kugelgelenkarm (Artikelnr. 252 183), geeignet für interne Linearisierung
O	Kein Positionsmagnet
S	Magnetschlitten Gelenk oben (Artikelnr. 252 182), geeignet für interne Linearisierung
V	Magnetschlitten Gelenk vorne (Artikelnr. 252 184), geeignet für interne Linearisierung

<b>c</b>	<b>Mechanische Optionen</b>
A	Standard
V	Fluorelastomerdichtung am Sensorelektronikgehäuse

<b>d</b>	<b>Messlänge</b>				
X	X	X	X	M	0025...6350 mm
<b>Standard Messlänge (mm)</b>		<b>Bestellschritte</b>			
25... 500 mm		25 mm			
500...2500 mm		50 mm			
2500...5000 mm		100 mm			
5000...6350 mm		250 mm			
Neben den Standardmesslängen weitere Längen in 5 mm-Schritten erhältlich.					

<b>e</b>	<b>Magnetanzahl</b>	
X	X	01...30 Position(en) (1...30 Magnet(e))

<b>f</b>	<b>Anschlussart</b>		
D	5	6	2 × M12 Gerätebuchse (5 pol.), 1 × M8 Gerätestecker (4 pol.)

<b>g</b>	<b>System</b>
1	Standard

<b>h</b>	<b>Ausgang</b>			
U	3	0	1	POWERLINK, Position und Geschwindigkeit (1...30 Position(en))
U	3	1	1	POWERLINK, Position und Geschwindigkeit, interne Linearisierung (1...30 Position(en))

#### HINWEIS

- Beim RP5 ist der unter **b** „Design“ ausgewählte Magnet im Lieferumfang enthalten. Geben Sie die Magnetanzahl für Ihre Anwendung an. Bei Multipositionsmessungen mit mehr als 1 Magneten bestellen Sie die weiteren Magnete separat.
- Die Anzahl der Magnete ist von der Messlänge abhängig. Der minimale Abstand zwischen den Magneten (d.h. die Vorderseite eines Magneten zur Vorderseite des nächsten) beträgt 75 mm.
- Nutzen Sie für die Multipositionsmessung gleiche Magnete, z.B. 2 × U-Magnet (Artikelnr. 251 416-2).
- Wenn die Option für die interne Linearisierung (U311) unter **h** „Ausgang“ ausgewählt ist, wählen Sie einen geeigneten Magneten aus.

### 3.2 Bestellschlüssel Temposonics® RH5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	H	5							M			D	5	6	1	U	3		1
a			b	c	d					e		f			g	h			

<b>a</b>	<b>Bauform</b>		
R	H	5	Stab

<b>b</b>	<b>Design</b>
B	Basissensor (nur für den Austausch)
J	Gewindeflansch M22×1,5-6g (Stab-Ø 12,7 mm), Messlänge: 25...5900 mm
M	Gewindeflansch M18×1,5-6g (Standard)
S	Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A (Standard)
T	Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A (mit Dichtleiste)

<b>c</b>	<b>Mechanische Optionen</b>
A	Standard
B	Gleitbuchse am Stabende (nur für Design »M«, »S« & »T«)
M	M4-Gewinde am Stabende (nur für Design »M«, »S« & »T«)
V	Fluorelastomerdichtung am Sensorelektronikgehäuse

<b>d</b>	<b>Messlänge</b>				
X	X	X	X	M	0025...7620 mm
<b>Standard Messlänge (mm)</b>		<b>Bestellschritte</b>			
25... 500 mm		5 mm			
500... 750 mm		10 mm			
750... 1000 mm		25 mm			
1000... 2500 mm		50 mm			
2500... 5000 mm		100 mm			
5000... 7620 mm		250 mm			
Neben den Standardmesslängen weitere Längen in 5 mm-Schritten erhältlich.					

<b>e</b>	<b>Magnetanzahl</b>	
X	X	01...30 Position(en) (1...30 Magnet(e))

<b>f</b>	<b>Anschlussart</b>		
D	5	6	2 × M12 Gerätebuchse (5 pol.), 1 × M8 Gerätestecker (4 pol.)

<b>g</b>	<b>System</b>
1	Standard

<b>h</b>	<b>Ausgang</b>			
U	3	0	1	POWERLINK, Position und Geschwindigkeit (1...30 Position(en))
U	3	1	1	POWERLINK, Position und Geschwindigkeit, interne Linearisierung (1...30 Position(en))

#### HINWEIS

- Geben Sie die Magnetanzahl für Ihre Anwendung an und bestellen Sie die Magnete separat.
- Die Anzahl der Magnete ist von der Messlänge abhängig. Der minimale Abstand zwischen den Magneten (d.h. die Vorderseite eines Magneten zur Vorderseite des nächsten) beträgt 75 mm.
- Nutzen Sie für die Multipositionsmessung gleiche Magnete, z.B. 2 × U-Magnet (Artikelnr. 251 416-2).
- Wenn die Option für die interne Linearisierung (U311) unter **h** „Ausgang“ ausgewählt ist, wählen Sie einen geeigneten Magneten aus.

### 3.3 Typenschild



Abb. 1: Beispiel eines Typenschildes eines R-Serie V RH5 POWERLINK Sensors

### 3.4 Zulassungen

- CE-Zertifizierung
- EAC-Zertifizierung
- EPSG-Zertifizierung
- UL-Zertifizierung

### 3.5 Lieferumfang

#### RP5 (Profilsensor):

- Sensor
- Positionsmagnet (nicht für RP5 mit Design »O«)
- 2 Montageklammern bis 1250 mm Messlänge  
+ 1 Montageklammer je 500 mm zusätzlicher Messlänge

#### RH5 (Stabsensor):

- RH5-B: Basissensor (ohne Flansch & Druckrohr),  
3 × Innensechskantschrauben M4
- RH5-J/M/S/T: Sensor, O-Ring

## 4. Gerätebeschreibung

### 4.1 Funktionsweise und Systemaufbau

#### Produktbezeichnung

- Positionssensor Temposonics® R-Serie V

#### Bauform

- Temposonics® R-Serie V RP5 (Profilsensor)
- Temposonics® R-Serie V RH5 (Stabsensor)

#### Messlänge

- Temposonics® R-Serie V RP5 25...6350 mm
- Temposonics® R-Serie V RH5 25...7620 mm

#### Ausgangssignal

- Ethernet POWERLINK

#### Anwendungsbereich

Temposonics® Positionssensoren dienen dem Erfassen und Umformen der Messgröße Länge (Position) im automatisierten, industriellen Anlagen- und Maschinenbau.

#### Funktionsweise und Systemaufbau

Die absoluten, linearen Positionssensoren von MTS Sensors basieren auf der proprietären, magnetostruktiven Temposonics® Technologie und erfassen Positionen zuverlässig und präzise. Jeder der robusten Positionssensoren besteht aus einem ferromagnetischen Wellenleiter, einem Positionsmagneten, einem Torsions-Impulswandler und einer Sensorelektronik zur Signalaufbereitung. Der Magnet, der am bewegten Maschinenteil befestigt ist, erzeugt an seiner jeweiligen Position ein Magnetfeld auf dem Wellenleiter. Zur Positionsbestimmung wird ein kurzer Stromimpuls in den Wellenleiter geleitet, welcher ein radiales Magnetfeld erzeugt. Die kurzzeitige Interaktion beider Magnetfelder löst einen Torsionsimpuls aus, der den Wellenleiter entlang läuft. Wenn die Ultraschallwelle das Ende des Wellenleiters erreicht, wird sie in ein elektrisches Signal umgewandelt. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Welle ausbreitet, ist bekannt. Daher lässt sich anhand der Zeit, die zwischen dem Auslösen des Stromimpulses und dem Empfang des Rücksignals vergeht, eine exakte, lineare Positionsmessung durchführen. So entsteht ein zuverlässiges Positionsmesssystem mit hoher Genauigkeit und Wiederholbarkeit.

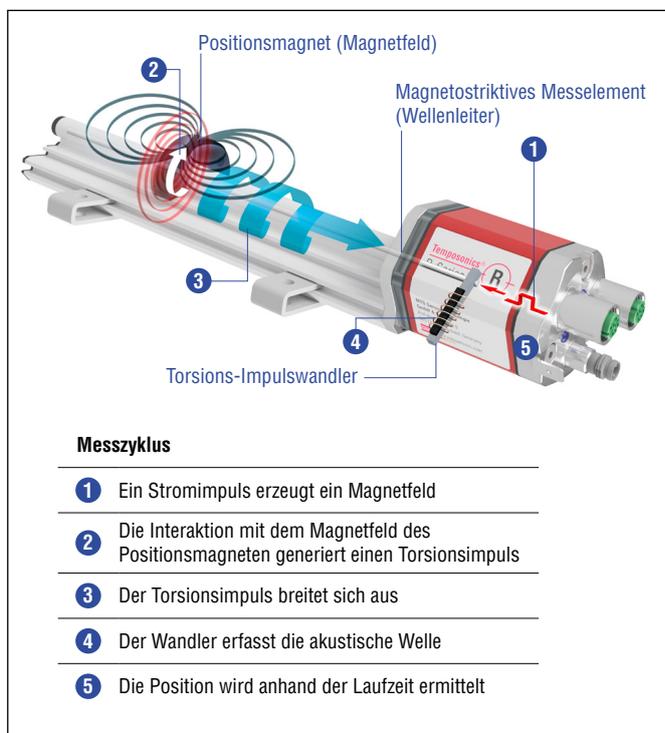


Abb. 2: Laufzeit-basiertes magnetostruktives Positionsmessprinzip

#### Modularer Aufbau der Mechanik und Elektronik

- Das Sensorprofil oder der Sensorstab schützen den innenliegenden Wellenleiter.
- Das Sensorelektronikgehäuse, ein stabiles Aluminiumgehäuse, enthält die komplette elektronische Schnittstelle mit aktiver Signalaufbereitung.
- Der externe Positionsmagnet ist ein Dauermagnet. Befestigt am bewegten Maschinenteil, fährt er über den Sensorstab oder das Sensorprofil und löst durch die Sensorstab-/profilwand die Messung aus.
- Der Sensor kann direkt an eine Steuerung angeschlossen werden. Seine Elektronik erzeugt einen streng positions-proportionalen Signalausgang zwischen der Start- und Endposition.

## 4.2 Einbau Temposonics® RP5

### RP5-M-A/-V

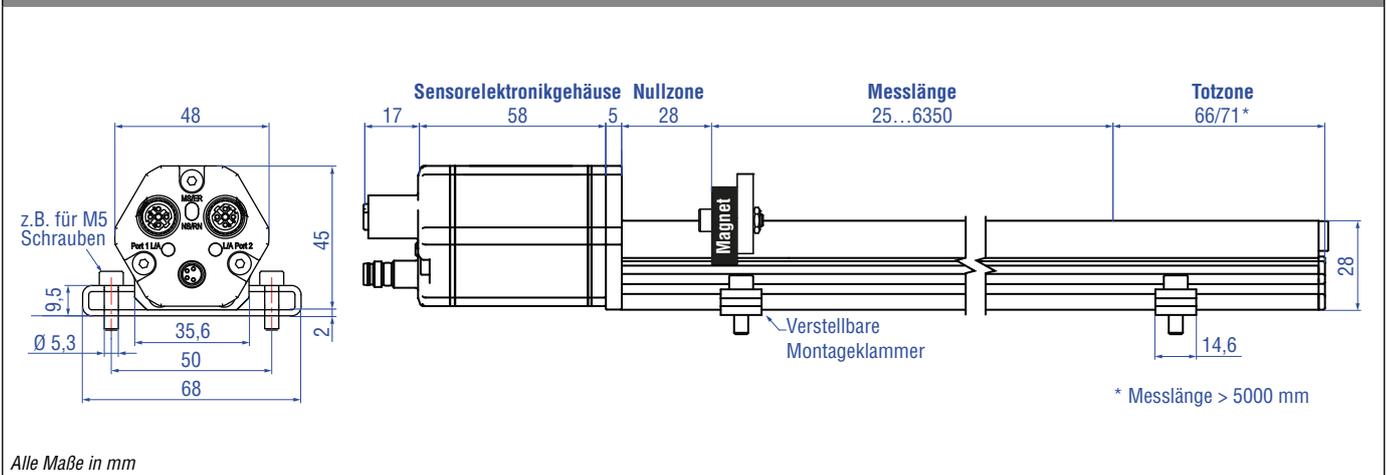


Abb. 3: Temposonics® RP5 mit U-Magnet

### Einbau RP5

Der Profilsensor kann in beliebiger Lage betrieben werden. In der Regel wird der Sensor fest installiert und der positionsgebende Magnet am bewegten Maschinenteil befestigt. So kann er über das Sensorprofil fahren. Der Sensor wird auf einer geraden Fläche der Maschine mit den Montageklammern (Abb. 4) angebaut. Diese werden in längenabhängiger Anzahl mitgeliefert und sind gleichmäßig auf dem Profil zu verteilen. Für die Befestigung nutzen Sie M5×20 Schrauben (DIN 6912), die mit einem Anzugsmoment von 5 Nm angezogen werden.

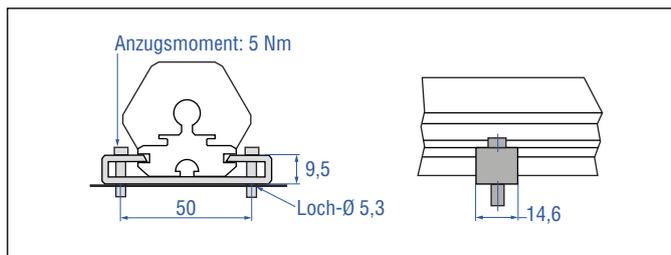


Abb. 4: Montageklammern (Artikelnr. 400 802) mit Zylinderschraube M5×20

### Alternativ:

Bei engen Einbauverhältnissen kann der Profilsensor auch über die T-Spur im Profilboden mit einer Zapfenmutter oder einem Nutenstein M5 (Artikelnr. 401 602) montiert werden (Abb. 5).

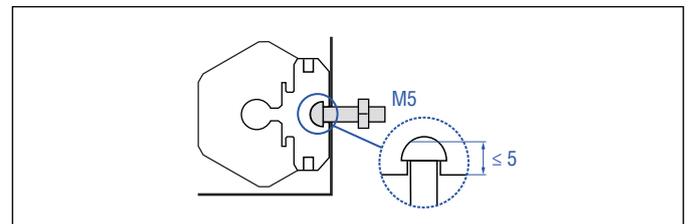


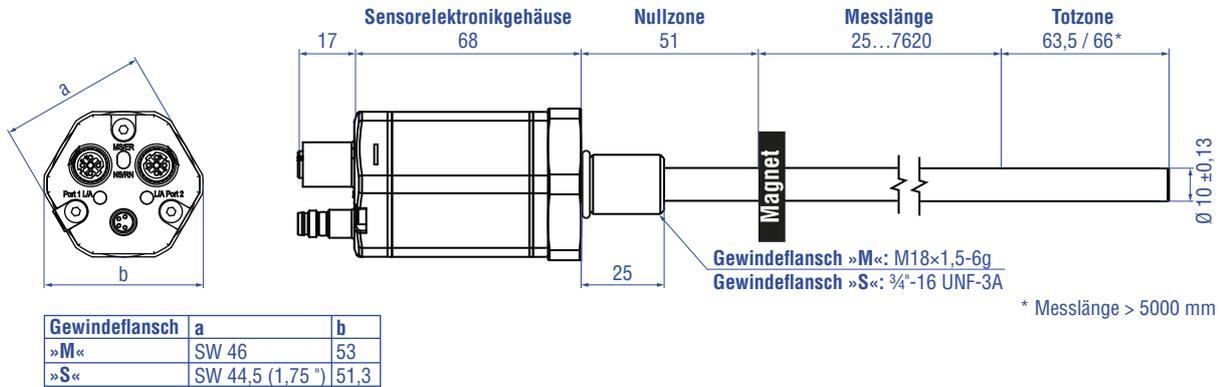
Abb. 5: Nutenstein M5 in T-Bodennut (Artikelnr. 401 602)

### HINWEIS

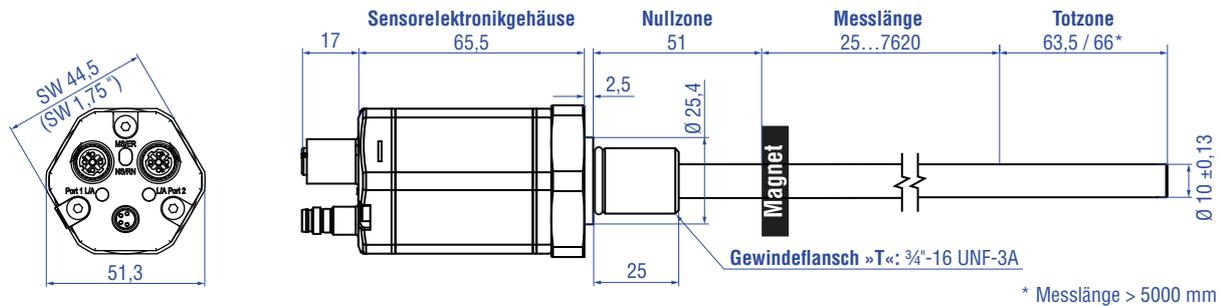
Achten Sie auf einen sorgfältigen axialparallelen Anbau des Sensors, da sonst Magnet oder Messstab/-profil beschädigt werden können.

### 4.3 Einbau Temposonics® RH5

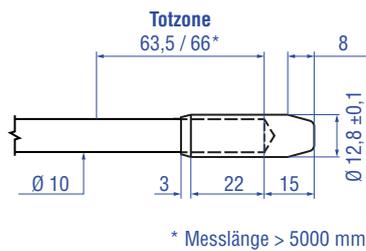
#### RH5-M/S-A/-V – RH5 mit Gewindeflansch M18×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A



#### RH5-T-A/-V – RH5 mit Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A mit Dichtleiste



#### Mechanische Option »B«: Gleitbuchse am Stabende für Gewindeflansch M18×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A



Alle Maße in mm

#### Mechanische Option »M«: M4-Gewinde am Stabende für Gewindeflansch M18×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A

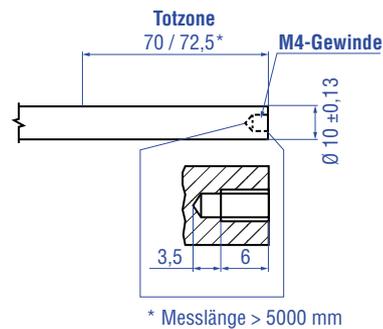
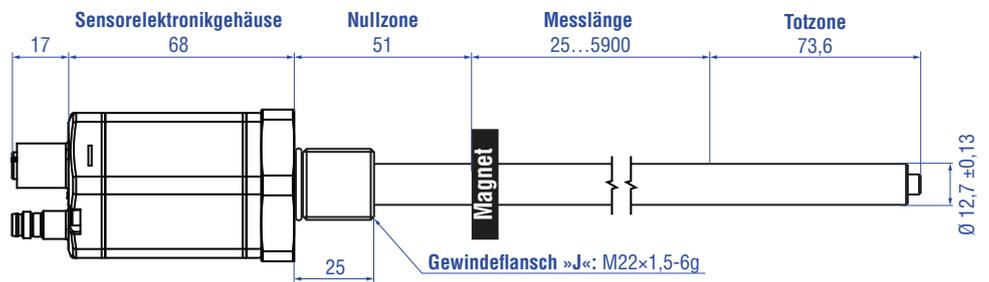
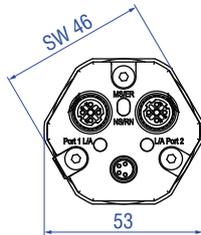
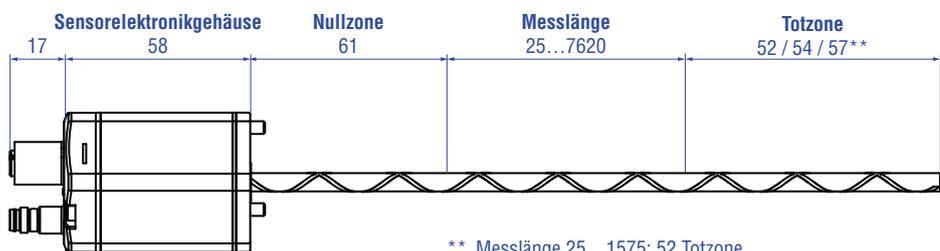
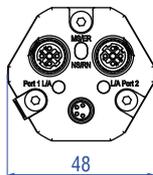


Abb. 6: Temposonics® RH5 mit Ringmagnet, Teil 1

**RH5-J-A/-V – RH5 mit Gewindeflansch M22×1,5-6g und Ø 12,7 mm Sensorrohr**



**RH5-B-A/-V – RH5 Basissensor (nur für den Austausch)**



\*\* Messlänge 25...1575: 52 Totzone  
Messlänge 1576...5000: 54 Totzone  
Messlänge 5001...7620: 57 Totzone

Alle Maße in mm

Abb. 7: Temposonics® RH5 mit Ringmagnet, Teil 2

**Einbau RH5 mit Gewindeflansch**

Fixieren Sie den Sensorstab über den Gewindeflansch M18×1,5-6g, M22×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A.

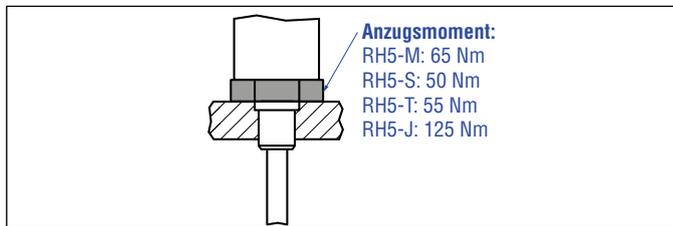


Abb. 8: Einbaubeispiel für Gewindeflansch

**Einbau eines Stabsensors in Fluidzylinder**

Die Stabform wurde für die direkte Hubmessung innerhalb eines Fluidzylinders entwickelt. Schrauben Sie den Sensor direkt über den Gewindeflansch ein oder befestigen Sie ihn mit einer Mutter.

- Der auf dem Kolbenboden montierte Positionsmagnet fährt berührungslos über den Sensorstab und markiert unabhängig von der verwendeten Hydraulikflüssigkeit durch dessen Wand hindurch den Messpunkt.
- Der druckfeste Sensorstab ist in der aufgebohrten Kolbenstange installiert.
- Der Basissensor ist mit drei Schrauben am Sensorstab befestigt und lässt sich so im Servicefall leicht austauschen. Der Hydraulikkreislauf bleibt geschlossen. Mehr Informationen finden Sie im Kapitel „4.6 Austausch des Basissensors“ auf Seite 17.

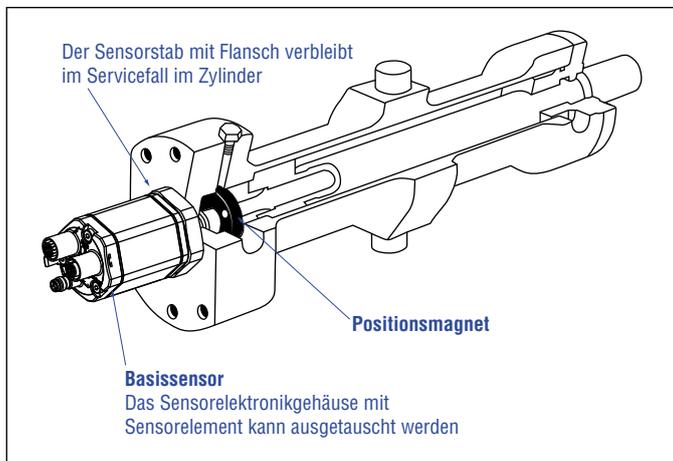


Abb. 9: Sensor im Zylinder

**Hydraulikabdichtung**

Es gibt zwei Möglichkeiten die Flanschanlagefläche abzudichten (Abb. 10):

1. Abdichtung über einen O-Ring (z.B. 22,4 × 2,65 mm, 25,07 × 2,62 mm) in der Zylinderbodennut.
  2. Abdichtung über einen O-Ring in der Gewindeauslaufrille
- Für Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A:  
O-Ring 16,4 × 2,2 mm (Artikelnr. 560 315)  
Für Gewindeflansch (M18×1,5-6g):  
O-Ring 15,3 × 2,2 mm (Artikelnr. 401 133)  
Für Gewindeflansch (M22×1,5-6g):  
O-Ring 19,2 × 2,2 mm (Artikelnr. 561 337)

Führen Sie das Einschraubloch für Gewindeflansch M18×1,5-6g und M22×1,5-6g in Anlehnung an ISO 6149-1 aus (Abb. 11).  
Siehe ISO 6149-1 für weitere Informationen.



Abb. 10: Möglichkeiten der Abdichtung für Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche  
1. + 2.a. (RH5-J/-M/-S) sowie mit Dichtleiste 2.b. (RH5-T)

- Beachten Sie das Anzugsmoment von:  
RH5-M: 65 Nm  
RH5-S: 50 Nm  
RH5-T: 55 Nm  
RH5-J: 125 Nm
- Legen Sie die Flanschanlagefläche vollständig an der Zylinderaufnahmefläche auf.
- Der Zylinderhersteller bestimmt die Druckdichtung (Kupferdichtung, O-Ring o.ä.).
- Der Positionsmagnet darf nicht auf dem Messstab schleifen.
- Die Kolbenstangenbohrung (RH5-M/S/T-A/M/V mit Ø 10 mm Stab: ≥ Ø 13 mm; RH5-M/S/T-B mit Ø 10 mm Stab: ≥ Ø 16 mm; RH5-J-A/V mit Ø 12,7 mm Stab: ≥ Ø 16 mm) hängt von Druck und der Kolbengeschwindigkeit ab.
- Halten Sie die Angaben zum Betriebsdruck ein.
- Schützen Sie den Sensorstab konstruktiv durch geeignete Maßnahmen vor Verschleiß.

Hinweis für metrische Gewindeflansche									
Gewinde (d <sub>1</sub> ×P)	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub> +0,1 0	L <sub>1</sub> +0,4 0	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	Z° ±1°
<b>RH5-M-A/V</b>									
M18×1,5-6g	55	≥ 13	24,5	19,8	2,4	28,5	2	26	15°
<b>RH5-M-B</b>									
M18×1,5-6g	55	≥ 16	24,5	19,8	2,4	28,5	2	26	15°
<b>RH5-J-A/V</b>									
M22×1,5-6g	55	≥ 16	27,5	23,8	2,4	28,5	2	26	15°

Alle Maße in mm

Abb. 11: Hinweis für metrischen Gewindeflansch M18×1,5-6g/M22×1,5-6g in Anlehnung an DIN ISO 6149-1

#### 4.4 Magnetinstallation

##### Typische Nutzung der Magnete

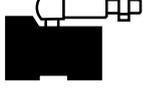
Magnet	Typische Sensoren	Vorteile
<b>Ringmagnete</b> 	<b>Stabsensoren</b> (RH5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotationssymmetrisches Magnetfeld</li> </ul>
<b>U-Magnete</b> 	<b>Profil- &amp; Stabsensoren</b> (RP5, RH5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhentoleranzen können ausgeglichen werden, da der Magnet abhebbar ist</li> </ul>
<b>Blockmagnete</b> 	<b>Profil- &amp; Stabsensoren</b> (RP5, RH5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhentoleranzen können ausgeglichen werden, da der Magnet abhebbar ist</li> </ul>
<b>Magnetschlitten</b> 	<b>Profilsensoren</b> (RP5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Magnet ist auf dem Profil geführt</li> <li>• Der Abstand zwischen Magnet und Wellenleiter ist fest definiert</li> <li>• Einfache Ankopplung über das Kugelgelenk</li> </ul>

Abb. 12: Typische Nutzung der Magnete

##### Montage von Ring-, U- und Blockmagneten

Bauen Sie den Positionsmagnet mit unmagnetischem Material für die Mitnahme, Schrauben, Distanzstücke usw. ein. Der Magnet darf nicht auf dem Messstab schleifen. Über den Luftspalt werden Fluchtungsfehler ausgeglichen.

- Flächenpressung: Max. 40 N/mm<sup>2</sup> (nur für Ringmagnete und U-Magnete)
- Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm; eventuell Unterlegscheiben verwenden
- Der minimale Abstand zwischen Positionsmagnet und magnetischem Material beträgt 15 mm (Abb. 15)
- Beachten Sie die Maße in Abb. 15 bei der Nutzung von magnetischem Material

##### HINWEIS

Montieren Sie Ring- und U-Magnete konzentrisch. Montieren Sie Blockmagnete zentriert über dem Messstab oder dem Sensorprofil. Maximal zulässigen Luftspalt nicht überschreiten (Abb. 13/Abb. 14). Installieren Sie den Sensor so, dass der Sensorstab/das Sensorprofil parallel zur Bewegungsrichtung des Magneten ausgerichtet ist. Damit vermeiden Sie Beschädigungen an Magnetmitnahme, Magnet und Sensorstab/Sensorprofil.

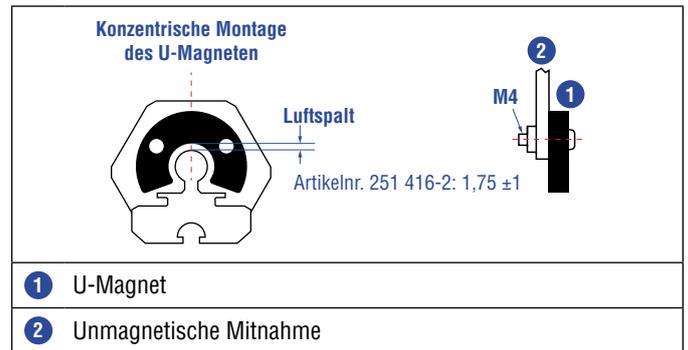


Abb. 13: Montage U-Magnet (Artikelnr. 251 416-2)

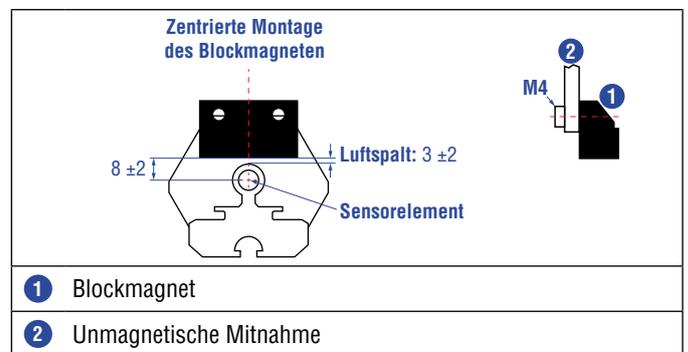


Abb. 14: Montage Blockmagnet (Artikelnr. 403 448)

##### Magnet-Montage mit magnetischem Material

Bei der Verwendung von magnetischem Material die in Abb. 15 dargestellten Maße unbedingt beachten.

- Wenn der Positionsmagnet mit der Kolbenstangenbohrung abschließt
- Wenn Sie den Positionsmagnet weiter in die Kolbenstangenbohrung einlassen, installieren Sie einen weiteren unmagnetischen Abstandhalter (z.B. Artikelnr. 400 633) über dem Magneten.

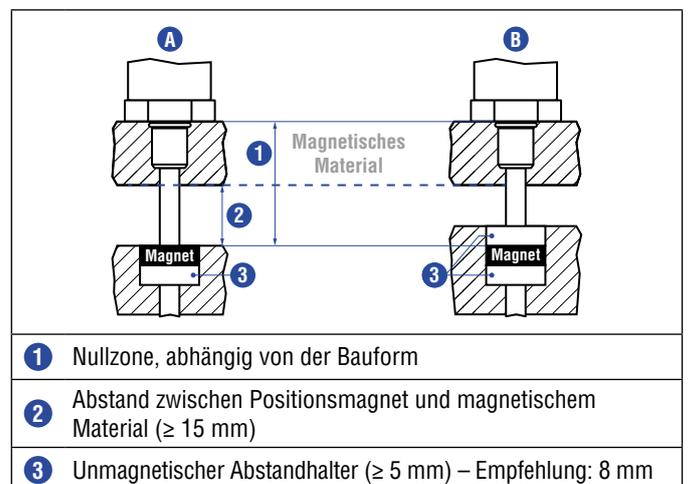


Abb. 15: Einbau mit magnetischem Material

**Stabsensoren mit einer Messlänge  $\geq 1$  Meter**

Unterstützen Sie Stabsensoren mit einer Messlänge von mehr als einem Meter mechanisch beim horizontalen Einbau. Ohne Unterstützung neigt sich der Sensorstab und sowohl der Sensorstab als auch der Magnet können beschädigt werden. Ebenso ist ein verfälschtes Messergebnis möglich. Längere Stäbe erfordern eine gleichmäßig, über die Länge verteilte, mechanische Unterstützung (z.B. Artikelnr. 561 481). Verwenden Sie einen U-Magneten zur Positionsermittlung (Abb. 16).

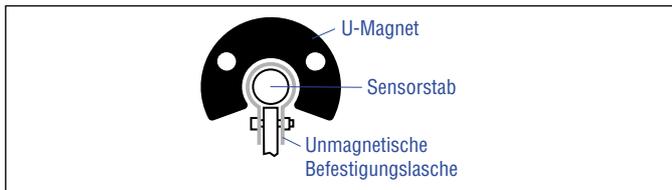


Abb. 16: Beispiel Sensorunterstützung mit Befestigungsglasche (Art.-Nr. 561 481)

### Start- und Endpositionen der Positionsmagnete

Bei der Montage sind die Start- und Endpositionen der Magnete zu berücksichtigen. Um sicherzustellen, dass der gesamte Messbereich elektrisch nutzbar ist, muss der Positionsmagnet mechanisch wie folgt angebaut werden.

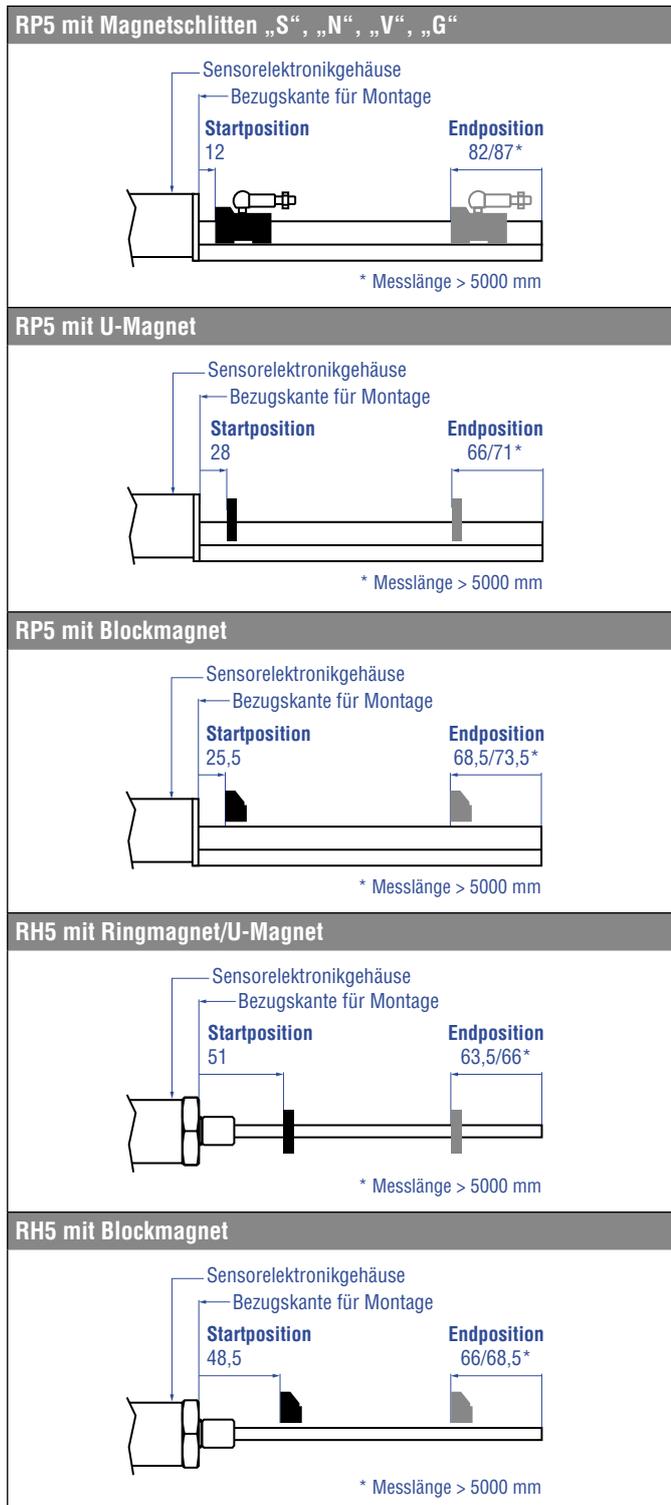


Abb. 17: Start- und Endposition der Magnete

Alle Maße in mm

### HINWEIS

Bei allen Sensoren sind die Bereiche links und rechts vom aktiven Messbereich konstruktionsbedingte Maße für Null- und Totzone. Sie können nicht als Messstrecke benutzt, können aber überfahren werden.

### Multipositionsmessung

Der minimale Magnetabstand liegt bei 75 mm.

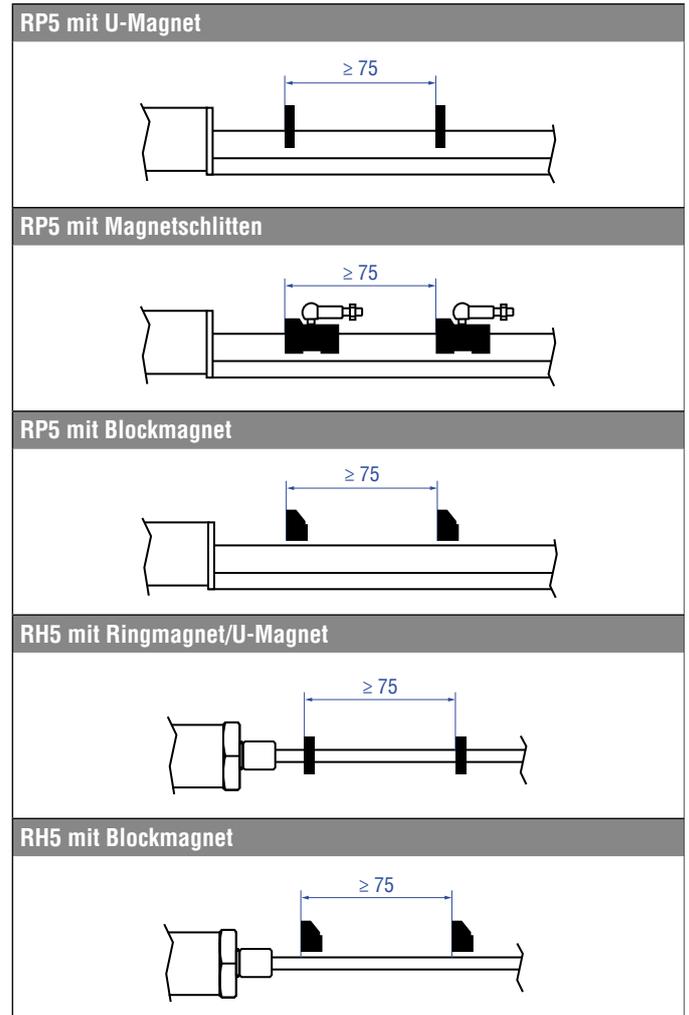


Abb. 18: Minimaler Magnetabstand bei Multipositionsmessungen

### HINWEIS

Nutzen Sie für die Multipositionsmessung gleiche Magnete, z.B. 2 × U-Magnet (Artikelnr. 251 416-2). Unterschreiten Sie nicht den minimalen Magnetabstand von 75 mm bei Multipositionsmessung. Kontaktieren Sie MTS Sensors, wenn Sie einen Magnetabstand < 75 mm benötigen.

#### 4.5 Ausrichtung des Magneten bei der Option „Interne Linearisierung“

Die interne Linearisierung bietet eine nochmals verbesserte Linearität des Sensors. Die Option ist im Bestellschlüssel des Sensors anzugeben. Bei der Produktion des Sensors wird die interne Linearisierung des Sensors durchgeführt.

Ein Sensor mit interner Linearisierung wird mit dem Magneten ausgeliefert, mit dem der Sensor in der Produktion abgeglichen wurde. Um beim Einsatz des Sensors ein bestmögliches Ergebnis zu erreichen, empfiehlt MTS Sensors, den Sensor mit dem mitgelieferten Magneten zu betreiben.

Für die interne Linearisierung können die folgenden Magnete verwendet werden:

- Ringmagnet OD33 (Artikelnr. 253 620), nur für RH5
- U-Magnet OD33 (Artikelnr. 254 226)
- Ringmagnet OD25,4 (Artikelnr. 253 621), nur für RH5
- Magnetschlitten S (Artikelnr. 252 182), nur für RP5
- Magnetschlitten N (Artikelnr. 252 183), nur für RP5
- Magnetschlitten V (Artikelnr. 252 184), nur für RP5
- Magnetschlitten G (Artikelnr. 253 421), nur für RP5

Die Ring- und U-Magnete werden für die interne Linearisierung markiert. Richten Sie die Magnete bei der Installation wie in Abb. 19, 20 und 21 dargestellt zum Sensorelektronikgehäuse aus.

#### Für RH5 POWERLINK Sensoren mit Ringmagnet gilt:

- Installieren Sie den Magneten so, dass die Markierung des Magneten zum Sensorelektronikgehäuse zeigt.
- Der Strich auf dem Magneten weist in die gleiche Richtung wie die längliche Status-LED im Deckel des Sensors.

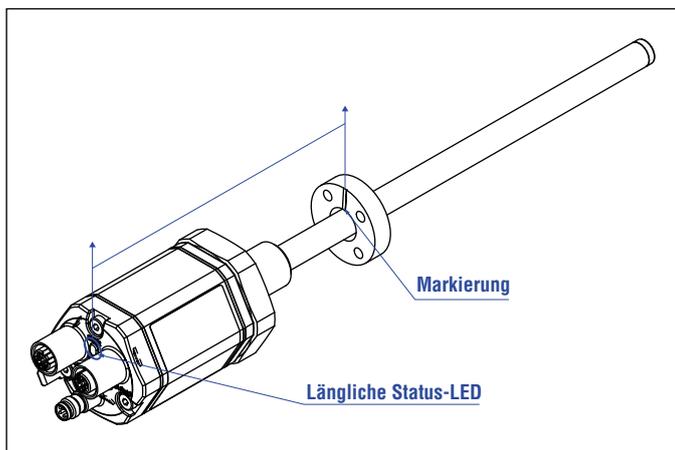


Abb. 19: Magnetausrichtung mit Ringmagnet für RH5 POWERLINK mit interner Linearisierung

#### Für RP5 POWERLINK Sensoren mit U-Magneten gilt:

- Installieren Sie den Magneten so, dass die Markierung des Magneten zum Sensorelektronikgehäuse zeigt.
- Der Strich auf dem Magneten weist in die gleiche Richtung wie die längliche Status-LED im Deckel des Sensors.

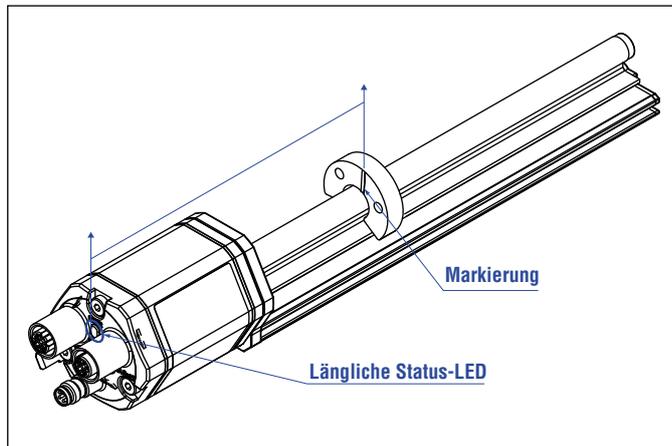


Abb. 20: Magnetausrichtung mit U-Magnet für RP5 POWERLINK mit interner Linearisierung

#### Für RP5 POWERLINK Sensoren mit Magnetschlitten gilt:

- 1 Installieren Sie die Magnetschlitten „S“, „N“ und „G“ so, dass die zusätzliche Bohrung zum Sensorelektronikgehäuse zeigt.
- 2 Installieren Sie den Magnetschlitten „V“ so, dass das Gelenk zum Ende des Profils zeigt.

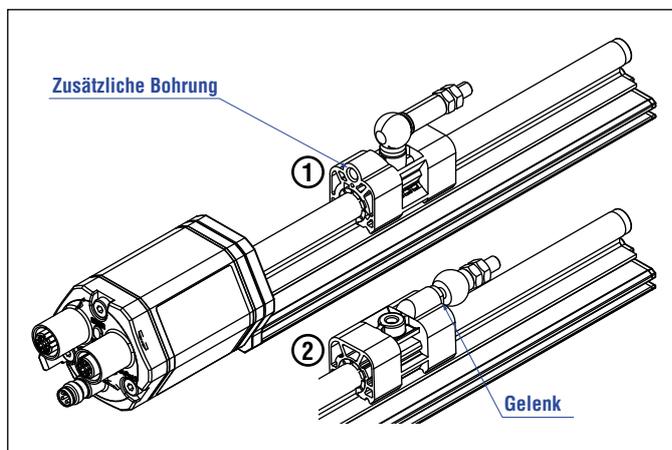


Abb. 21: Magnetausrichtung mit Magnetschlitten für RP5 POWERLINK mit interner Linearisierung

#### Die interne Linearisierung des Sensors wird unter folgenden Bedingungen durchgeführt:

- Versorgungsspannung +24 VDC  $\pm$ 0,5
- Betriebszeit > 30 min
- Kein Schock und keine Vibration
- Exzentrizität des Positionsmagneten zur Sensormittelachse < 0,1 mm

#### HINWEIS

Die erzielte Linearisierung kann bei veränderten Umgebungsbedingungen von den Linearitätstoleranzen abweichen. Ebenso können die Verwendung eines anderen Positionsmagneten sowie der Einsatz mehrerer Positionsmagnete zu Abweichungen führen.

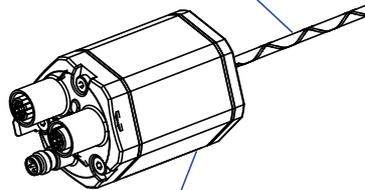
#### 4.6 Austausch des Basissensors

Der Basissensor des Modells RH5 (RH5-B) lässt sich für die Sensor Designs »M«, »S« und »T« wie in Abb. 22 und Abb. 23 dargestellt austauschen. Der Sensor kann ausgewechselt werden, ohne den Hydraulikkreislauf zu unterbrechen.

##### Basissensor

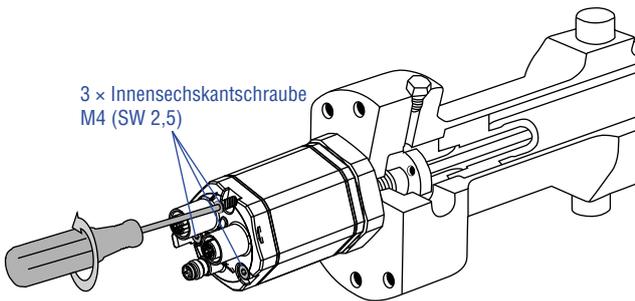
Rohr mit  
innenliegendem Sensorelement

Sensorelektronikgehäuse



##### 1. Lösen Sie die Schrauben.

3 × Innensechskantschraube  
M4 (SW 2,5)



##### 2. Ziehen Sie den Basissensor heraus.

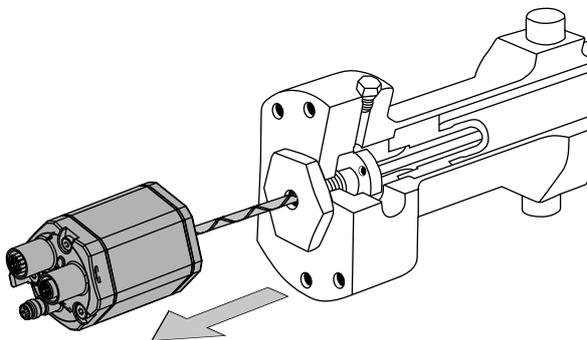


Abb. 22: Austausch des Basissensors am Beispiel eines RH5 Sensors, Teil 1

##### 3. Setzen Sie den neuen Basissensor ein. Befestigen Sie die Erdungslasche an einer Schraube. Schrauben Sie den Basissensor fest.

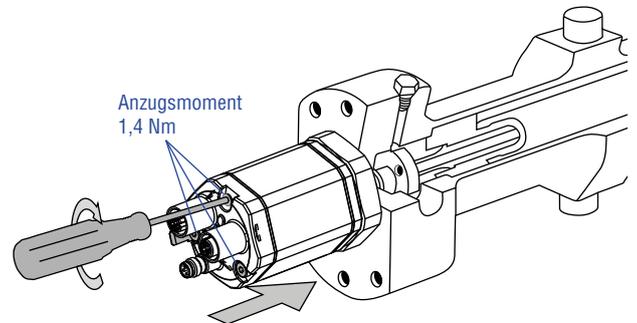


Abb. 23: Austausch des Basissensors am Beispiel eines RH5 Sensors, Teil 2

##### HINWEIS

- Wenn der Basissensor ausgetauscht wird, ist sicherzustellen, dass keine Feuchtigkeit in den Sensorstab eindringt. Der Sensor kann dadurch beschädigt werden.
- Sichern Sie die Schrauben des Basissensors vor dem Wiedereinbau, z.B. mit Loctite 243.
- Falls die R-Serie V ein Vorgängermodell der R-Serie ersetzt, muss das Kunststoffrohr im Sensorstab entfernt werden.

#### 4.7 Elektrischer Anschluss

Einbauort und Verkabelung haben maßgeblichen Einfluss auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) des Sensors. Daher ist ein fachgerechter Anschluss dieses aktiven elektronischen Systems und die EMV der Gesamtanlage über geeignete Metallstecker, geschirmte Kabel und Erdung sicherzustellen. Überspannungen oder falsche Verbindungen können die Elektronik – trotz Verpolschutz – beschädigen.

#### HINWEIS

1. Montieren Sie die Sensoren nicht im Bereich von starken magnetischen und elektrischen Störfeldern.
2. Sensor niemals unter Spannung anschließen/trennen.

#### Anschlussvorschriften

- Verwenden Sie niederohmige, paarweise verdrehte und abgeschirmte Kabel. Legen Sie den Schirm extern in der Auswerteelektronik auf Erde.
- Legen Sie Steuer- und Signalleitungen räumlich von Leistungskabeln getrennt und nicht in die Nähe von Motorleitungen, Frequenzumrichtern, Ventilleitungen, Schaltrelais u.ä..
- Verwenden Sie nur Metallstecker. Legen Sie den Schirm am Steckergehäuse auf.
- Legen Sie Schirme an beiden Kabelenden großflächig und die Kabelschellen an Funktionserde auf.
- Halten Sie alle ungeschirmten Leitungen möglichst kurz.
- Führen Sie Erdverbindungen kurz und mit großem Querschnitt aus. Vermeiden Sie Erdschleifen.
- Bei Potentialdifferenzen zwischen Erdanschluss der Maschine und Elektronik dürfen über den Schirm keine Ausgleichsströme fließen  
Empfehlung:  
Verwenden Sie eine Potentialausgleichsleitung mit großem Querschnitt oder Kabel mit getrennter 2-fach Schirmung, wobei die Schirme nur auf jeweils einer Seite aufgelegt werden.
- Verwenden Sie nur stabilisierte Stromversorgungen. Halten Sie die angegebenen Anschlusswerte ein.

#### Erdung von Profil- und Stabsensoren

Verbinden Sie das Sensorelektronikgehäuse mit der Maschinenmasse. Erden Sie die Sensortypen RP5 und RH5 über die Erdungslasche wie in Abb. 24 dargestellt. Der Sensortyp RH5 kann auch über das Gewinde geerdet werden.

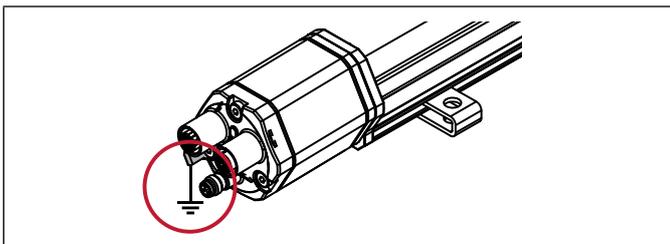


Abb. 24: Erdung über Erdungslasche (z.B. RP5)

#### Anschlussbelegung

Der Sensor wird direkt an die Steuerung, Anzeige oder andere Auswertesysteme wie folgt angeschlossen:

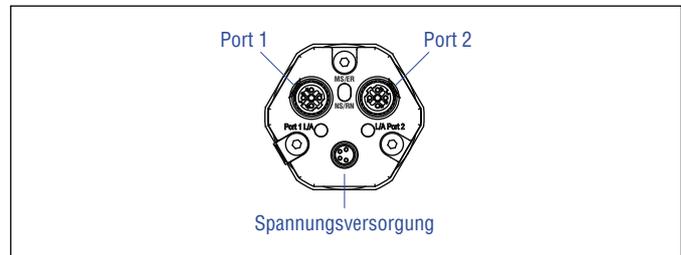
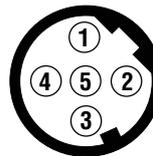


Abb. 25: Position der Anschlüsse

#### D56

##### Signal

##### Port 1 – M12 Gerätebuchse (D-codiert)



Sicht auf Sensor

Pin	Funktion
1	Tx (+)
2	Rx (+)
3	Tx (-)
4	Rx (-)
5	Nicht belegt

##### Port 2 – M12 Gerätebuchse (D-codiert)



Sicht auf Sensor

Pin	Funktion
1	Tx (+)
2	Rx (+)
3	Tx (-)
4	Rx (-)
5	Nicht belegt

##### Spannungsversorgung

##### M8 Gerätestecker



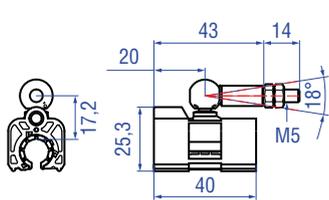
Sicht auf Sensor

Pin	Funktion
1	+12...30 VDC (±20 %)
2	Nicht belegt
3	DC Ground (0 V)
4	Nicht belegt

Abb. 26: Anschlussbelegung

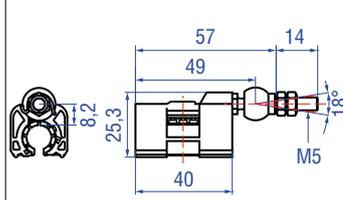
4.8 Gängiges Zubehör für die RP5 Bauform – Weiteres Zubehör siehe [Broschüre](#) 551 444

Positionsmagnete



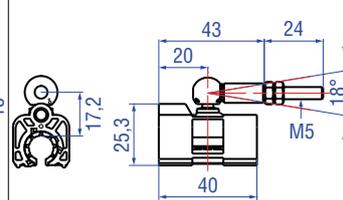
**Magnetschlitten S, Gelenk oben**  
Artikelnr. 252 182

Material: GFK, Magnet Hartferrit  
Gewicht: Ca. 35 g  
Betriebstemperatur: -40...+85 °C



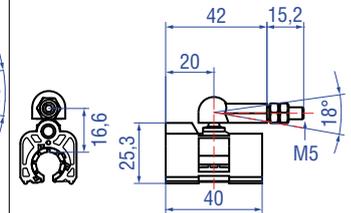
**Magnetschlitten V, Gelenk vorne**  
Artikelnr. 252 184

Material: GFK, Magnet Hartferrit  
Gewicht: Ca. 35 g  
Betriebstemperatur: -40...+85 °C



**Magnetschlitten N, längerer Kugelgelenkarm**  
Artikelnr. 252 183

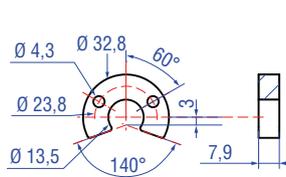
Material: GFK, Magnet Hartferrit  
Gewicht: Ca. 35 g  
Betriebstemperatur: -40...+85 °C



**Magnetschlitten G, Gelenk spielfrei**  
Artikelnr. 253 421

Material: GFK, Magnet Hartferrit  
Gewicht: Ca. 25 g  
Betriebstemperatur: -40...+85 °C

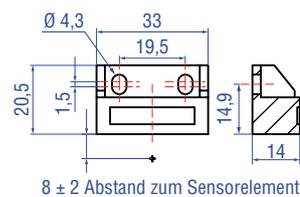
Positionsmagnete



**U-Magnet OD33**  
Artikelnr. 251 416-2

Material: PA-Ferrit-GF20  
Gewicht: Ca. 11 g  
Flächenpressung: Max. 40 N/mm<sup>2</sup>  
Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm  
Betriebstemperatur: -40...+105 °C

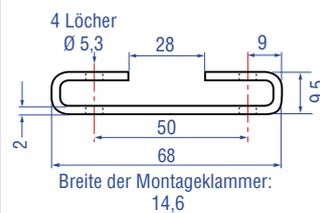
Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 254 226



**Blockmagnet L**  
Artikelnr. 403 448

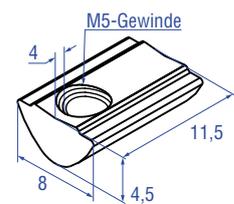
Material: Kunststoffträger mit Hartferrit Magnet  
Gewicht: Ca. 20 g  
Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm  
Betriebstemperatur: -40...+75 °C  
Dieser Magnet kann bei einigen Anwendungen die Leistungscharakteristik des Sensors beeinflussen.

Montagezubehör



**Montageklammer**  
Artikelnr. 400 802

Material: Edelstahl (AISI 304)

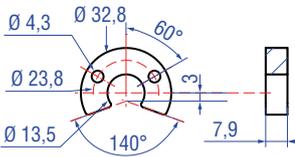
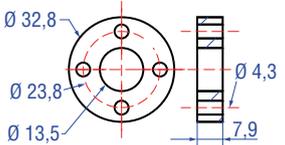
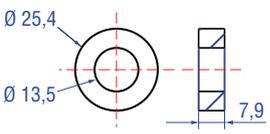
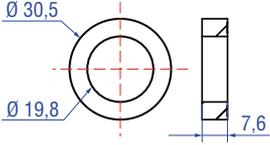


**T-Nut-Mutter**  
Artikelnr. 401 602

Anzugsmoment für M5-Schraube: 4,5 Nm

4.9 Gängiges Zubehör für die RH5 Bauform – Weiteres Zubehör siehe [Broschüre](#)  551444

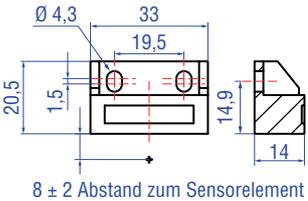
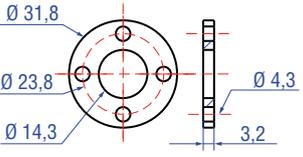
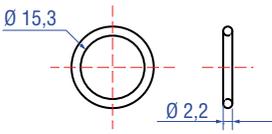
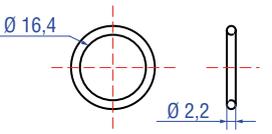
Positionsmagnete

			
<p><b>U-Magnet OD33</b> Artikelnr. 251 416-2</p>	<p><b>Ringmagnet OD33</b> Artikelnr. 201 542-2</p>	<p><b>Ringmagnet OD25,4</b> Artikelnr. 400 533</p>	<p><b>Ringmagnet</b> Artikelnr. 402 316</p>
<p>Material: PA-Ferrit-GF20 Gewicht: Ca. 11 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm<sup>2</sup> Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+105 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 254 226</p>	<p>Material: PA-Ferrit-GF20 Gewicht: Ca. 14 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm<sup>2</sup> Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+105 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 253 620</p>	<p>Material: PA-Ferrit Gewicht: Ca. 10 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm<sup>2</sup> Betriebstemperatur: -40...+105 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 253 621</p>	<p>Material: PA-Ferrit beschichtet Gewicht: Ca. 13 g Flächenpressung: 20 N/mm<sup>2</sup> Betriebstemperatur: -40...+100 °C</p>

Positionsmagnet

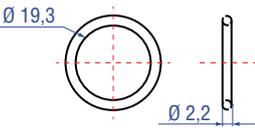
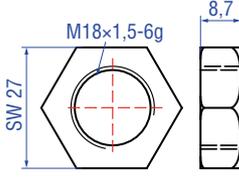
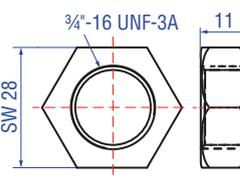
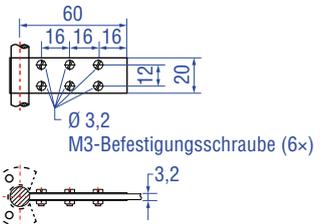
Magnetabstandhalter

O-Ringe

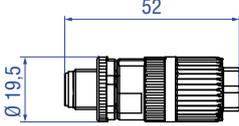
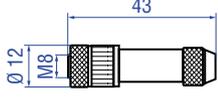
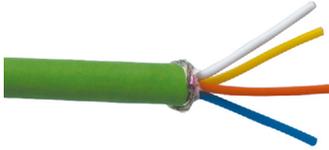
 <p>8 ± 2 Abstand zum Sensorelement</p>			
<p><b>Blockmagnet L</b> Artikelnr. 403 448</p>	<p><b>Magnetabstandhalter</b> Artikelnr. 400 633</p>	<p><b>O-Ring für Gewindeflansch</b> <b>M18×1,5-6g</b> Artikelnr. 401 133</p>	<p><b>O-Ring für Gewindeflansch</b> <b>¾"-16 UNF-3A</b> Artikelnr. 560 315</p>
<p>Material: Kunststoffträger mit Hartferrit Magnet Gewicht: Ca. 20 g Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+75 °C Dieser Magnet kann bei einigen Anwendungen die Leistungscharakteristik des Sensors beeinflussen.</p>	<p>Material: Aluminium Gewicht: Ca. 5 g Flächenpressung: Max. 20 N/mm<sup>2</sup> Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm</p>	<p>Material: Fluoroelastomer Durometer: 75 ± 5 Shore A Betriebstemperatur: -40...+204 °C</p>	<p>Material: Fluoroelastomer Durometer: 75 ± 5 Shore A Betriebstemperatur: -40...+204 °C</p>

O-Ring

Montagezubehör

			 <p>M3-Befestigungsschraube (6x)</p>
<p><b>O-Ring für Gewindeflansch</b> <b>M22×1,5-6g</b> Artikelnr. 561 337</p>	<p><b>Sechskantmutter M18×1,5-6g</b> Artikelnr. 500 018</p>	<p><b>Sechskantmutter ¾"-16 UNF-3A</b> Artikelnr. 500 015</p>	<p><b>Befestigungslasche</b> Artikelnr. 561 481</p>
<p>Material: FPM Durometer: 75 Shore A Betriebstemperatur: -20...+200 °C</p>	<p>Material: Stahl, verzinkt</p>	<p>Material: Verzinkt</p>	<p>Anwendung: Zur Befestigung von Sensorstäben (Ø 10 mm) bei Nutzung eines U-Magnets oder Blockmagnets Material: Messing, unmagnetisch</p>

4.10 Gängiges Zubehör für den POWERLINK-Ausgang – Weiteres Zubehör siehe [Broschüre](#)  [551444](#)

Kabelsteckverbinder*	Kabelsteckverbinder*	Programmier-Werkzeug	Kabel
			
<p><b>Signalsteckverbinder M12 D-codiert (4 pol.), gerade</b>  <b>Artikelnr. 370 523</b></p>	<p><b>Stromsteckverbinder M8 Buchse (4 pol.), gerade</b>  <b>Artikelnr. 370 504</b></p>	<p><b>TempoLink-Kit für die Temposonics® R-Serie V</b>  <b>Artikelnr. TL-1-0-EM08 (für D56)</b></p>	<p><b>Stromkabel, M8 Buchse (4 pol.), gerade – offenes Ende</b>  <b>Artikelnr. 530 066 (5 m)</b>  <b>Artikelnr. 530 096 (10 m)</b>  <b>Artikelnr. 530 093 (15 m)</b></p>
<p>Material: Zink vernickelt          Anschlussart: Schneidklemme          Kabel Ø: 5,5...7,2 mm          Ader: 24 AWG – 22 AWG          Betriebstemperatur: –25...+85 °C          Schutzart: IP65 / IP67 (fachgerecht montiert)          Anzugsmoment: 0,6 Nm</p>	<p>Material: CuZn vernickelt          Anschlussart: Löten          Kabel Ø: 3,5...5 mm          Ader: 0,25 mm<sup>2</sup>          Betriebstemperatur: –40...+85 °C          Schutzart: IP67 (fachgerecht montiert)          Anzugsmoment: 0,5 Nm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drahtlose Verbindung mit einem WLAN-fähigen Gerät oder über USB mit dem Diagnose-Tool</li> <li>• Einfache Verbindung zum Sensor über 24 VDC Spannungsversorgung (zulässige Kabellänge: 30 m)</li> <li>• Benutzerfreundliche Oberfläche für Mobilgeräte und Desktop-Computer</li> <li>• Siehe Datenblatt „TempoLink Sensorassistent“ (Dokumentennummer: <a href="#">552070</a>) für weitere Informationen</li> </ul>	<p>Material: PUR-Ummantelung; grau          Eigenschaften: Geschirmt          Kabel Ø: 8 mm          Betriebstemperatur: –40...+90 °C</p>
Kabel			
			
<p><b>PUR-Signalkabel</b>  <b>Artikelnr. 530 125</b></p>	<p><b>PVC-Stromkabel</b>  <b>Artikelnr. 530 108</b></p>	<p><b>Signalkabel mit M12 D-codiertem Stecker (4 pol.), gerade – M12 D-codiertem Stecker (4 pol.), gerade</b>  <b>Artikelnr. 530 064</b></p>	<p><b>Signalkabel mit M12 D-codiertem Stecker (4 pol.), gerade – RJ45 Stecker, gerade</b>  <b>Artikelnr. 530 065</b></p>
<p>Material: PUR-Ummantelung; grün          Eigenschaften: Cat 5, hochflexibel, halogenfrei, schleppkettenfähig, weitgehend ölbeständig &amp; flammwidrig          Kabel Ø: 6,5 mm          Querschnitt: 2 × 2 × 0,35 mm<sup>2</sup> (22 AWG)          Betriebstemperatur: –20...+60 °C</p>	<p>Material: PVC-Ummantelung; grau          Eigenschaften: Geschirmt, flexibel, weitgehend flammwidrig          Kabel Ø: 4,9 mm          Querschnitt: 3 × 0,34 mm<sup>2</sup>          Biegeradius: 10 × D          Betriebstemperatur: –30...+80 °C</p>	<p>Material: PUR-Ummantelung; grün          Eigenschaft: Cat 5e          Kabellänge: 5 m          Kabel Ø: 6,5 mm          Schutzart: IP65, IP67, IP68 (fachgerecht montiert)          Betriebstemperatur: –30...+70 °C</p>	<p>Material: PUR-Ummantelung; grün          Eigenschaften: Cat 5e          Kabellänge: 5 m          Kabel Ø: 6,5 mm          Schutzart M12 Gerätestecker: IP67 (fachgerecht montiert)          Schutzart RJ45 Gerätestecker: IP20 (fachgerecht montiert)          Betriebstemperatur: –30...+70 °C</p>

\*/ Beachten Sie die Montagehinweise des Herstellers

Alle Maße in mm

## 5. Inbetriebnahme

### 5.1 Einstieg

Der Positionssensor R-Serie V POWERLINK überträgt Positions- und Geschwindigkeitswerte über den POWERLINK-Ausgang. POWERLINK ist eine industrielle Ethernet-Schnittstelle und wird durch die Ethernet POWERLINK Standardization Group (EPG) organisiert. Der Sensor und die entsprechende XDD-Datei (XML Device Description) sind durch die EPG zertifiziert.

#### HINWEIS

##### Bei der Inbetriebnahme beachten

1. Überprüfen Sie vor dem ersten Einschalten sorgfältig den sachgerechten Anschluss des Sensors.
2. Positionieren Sie den Magneten im Messbereich des Sensors bei der ersten Inbetriebnahme und nach dem Austausch des Magneten.
3. Stellen Sie sicher, dass die Sensorsteuerung beim Einschalten nicht unkontrolliert reagieren kann.
4. Vergewissern Sie sich, dass der Sensor nach dem Einschalten betriebsbereit ist und sich im Arbeitsmodus befindet. Die Betriebsstatus-LED (Run) leuchtet.
5. Überprüfen Sie die voreingestellten Anfangs- und Endwerte des Messbereichs (siehe Kapitel 4.4) und korrigieren Sie diese über die kundenseitige Steuerung.

### 5.2 LED-Status

Eine Diagnoseanzeige auf dem Deckel des Sensors informiert über den aktuellen Sensorstatus. Die R-Serie V POWERLINK ist mit drei LEDs ausgestattet:

- LED zur Statusanzeige (Zustandsanzeige)
- LED für Aktivität der Ethernet-Verbindung (Link Activity) am Port 1
- LED für Aktivität der Ethernet-Verbindung (Link Activity) am Port 2

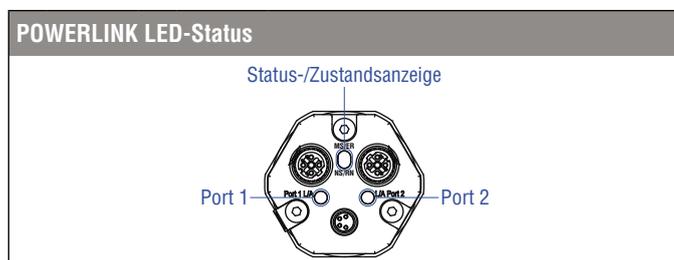


Abb. 27: LED-Status Anzeige, Teil 1

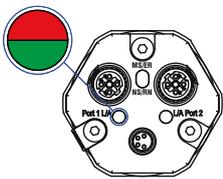
Gerätestatus-LED		
Grün	Rot	Information
○ AUS	● AN	- Zahl der Magnete entspricht nicht der Konfiguration - Spannungsversorgung außerhalb des spezifizierten Bereichs
○ AUS	● Blinkt	- Ungültige Konfiguration des Sensors - Interner Fehler

Busstatus-LED (Diese Stati werden bei Inbetriebnahme des Sensors durchlaufen)		
Grün	Rot	Information
● Blinkt gleichmäßig	○ AUS	Basic Ethernet Mode
● Blinkt 1x	○ AUS	Preoperational Mode 1 (Inbetriebnahme-Modus 1)
● Blinkt 2x	○ AUS	Preoperational Mode 2 (Inbetriebnahme-Modus 2)
● Blinkt 3x	○ AUS	Betriebsbereit
● AN	○ AUS	Verbindungsaufbau abgeschlossen, Sensor mit Steuerung verbunden

Busfehler-LED		
Rot	Information	
● AN	POWERLINK-Verbindungsfehler	

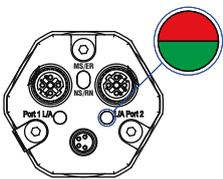
Abb. 28: LED-Status Anzeige, Teil 2

**Port 1 L/A**



Grün	Rot	Information
● AN	○ AUS	Verbindung zum nächsten Netzwerkteilnehmer aufgebaut
● Blinkt	○ AUS	Verbindung zum nächsten Netzwerkteilnehmer aufgebaut & Kommunikation aktiv

**Port 2 L/A**



Grün	Rot	Information
● AN	○ AUS	Verbindung zum nächsten Netzwerkteilnehmer aufgebaut
● Blinkt	○ AUS	Verbindung zum nächsten Netzwerkteilnehmer aufgebaut & Kommunikation aktiv

Abb. 29: LED-Status Anzeige, Teil 3

### 5.3 Topologien und Hubs

POWERLINK unterstützt verschiedene Topologien beim Aufbau eines Netzwerks. So sind z.B. Linien-, Stern-, Ring- und Baumstrukturen möglich. Dazu ist in Geräten wie der R-Serie V POWERLINK ein Hub eingebaut. Bei integrierten Hubs führt ein Spannungsausfall zur Unterbrechung der Kommunikation zu den dahinter angeschlossenen Geräten. Dies kann z.B. durch Erweiterung einer Linie zu einer Ringstruktur vermieden werden.

## 6. Konfiguration der Node-ID der R-Serie V POWERLINK

Dieses Kapitel beschreibt die Einstellung der Node-ID (Knotennummer) bei der R-Serie V POWERLINK. Die Node-ID dient dazu, ein Gerät im POWERLINK-Netzwerk zu identifizieren. Jede Node-ID existiert nur einmal im Netzwerk. Eine Node-ID kann einen Wert zwischen 1 und 240 annehmen, wobei der Wert 240 für den Managing Node (Netzwerkmaster) reserviert ist. Die am POWERLINK-Gerät eingestellte Node-ID muss mit der im Projekt zugewiesenen Node-ID übereinstimmen. Es gibt zwei Möglichkeiten, die Node-ID an der R-Serie V POWERLINK einzustellen.

**Abschnitt 6.1** beschreibt die Einstellung der Node-ID über den TempoLink Sensorassistenten.

**Abschnitt 6.2** erläutert die Anpassung der Node-ID über die Software Automation Studio von B&R (Bernecker + Rainer Industrie Elektronik Ges.m.b.H.).

### 6.1 Einstellung der Node-ID via TempoLink Sensorassistent

Der TempoLink Sensorassistent ist ein Zubehör für die Sensoren der R-Serie V. Bei der R-Serie V POWERLINK dient der TempoLink Sensorassistent zur Einstellung der Node-ID sowie zur Ausgabe zusätzlicher Statusinformationen zur Diagnose des Sensors.

#### 6.1.1 Anschluss des TempoLink Sensorassistenten an einen Sensor und an eine Spannungsversorgung

Bevor Sie die Node-ID am Sensor ändern, trennen Sie den Sensor von der Spannungsversorgung. Schließen Sie den R-Serie V Sensor über das Adapterkabel an den TempoLink Sensorassistenten an. Stecken Sie den Hohlstecker des Adapterkabels in die Buchse „OUTPUT SENSOR“ am TempoLink Sensorassistenten. Schließen Sie das andere Ende des Adapterkabels an den Stecker zur Spannungsversorgung des R-Serie V POWERLINK-Sensors an. Der Sensor wird über den TempoLink Sensorassistent mit der Betriebsspannung versorgt.

Wenn der Sensor an eine andere Spannungsversorgung angeschlossen ist, trennen Sie den Sensor von dieser Spannungsversorgung, bevor Sie den TempoLink Sensorassistenten mit dem Sensor verbinden.

#### HINWEIS

Wenn Sie die Spannungsversorgung vom Sensor trennen, kann an der Steuerung, an die der Sensor angeschlossen ist, eine Fehlermeldung erscheinen.

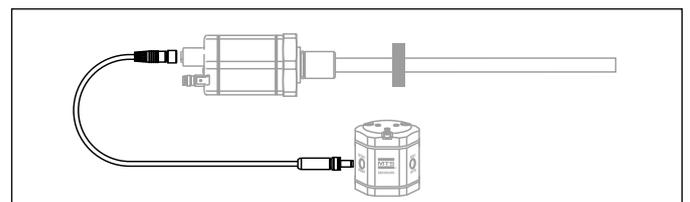


Abb. 30: Anschluss des TempoLink Sensorassistenten an einen R-Serie V Sensor

Schließen Sie den TempoLink Sensorassistenten über das Steckernetzteil mit Steckeradaptern an eine Spannungsversorgung an. Stecken Sie den Hohlstecker in die Buchse „INPUT 24 VDC“ am TempoLink Sensorassistenten und stecken Sie den Stecker in die Steckdose. Stecken Sie zuvor den für Ihr Land passenden Steckeraufsatz auf den Stecker auf.

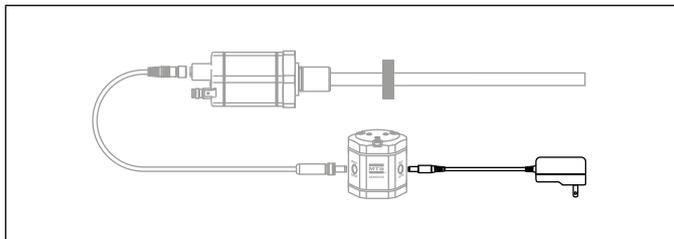


Abb. 31: Anschluss des TempoLink Sensorassistenten über das Steckernetzteil mit Steckeradaptern

Stecken Sie den Micro-USB-Stecker des USB-Kabels in den Anschluss „USB“ am TempoLink Sensorassistenten. Stecken Sie anschließend den USB Typ-A-Stecker des USB-Kabels in eine freie USB-Buchse des Computers. Die USB-Verbindung simuliert eine Netzwerkkarte. Im Netzwerk- und Freigabecenter des Computers wird die Verbindung als „IP-over-USB“ oder „Remote NDIS“ angezeigt.

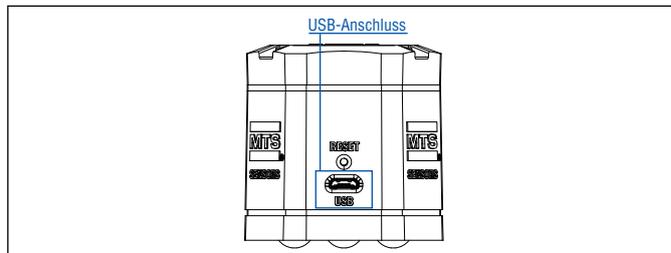


Abb. 33: USB-Buchse am TempoLink Sensorassistenten

### 6.1.2 Anschluss des TempoLink Sensorassistenten an ein Smartphone, Tablet oder Computer

Um die grafische Benutzeroberfläche anzuzeigen, schließen Sie den TempoLink Sensorassistenten an ein Smartphone, Tablet oder Computer an.

#### Anschluss eines WLAN-fähigen Gerätes an den integrierten WLAN-Zugangspunkt<sup>3</sup>

Aktivieren Sie auf Ihrem Gerät WLAN und wählen Sie das Netzwerk „TempoLink\_xxxx“ (xxxx sind die letzten vier Stellen der Seriennummer des TempoLink Sensorassistenten). Der Zugang zu dem WLAN-Netzwerk ist mit einem Passwort geschützt. Das Passwort ist die Seriennummer des TempoLink Sensorassistenten, die auf der Unterseite des TempoLink Sensorassistenten aufgedruckt ist.

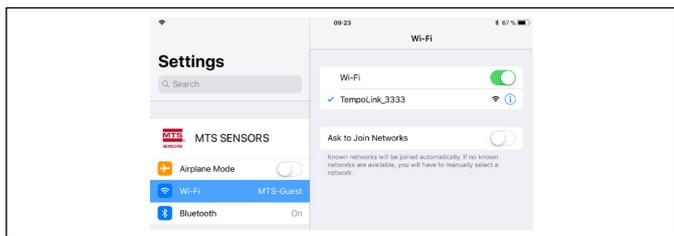


Abb. 32: Wählen Sie das Netzwerk „TempoLink\_xxxx“ in den WLAN-Einstellungen des WLAN-fähigen Gerätes

#### HINWEIS

- Es kann zur gleichen Zeit immer nur ein Gerät zur Anzeige der grafischen Benutzeroberfläche an den TempoLink Sensorassistenten angeschlossen werden.
- Deaktivieren Sie alle WLAN- und LAN-Verbindungen, bevor Sie den TempoLink Sensorassistenten via USB anschließen. Der Verbindungsaufbau zur Benutzeroberfläche kann länger dauern, wenn WLAN- und LAN-Verbindungen aktiv sind.
- Sollte sich die Webseite nicht aufbauen, kann es nützlich sein, wenn Sie nach Aufruf der Webseite [tempolink.local](http://tempolink.local), STRG + F5 drücken, um zuvor gespeicherte Texte und Bilder dieser Webseite zu löschen.

### 6.1.3 Aufruf der grafischen Benutzeroberfläche via Browser

Nachdem die Verbindung via WLAN oder USB hergestellt ist, öffnen Sie den Browser auf Ihrem mobilen Gerät oder Computer und rufen Sie folgende Webseiten-URL auf: **tempolink.local**



Abb. 34: Startseite der grafischen Benutzeroberfläche

#### HINWEIS

Wenn Sie ein Mobilgerät nutzen, schalten Sie die mobile Datenübertragung aus. Je nach Betriebssystem kann eine Warnung erscheinen, dass keine Verbindung zum Internet besteht. Der TempoLink Sensorassistent erfordert keine Verbindung zum Internet. Der Verbindungsaufbau zur Benutzeroberfläche kann länger dauern, wenn andere WLAN-Verbindungen oder mobile Daten aktiv sind.

#### Anschluss an einen Computer über USB-Verbindung

Der TempoLink Sensorassistent kann über eine USB-Verbindung an einen Computer angeschlossen werden. Wenn der Computer WLAN-fähig ist, deaktivieren Sie WLAN, bevor Sie den TempoLink Sensorassistenten per USB anschließen.

Die Verbindungsanzeige rechts oben zeigt den Verbindungsstatus zwischen dem TempoLink Sensorassistenten und dem Sensor an.

Verbindungsstatus	
<b>Grün</b>	<b>Information</b>
● AN	Verbindung zum Sensor besteht
<b>Rot</b>	<b>Information</b>
● AN	Verbindung zum Sensor besteht nicht
<b>Blau</b>	<b>Information</b>
● AN	Sensor im Command Mode (Änderungsmodus)

Abb. 35: Verbindungsstatus

3/ Der integrierte WLAN-Zugangspunkt ermöglicht keinen Internetzugang

### 6.1.4 Die grafische Benutzeroberfläche (GUI)

Klicken Sie auf das Symbol ≡ links oben, um in das Hauptmenü der Benutzeroberfläche zu gelangen:

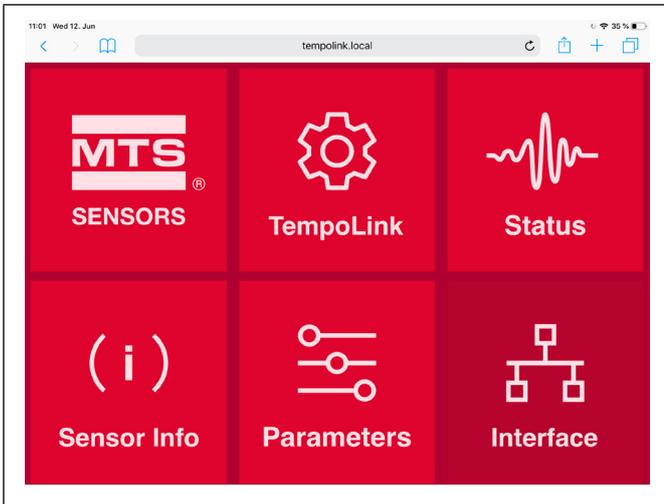


Abb. 36: Hauptmenü der grafischen Benutzeroberfläche

Um die Node-ID des angeschlossenen Sensors zu ändern, wählen Sie den Menüpunkt Interface (Abb. 36). Interface beinhaltet Informationen über die Netzwerkeinstellungen des Sensors. Um diese Einstellungen zu ändern, müssen Sie den „Command Mode“ starten. Im „Command Mode“ gibt der Sensor keinen Positionswert aus. Wenn Sie die Schaltfläche „ENTER COMMAND MODE“ klicken, öffnet sich ein neues Fenster. Geben Sie nach dem Lesen der Information das Wort COMMAND ein und bestätigen Sie dies durch Klicken der Schaltfläche OK (Abb. 37).

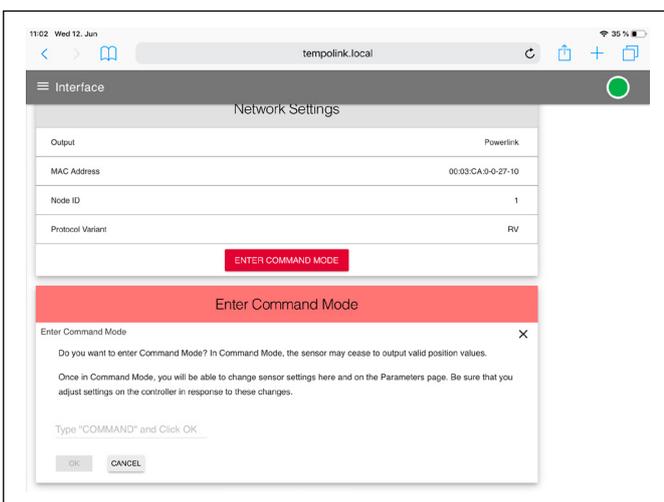


Abb. 37: Starten des „Command Mode“, um Einstellungen des verbundenen Sensors zu ändern

Nach dem Start des „Command Mode“, ändert sich die Farbe der Verbindungsanzeige rechts oben von grün auf blau. Rechts neben der Node-ID erscheint ein Stift-Icon (Abb. 38). Durch Klicken des Stift-Symbols öffnet sich ein neues Fenster zur Konfiguration der Node-ID. Geben Sie die neue Node-ID des Sensors ein und bestätigen Sie die Änderung durch Klicken der Schaltfläche SUBMIT. Es sind nur Werte zwischen 1 und 239 zulässig. Der Wert 240 ist für den Managing Node reserviert.

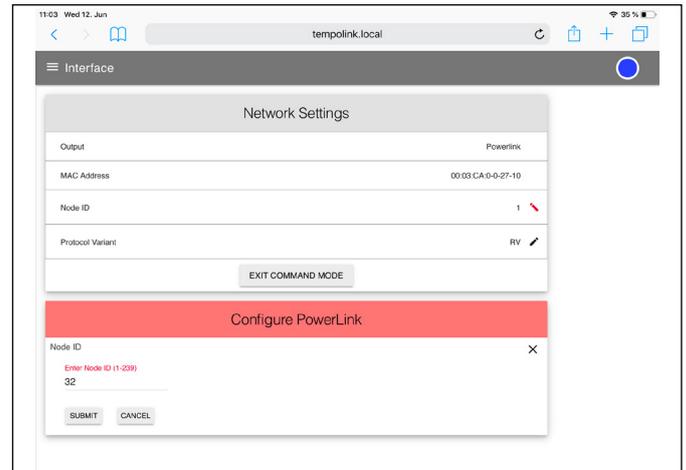


Abb. 38: Änderung der Node-ID des verbundenen Sensors

Nach der Anpassung der Node-ID klicken Sie die Schaltfläche EXIT COMMAND MODE. Ein neues Fenster zum Beenden des „Command Mode“ öffnet sich (Abb. 39). Klicken Sie auf die Schaltfläche SAVE AND EXIT, um den „Command Mode“ zu verlassen und die geänderte Node-ID auf den Sensor zu übertragen. Der Sensor kehrt in den normalen Betriebsmodus zurück und gibt den aktuellen Positionswert aus. Nach Beendigung des Command Mode ändert sich die Farbe der Verbindungsanzeige wieder auf grün.

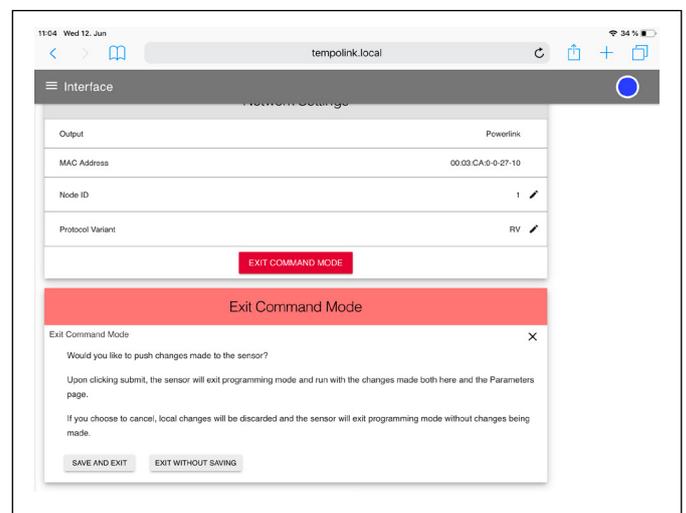


Abb. 39: Beenden des „Command Mode“

Die anderen Menüpunkte beinhalten folgende Informationen:

- TempoLink:** Enthält Informationen über den TempoLink Sensorassistenten
- Status:** Enthält aktuelle Informationen über den Sensorstatus
- Sensor Info:** Enthält Informationen über den angeschlossenen Sensor
- Parameters:** Enthält Informationen über die Betriebseinstellung des Sensors

#### HINWEIS

- Damit die Steuerung mit dem Sensor kommunizieren kann, muss die Node-ID des Sensors ebenso an der Steuerung eingestellt werden.
- Lesen Sie die Betriebsanleitung des TempoLink Sensorassistenten für weitere Informationen zu dem Gerät. (Dokumentennr.: 551986).

## 6.2 Einstellung der Node-ID mit „Automation Studio“

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Node-ID der R-Serie POWERLINK als auch der R-Serie V POWERLINK mit Hilfe der Software „Automation Studio“ von B&R (Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H.) einstellen.

### 6.2.1 Hardware setup

In diesem Beispiel wird eine R-Serie POWERLINK mit der Node-ID 32 (Standardwert bei Auslieferung) verwendet. Dieses gilt ebenso für die R-Serie V POWERLINK mit der Node-ID 1 bei der Auslieferung. In diesem Beispiel ist der Sensor an ein Schnittstellenmodul X20IF1082-2 angeschlossen, das in eine Steuerung X20CP3485-1 integriert ist. In Abb. 40 ist der Aufbau in Form eines Screenshots dargestellt.

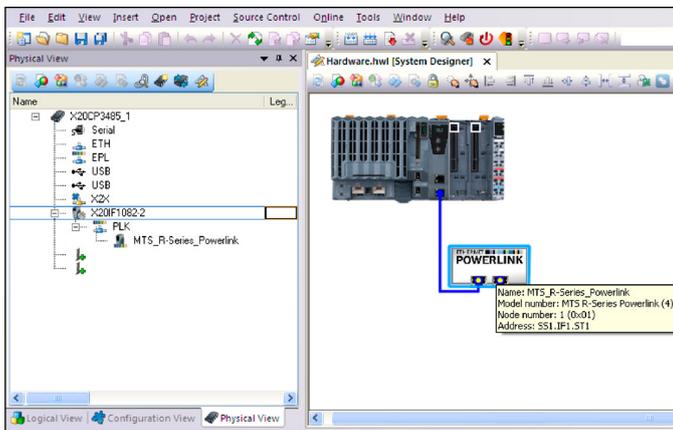


Abb. 40: Aufbau der Hardware in „Automation Studio“

### 6.2.2 Definierte Datentypen

Um eine Zustandsmaschine aufzusetzen, muss ein Aufzählungstyp definiert werden, welcher alle verwendeten Zustände enthält (Abb. 41 und Abb. 42).

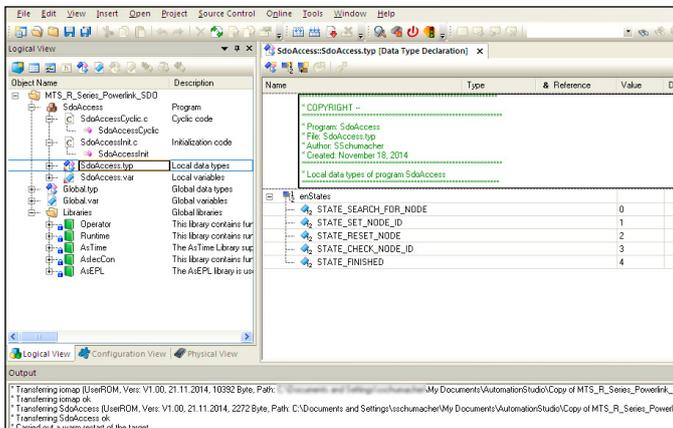


Abb. 41: Definition eines Aufzählungstyps „Enumeration type“

Name	Beschreibung
<b>STATE_SEARCH_FOR_NODE</b>	Dies ist der Initialstatus in diesem Projekt. In diesem Status versucht die SPS, die Vendor-ID der Controlled Nodes, beginnend mit Node-ID 1 bis zur Node-ID 239, zu lesen (sämtliche Node-IDs für Controlled Nodes. Die Node-ID 240 ist für die Managing Node reserviert.) bis eine Controlled Node mit der Herstellerkennung (Vendor-ID) 0x40 von MTS Sensors gefunden ist.
<b>STATE_SET_NODE_ID</b>	Die SPS geht in diesen Status über, sobald die Aktionen aus „STATE_SEARCH_FOR_NODE“ beendet sind. In diesem Beispiel wird die Node-ID des ersten Controlled Node mit der Herstellerkennung 0x40 auf den Wert 1 gesetzt.
<b>STATE_RESET_NODE</b>	Die SPS geht in diesen Status über, sobald die Aktionen aus „STATE_SET_NODE_ID“ beendet sind. Der Sensor muss neu gestartet werden, damit er mit der neuen Node-ID kommuniziert. In diesem Status wird ein Neustart durchgeführt.
<b>STATE_CHECK_NODE_ID</b>	Die SPS geht in diesen Status über, sobald die Aktionen aus „STATE_RESET_NODE“ beendet sind. Die Node-ID des Sensors wird gelesen und als lokale Variable gespeichert.
<b>STATE_FINISHED</b>	Die SPS geht in diesen Status über, sobald die Aktionen aus „STATE_CHECK_NODE_ID“ beendet sind.

Abb. 42: Definierte Datentypen

### 6.2.3 Verwendete Variablen

Zur Änderung der Node-ID werden die folgenden lokalen Variablen verwendet (Abb. 43).

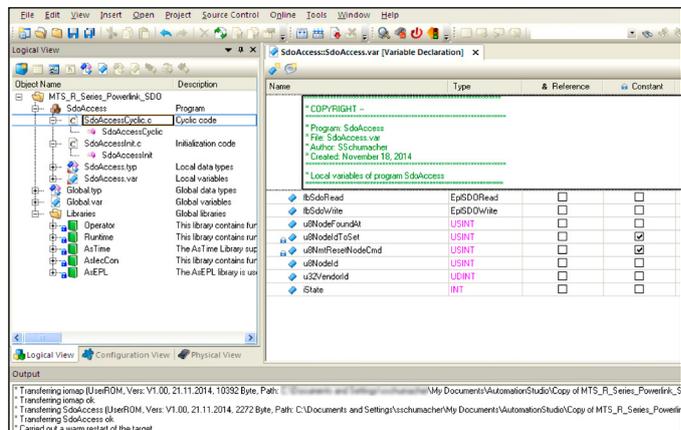


Abb. 43: Screenshot der verwendeten Variablen

Name	Beschreibung
<b>fbSdoRead</b>	Vordefinierter Funktionsblock (AsEPL library), um Leseaktionen auf POWERLINK-Knoten auszuführen.
<b>fbSdoWrite</b>	Vordefinierter Funktionsblock (AsEPL library), um Schreibaktionen auf POWERLINK-Knoten auszuführen.
<b>u8NodeFoundAt</b>	Vorzeichenloser 8 Bit Integer, um die Node-ID der ersten Controlled Node mit der Herstellerkennung von MTS Sensors, die gefunden wurde, zu speichern.
<b>u8NodeIdToSet</b>	Konstant vorzeichenloser 8 Bit Integer, der die Node-ID enthält, die eingestellt werden soll.
<b>u8NmtResetNodeCmd</b>	Konstant vorzeichenloser 8 Bit Integer für den Befehl, der gesendet werden soll, um die SDO zurückzusetzen, damit der Sensor neu gestartet wird.
<b>u32VendorID</b>	Vorzeichenloser 32 Bit Integer, um die Vendor-ID des POWERLINK-Knoten zu speichern, die gerade im Status „STATE_SEARCH_FOR_NODE“ geprüft wird.
<b>iState</b>	Integer Variable, die den derzeitigen Status der implementierten Zustandsmaschine repräsentiert.

Abb. 44: Verwendete Variablen

#### 6.2.4 Programmausführung durch SPS, einmalig nach Inbetriebnahme (SdoAccessInit.c)

Dieses Programm initialisiert den Status der implementierten Zustandsmaschine wie auch die Variable für die Node-ID. Zudem wird die Variable, in welcher die Node-ID des ersten Controlled Node mit der Herstellerkennung von MTS Sensors gespeichert wird, mit einem für Controlled Nodes ungültigen Wert beschrieben. (Quellcode siehe unten)

##### Quellcode „SdoAccessInit.c“

```

/*****
 * COPYRIGHT --
 *****/
* Program: SdoAccess
* File: SdoAccessInit.c
* Author: SSchumacher
* Created: November 18, 2014
*****/
* Implementation of program SdoAccess
*****/

#include <bur/plctypes.h>
#ifdef _DEFAULT_INCLUDES
#include <AsDefault.h>
#endif

void _INIT SdoAccessInit(void)
{
    iState = STATE_SEARCH_FOR_NODE; //initialize current state
    u8Nodeid = 0; //initialize node id currently using for search
    u8NodeFoundAt = 255; //set node id found to invalid node id
}

```

#### 6.2.5 Programmausführung durch SPS, zyklisch (SdoAccessCyclic.c)

Dieses Programm implementiert die Zustandsmaschine und ändert die Node-ID der R-Serie POWERLINK sowie der R-Serie V POWERLINK (Quellcode auf Seite 28).

## Quellcode „SdoAccessCyclic.c“

```

/*****
* COPYRIGHT --
*****
* Program: SdoAccess
* File: SdoAccessCyclic.c
* Author: SSchumacher
* Created: November 18, 2014
*****
* Implementation of program SdoAccess
*****/

#include <bur/plctypes.h>
#ifdef _DEFAULT_INCLUDES
#include <AsDefault.h>
#endif
void _CYCLIC SdoAccessCyclic(void)
{
    if (fbSdoRead.status != ERR_FUB_BUSY && fbSdoWrite.status != ERR_FUB_BUSY)
    {
        //currently there is no SDO operation in progress
        //initiate SDO operation
        switch (iState)
        {
            case STATE_SEARCH_FOR_NODE:
                if (u32VendorId == 0x40)
                {
                    //go to next step
                    u8NodeFoundAt = u8NodeId;
                    iState++;
                    break;
                }
                else
                {
                    //search at next ID
                    u8NodeId++;
                    if (u8NodeId > 239)
                        u8NodeId = 1;
                    fbSdoRead.pDevice = "SS1.IF1"; //interface sensor is connected to
                    fbSdoRead.node = u8NodeFoundAt; //node id of sensor
                    fbSdoRead.index = 0x1018; //index of vendor ID
                    fbSdoRead.subindex = 1; //subindex of vendor ID
                    fbSdoRead.pData = &u32VendorId; //variable to store value to
                    fbSdoRead.dataLen = sizeof(u32VendorId); //size of the variable to store value to
                    fbSdoRead.enable = 1; //enable the read operation
                    fbSdoWrite.enable = 0; //disable write operation
                    break;
                }
            case STATE_SET_NODE_ID:
                fbSdoWrite.pDevice = "SS1.IF1"; //interface sensor is connected to
                fbSdoWrite.node = u8NodeFoundAt; //node id of sensor
                fbSdoWrite.index = 0x1f93; //index of node ID
                fbSdoWrite.subindex = 3; //subindex of node ID
                fbSdoWrite.pData = &u8NodeIdToSet; //variable containing value to set
                fbSdoWrite.dataLen = sizeof(u8NodeIdToSet); //size of the variable containing value to set
                fbSdoWrite.enable = 1; //enable write operation
                fbSdoRead.enable = 0; //disable read operation
                //go to next step
                iState++;
                break;
            case STATE_RESET_NODE:
                fbSdoWrite.pDevice = "SS1.IF1"; //interface sensor is connected to
                fbSdoWrite.node = u8NodeFoundAt; //node id of sensor
                fbSdoWrite.index = 0x1f9e; //index of nmt reset
                fbSdoWrite.subindex = 0; //subindex of nmt reset
                fbSdoWrite.pData = &u8NmtResetNodeCmd; //variable containing value to set
                fbSdoWrite.dataLen = sizeof(u8NmtResetNodeCmd); //size of the variable containing value to set
                fbSdoWrite.enable = 1; //enable write operation
                fbSdoRead.enable = 0; //disable read operation
                //go to next step
                iState++;
                break;
            case STATE_CHECK_NODE_ID:
                fbSdoRead.pDevice = "SS1.IF1"; //interface sensor is connected to
                fbSdoRead.node = u8NodeIdToSet; //node id of sensor
                fbSdoRead.index = 0x1f93; //index of node ID
                fbSdoRead.subindex = 3; //subindex of node ID
                fbSdoRead.pData = &u8NodeId; //variable to store value to
                fbSdoRead.dataLen = sizeof(u8NodeId); //size of the variable to store value to
                fbSdoRead.enable = 1; //enable the read operation
                fbSdoWrite.enable = 0; //disable write operation
                //go to next step
                iState++;
                break;
            default:
                fbSdoRead.enable = 0; //disable read operation
                fbSdoWrite.enable = 0; //disable write operation
                break;
        }
        //execute SDO read if enabled
        EplSDORead(&fbSdoRead);
        //execute SDO write if enabled
        EplSDOWrite(&fbSdoWrite);
    }
}

```

### 6.2.6 Variablen-Überwachung (Watch) nach erfolgreicher Ausführung der implementierten Zustandsmaschine

Wie der Screenshot der Variablen-Überwachung (Watch) zeigt, wurde ein Controlled Node mit der Herstellerkennung von MTS Sensors mit der Node-ID 32 gefunden. Die Node-ID wurde erfolgreich auf den Wert 1 gesetzt.

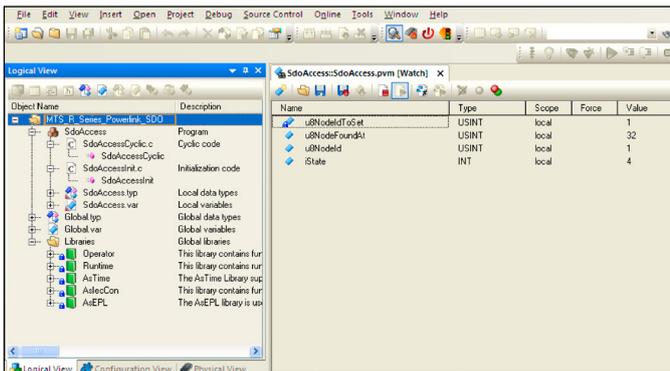


Abb. 45: Variablen-Überwachung

Der Screenshot des I/O-Mapping zeigt, dass der Sensor mit der neuen Node-ID im Netzwerk funktioniert.

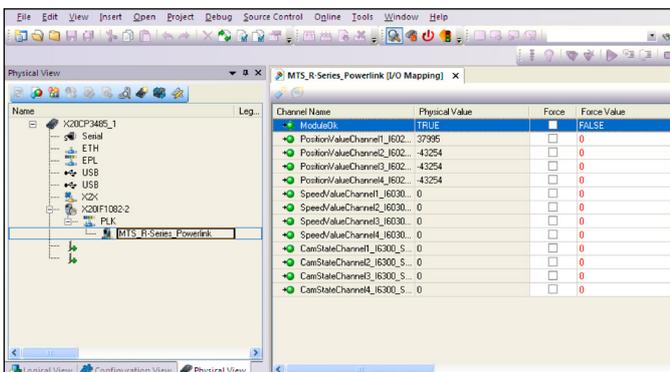


Abb. 46: „I/O-Mapping“ des Sensors mit geänderter Node-ID

## 7. Projektintegration der R-Serie V POWERLINK

### Projektintegration

Die Projektintegration wird anhand eines Beispiels mit einer Steuerung von B&R (Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H.) und dem Projekt-Tool „Automation Studio“ beschrieben. Prinzipiell können Sie den Sensor mit jeder POWERLINK-fähigen Software und Hardware in ein POWERLINK-Netzwerk einbinden.

### XDD-Datei

Eine XDD-Datei (XML Device Description) beschreibt die Eigenschaften und Funktionen des Gerätes, wie z.B. Timing- und konfigurierbare Geräteparameter. Die XDD-Datei ermöglicht eine einfache und leichte Integration des POWERLINK-Gerätes in ein Projekt-Tool. Die XDD-Datei für R-Serie V POWERLINK ist in eine zip-Datei gepackt, die auf unserer Homepage [www.mtssensors.com](http://www.mtssensors.com) zum Download bereitsteht.

### HINWEIS

Befolgen Sie die Informationen in der Betriebsanleitung der Steuerung.

### 7.1 Einfügen eines R-Serie V POWERLINK-Sensors in ein Projekt-Tool

In der Menüleiste wählen Sie unter „Tools“ den Eintrag „Manage 3rd-Party Devices“ (Abb. 47).

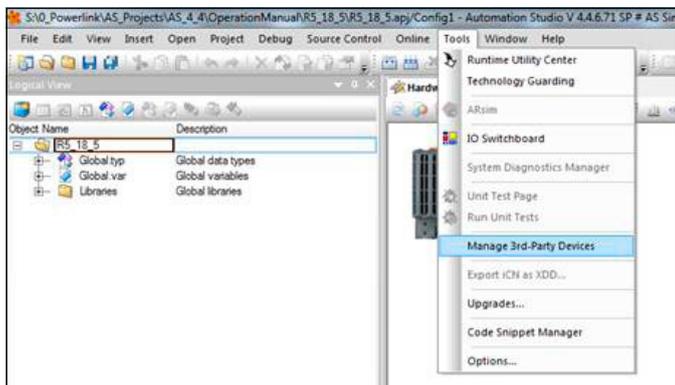


Abb. 47: Starten des 3rd-Party Device Managers

Im Fenster „3rd-Party Device Manager“ sind die bereits importierten Geräte aufgelistet. Um ein weiteres Gerät hinzuzufügen, klicken Sie die Schaltfläche „Import Fieldbus Device(s)“ (Abb. 48).

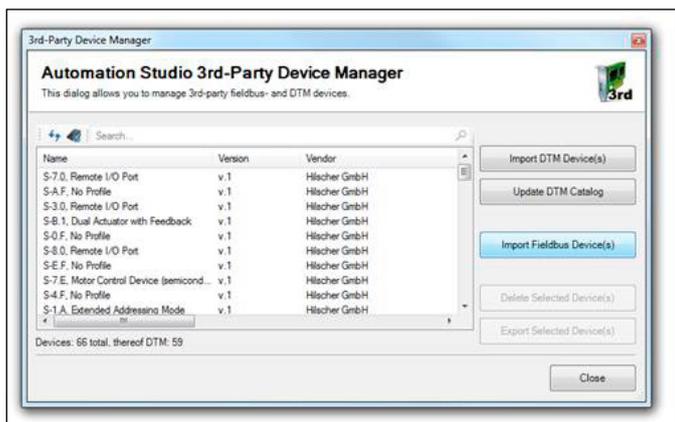


Abb. 48: Importieren von Feldbusgeräten mit dem „3rd-Party Device Manager“

Geben Sie den Speicherort an, an dem Sie die XDD-Datei für die R-Serie V POWERLINK gespeichert haben. Wählen Sie die XDD-Datei aus und bestätigen Sie dies durch Klicken der Schaltfläche OK. Der Import der Datei startet (Abb. 49).

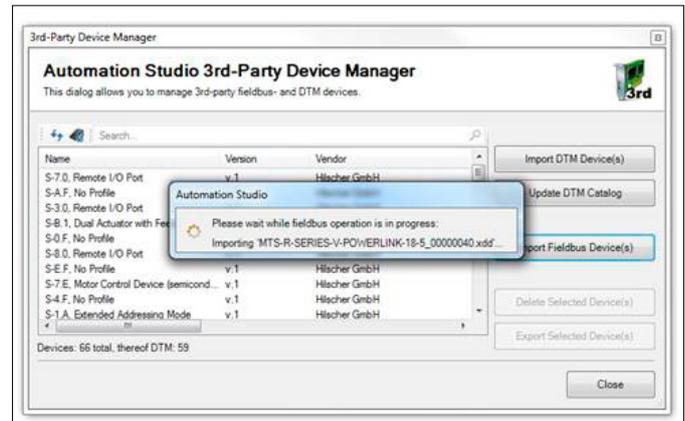


Abb. 49: Importieren der XDD-Datei für R-Serie V POWERLINK

Nach erfolgreichem Import kann die XDD-Datei über die Suchfunktion im Manager angezeigt werden (Abb. 50).

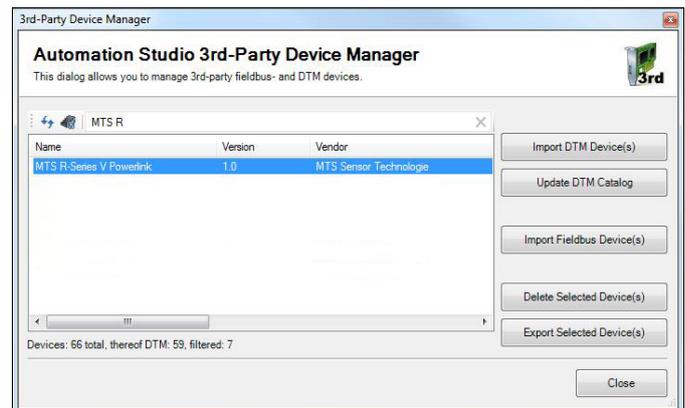


Abb. 50: Suchen des R-Serie V POWERLINK Sensors via „3rd-Party Device Manager“

### Hinzufügen der R-Serie V POWERLINK zu einem Netzwerk

Auf der rechten Seite der Hauptansicht befindet sich das Fenster „Toolbox – Hardware Catalog“. Wählen Sie die R-Serie V POWERLINK in der „Toolbox – Hardware Catalog“ aus und ziehen Sie den Eintrag per Drag-and-Drop in den „System Designer“ an die Stelle, an welcher der Sensor in das Netzwerk integriert werden soll (Abb. 51).

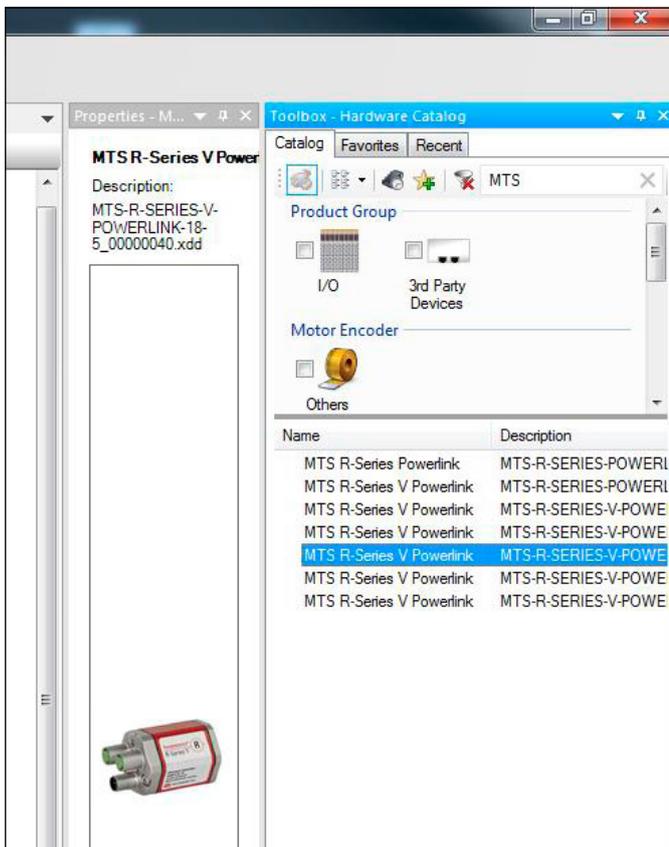


Abb. 51: Auswählen der R-Serie V POWERLINK in der „Toolbox – Hardware Catalog“

Verbinden Sie den Sensor mit der Steuerung (Abb. 52).

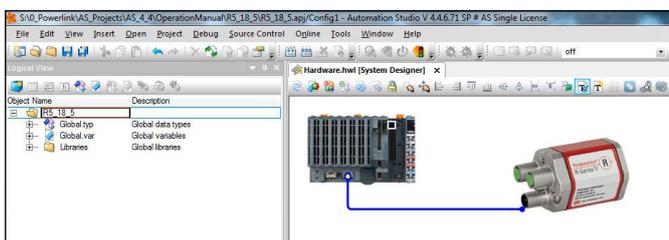


Abb. 52: R-Serie V POWERLINK Sensor mit Steuerung verbinden

Wie im „System Designer“, ist der Sensor auch im Fenster „Physical View“ auf der linken Seite mit der Steuerung verbunden. Damit die Steuerung mit dem Sensor kommunizieren kann, muss die zuvor auf dem Sensor eingestellte Node-ID auch auf der Steuerung eingestellt werden. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf den Sensor im Fenster „Physical View“ und wählen Sie im Drop-Down-Menü „Node Number → Change Node Number“ (Abb. 53). Die Node-ID in der Steuerung muss identisch sein mit der Node-ID des Gerätes. Die R-Serie V POWERLINK hat im Auslieferungszustand die Node-ID 1. Lesen Sie die Kapitel 6.1 und 6.2, um die Node-ID der R-Serie V POWERLINK zu ändern.

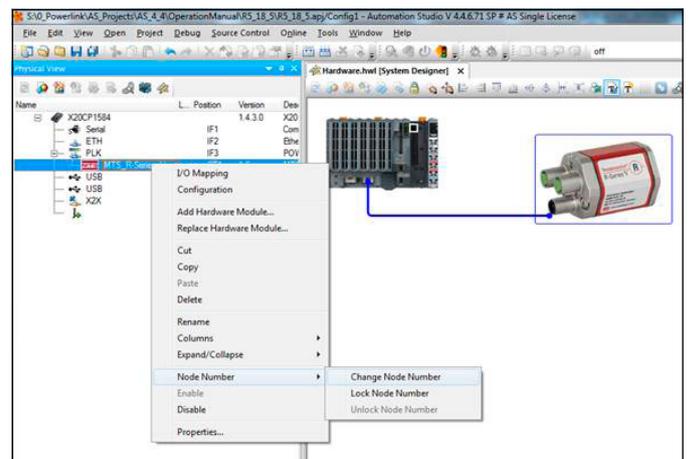


Abb. 53: Setzen der Node-ID des verbundenen Gerätes auf dem Controller

Um den Sensor zu konfigurieren, wählen Sie nochmals den R-Serie V POWERLINK-Sensor auf der linken Seite (Physical View) aus. Durch einen Klick mit der rechten Maustaste gelangen Sie zum Menüeintrag „Configuration“ (Abb. 54). Der Reiter zur Konfiguration des Sensors im Hauptfenster öffnet sich (Abb. 55).

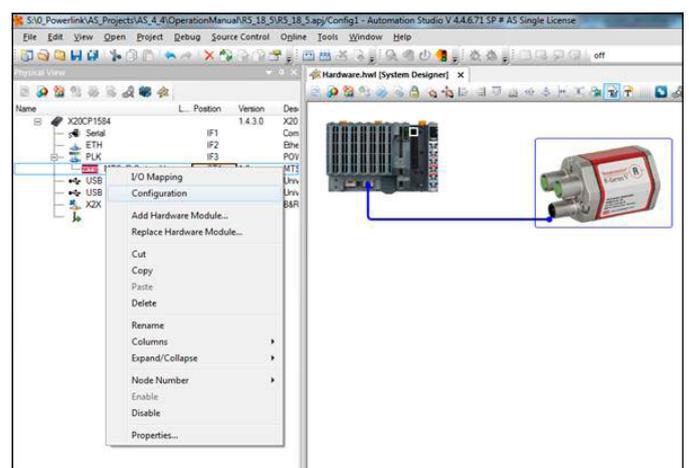


Abb. 54: Setzen der Node-ID des verbundenen Gerätes auf dem Controller

**Die verfügbaren Konfigurationsdaten des Sensors sind in zwei Gruppen aufgeteilt:**

- Kanäle (Channels):  
Messdaten des Sensors, die zyklisch übertragen werden. Um die zyklische Übertragung spezifischer Datenelemente zu aktivieren, klicken Sie auf die Zelle in der Spalte „Value“ und ändern den Eintrag im Pull-Down Menü von „None“ auf „Read“ (Abb. 55).
- Gerätespezifische Parameter:  
Konfigurationsparameter des Sensors, die in der Startphase übertragen werden.

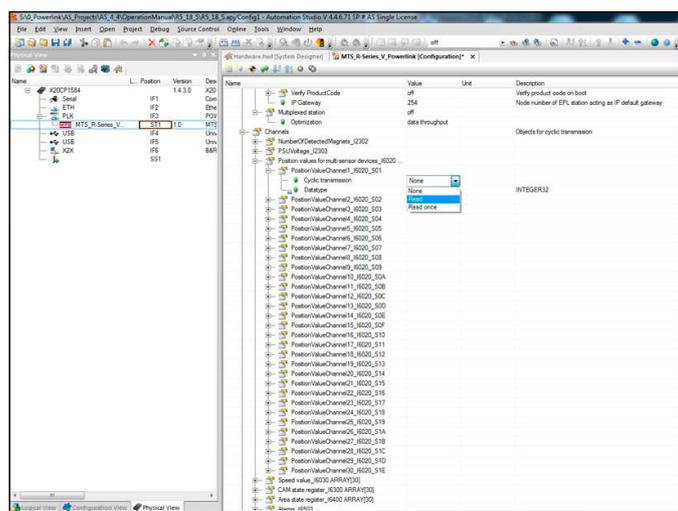


Abb. 55: Aktivierung des „Mapping“ der Parameter der Gruppe „Channel“

## 7.2 Kommunikationssegment

Die Parameter der Gruppe „Channels“ (verfügbare Datenelemente für zyklische Übertragungen):

Index	Subindex	Name	Objekttyp	Attribute	Datentyp	Beschreibung
2302		<b>Number of detected magnets</b>	Variable	rw	Unsigned8	Anzahl der Magnete, die aktuell auf dem Sensor erkannt werden
2303		<b>PSU voltage</b>	Variable	rw	Unsigned16	Aktuelle Spannungsversorgung in mV
6020		<b>Position values for multi-sensor devices</b>	Array			Aktueller Positionswert von bis zu 30 Magneten
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	Position value for magnets 1...30	Variable	ro	Integer32	
6030		<b>Speed value</b>	Array			Aktueller Geschwindigkeitswert von bis zu 30 Magneten
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	Speed value for magnets 1...30	Variable	ro	Integer16	
6300		<b>CAM state register</b>	Array			Mit dem Sensor kann ein Nockenschaltwerk konfiguriert werden. Für jeden Magneten gibt es einen CAM-Kanal (CAM Channel). Jeder CAM-Kanal unterstützt bis zu vier Nockenschaltpositionen (CAM). Über den Parameter „CAM state register“ wird das Statusbit des CAM in einem Kanal, also der Nockenschaltzustand, für bis zu 30 Magnete ausgelesen:
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit-Wert 0: CAM inaktiv</li> <li>• Bit-Wert 1: CAM aktiv</li> </ul>
	1...30	CAM state register for magnets 1...30	Variable	ro	Unsigned8	
6400		<b>Area state register</b>	Array			Dieses Objekt beinhaltet den aktuellen Status der Encoderposition für bis zu 30 Magnete. Wenn die Position außerhalb des spezifizierten Bereichs ist, wird ein Bit in die dazugehörige Positionszeile gesetzt
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	Area state register for magnets 1...30	Variable	ro	Unsigned8	
6503		<b>Alarms</b>	Variable	rw	Unsigned16	Dieser Parameter beinhaltet verschiedene Alarme: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0: Die Anzahl der auf dem Sensor erkannten Magnete weicht von der Anzahl der im Projekt-Tool konfigurierten Magnete ab (Index 2201 Subindex 0)</li> <li>• Bit 12: Spannungsversorgung außerhalb des spezifizierten Bereichs</li> <li>• Bit 13: Gerätefehler</li> </ul> <b>Hinweis: Damit Alarmer ausgegeben werden, muss der Betriebsparameter „Commissioning Diagnostic Control“ (Objekt 6000) aktiviert sein.</b>
6505		<b>Warnings</b>	Variable	rw	Unsigned16	Bit 12: Synchronisationsfehler: Der Sensor ist nicht auf den Takt der Steuerung synchronisiert <b>Hinweis: Damit Warnungen ausgegeben werden, muss der Parameter „Commissioning Diagnostic Control“ (Objekt 6000) aktiviert sein.</b>

Tabelle 1: Index 2302, 2303, 6020, 6030, 6300, 6400, 6503, 6505

Die Parameter der Gruppe „Device Specific Parameters“

Index	Subindex	Name	Objekttyp	Attribute	Datentyp	Beschreibung
<b>2201</b>		<b>Number of magnets</b>	Variable	rw	Unsigned8	Einstellung der Anzahl der Positionsmagnete, mit denen der Sensor betrieben wird. <b>Hinweis: Werden mehr Magnete erkannt als im Bestellschlüssel angegeben, wird ein Alarm ausgegeben.</b>
<b>2202</b>		<b>Filter settings</b>	Array			Einstellung des Filters für den Ausgabewert
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1	Filter type	Variable	rw	Unsigned8	Einstellung des Filters für den Ausgabewert <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit-Wert 0: Kein Filter</li> <li>• Bit-Wert 1: FIR (finite impulse response filter)</li> <li>• Bit-Wert 2: IIR (infinite impulse response filter)</li> </ul>
	2	Filter window size	Variable	rw	Unsigned8	Einstellung der Anzahl der Positionswerte zur Filterberechnung des Ausgabewerts Mögliche Werte: 2...16
	3	Velocity window size	Variable	rw	Unsigned8	Einstellung der Anzahl der Positionswerte zur Geschwindigkeitsermittlung des Positionsmagneten Mögliche Werte: 2...16
<b>2203</b>		<b>Position offsets</b>	Array			Positionsoffset für bis zu 30 Magnete
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	Position offset for magnets 1...30	Variable	rw	Integer32	
<b>2204</b>		<b>Lower limit for measurement cycle time</b>	Variable	rw	Unsigned32	Einstellung der unteren Grenze der Zykluszeit. Wenn keine kurze Zykluszeit erforderlich ist, können mit diesem Parameter Reflektionen ausgeschlossen werden
<b>2305</b>		<b>Sensor status</b>				
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1	Time since last update	Variable	ro	Integer32	Alter der Statusdaten in ms
	2	Status data version	Variable	ro	Integer32	Versionsnummer
	3	Operational time	Variable	ro	Integer32	Gesamte Betriebsstunden des Sensors
	4	Odometer	Variable	ro	Integer32	Gesamt zurückgelegter Weg des Positionsmagneten
	5	Magnet cycles	Variable	ro	Integer32	Gesamte Anzahl der Richtungsänderungen des Magneten
	6	Minimum input voltage	Variable	ro	Integer32	Minimale bisher aufgetretene Eingangsspannung
	7	Maximum input voltage	Variable	ro	Integer32	Maximale bisher aufgetretene Eingangsspannung
	8	Minimum temperature	Variable	ro	Integer32	Minimale bisher aufgetretene Temperatur im Sensorelektronikgehäuse
	9	Maximum temperature	Variable	ro	Integer32	Maximale bisher aufgetretene Temperatur im Sensorelektronikgehäuse
	10	Current temperature	Variable	ro	Integer32	Aktuelle Temperatur im Sensorelektronikgehäuse
	11	Input voltage out of range	Variable	ro	Integer32	Dauer der Überschreitung oder Unterschreitung des spezifizierten Bereichs der Spannungsversorgung
	12	Temperature out of range	Variable	ro	Integer32	Dauer der Überschreitung oder Unterschreitung des spezifizierten Bereichs der Betriebstemperatur
<b>6000</b>		<b>Operating parameters</b>		rw	Unsigned16	Siehe Tabelle 5, Seite 36
<b>6002</b>		<b>Total measuring range in measuring units</b>	Variable	rw	Unsigned32	Mit diesem Maximalwert wird der Ausgabewert skaliert, wenn die Skalierungsfunktion aktiviert ist (siehe Objekt 6000: Betriebsparameter)
<b>6005</b>		<b>Linear encoder measuring step settings</b>	Array			
	1	Position step setting	Variable	rw	Unsigned32	Auflösung der Positionsausgabe in nm
	2	Speed step setting	Variable	rw	Unsigned32	Auflösung der Geschwindigkeitsausgabe in 0,01 mm/s

Tabelle 2: Index 2201, 2202, 2203, 2204, 2305, 6000, 6002, 6005

Index	Subindex	Name	Objekttyp	Attribute	Datentyp	Beschreibung
<b>6010</b>		<b>Preset values for multi-sensor devices</b>	Array			Einstellung eines Presets für bis zu 30 Magnete.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	Preset for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	
<b>6301</b>		<b>CAM enable register</b>	Array			Über das „CAM enable register“ können die CAMs aktiviert werden: • Bit-Wert 0: CAM inaktiv • Bit-Wert 1: CAM aktiv Es kann für bis zu 30 Magnete eingestellt werden.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	CAM enable register for 1...30 magnets	Variable	rw	Unsigned8	
<b>6302</b>		<b>CAM enable polarity</b>	Array			Über „CAM enable polarity“ kann die Polarität jeder Nocke definiert werden. Wenn das Bit für die Polarität gesetzt ist, wird der CAM-Status invertiert. Es kann für bis zu 30 Magnete eingestellt werden.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	CAM enable polarity for 1...30 magnets	Variable	rw	Unsigned8	
<b>6310</b>		<b>CAM 1 low limit</b>	Array			Über dieses Objekt wird die untere Grenze einer Nockenschaltposition (CAM) festgelegt, in diesem Fall für CAM 1. Es kann für bis zu 30 Magnete eingestellt werden.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	CAM 1 low limit for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	
<b>6311</b>		<b>CAM 2 low limit</b>	Array			Über dieses Objekt wird die untere Grenze einer Nockenschaltposition (CAM) festgelegt, in diesem Fall für CAM 2. Es kann für bis zu 30 Magnete eingestellt werden.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	CAM 2 low limit for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	
<b>6312</b>		<b>CAM 3 low limit</b>	Array			Über dieses Objekt wird die untere Grenze einer Nockenschaltposition (CAM) festgelegt, in diesem Fall für CAM 3. Es kann für bis zu 30 Magnete eingestellt werden.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	CAM 3 low limit for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	
<b>6313</b>		<b>CAM 4 low limit</b>	Array			Über dieses Objekt wird die untere Grenze einer Nockenschaltposition (CAM) festgelegt, in diesem Fall für CAM 4. Es kann für bis zu 30 Magnete eingestellt werden.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	CAM 4 low limit for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	
<b>6320</b>		<b>CAM 1 high limit</b>	Array			Über dieses Objekt wird die obere Grenze einer Nockenschaltposition (CAM) festgelegt, in diesem Fall für CAM 1. Es kann für bis zu 30 Magnete eingestellt werden.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	CAM 1 high limit for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	
<b>6321</b>		<b>CAM 2 high limit</b>	Array			Über dieses Objekt wird die obere Grenze einer Nockenschaltposition (CAM) festgelegt, in diesem Fall für CAM 2. Es kann für bis zu 30 Magnete eingestellt werden.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	CAM 2 high limit for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	
<b>6322</b>		<b>CAM 3 high limit</b>	Array			Über dieses Objekt wird die obere Grenze einer Nockenschaltposition (CAM) festgelegt, in diesem Fall für CAM 3. Es kann für bis zu 30 Magnete eingestellt werden.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	CAM 3 high limit for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	
<b>6323</b>		<b>CAM 4 high limit</b>	Array			Über dieses Objekt wird die obere Grenze einer Nockenschaltposition (CAM) festgelegt, in diesem Fall für CAM 4. Es kann für bis zu 30 Magnete eingestellt werden.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	CAM 4 high limit for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	
<b>6330</b>		<b>CAM 1 hysteresis</b>	Array			Über dieses Objekt wird die Hysterese für den Umschaltzeitpunkt für CAM 1 eingestellt. Es kann für bis zu 30 Magnete eingestellt werden.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	CAM 1 hysteresis for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	
<b>6331</b>		<b>CAM 2 hysteresis</b>	Array			Über dieses Objekt wird die Hysterese für den Umschaltzeitpunkt für CAM 2 eingestellt. Es kann für bis zu 30 Magnete eingestellt werden.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	CAM 2 hysteresis for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	
<b>6332</b>		<b>CAM 3 hysteresis</b>	Array			Über dieses Objekt wird die Hysterese für den Umschaltzeitpunkt für CAM 3 eingestellt. Es kann für bis zu 30 Magnete eingestellt werden.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	CAM 3 hysteresis for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	
<b>6333</b>		<b>CAM 4 hysteresis</b>	Array			Über dieses Objekt wird die Hysterese für den Umschaltzeitpunkt für CAM 4 eingestellt. Es kann für bis zu 30 Magnete eingestellt werden.
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	CAM 4 hysteresis for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	

Tabelle 3: Index 6010, 6301, 6302, 6310, 6311, 6312, 6313, 6320, 6321, 6322, 6323, 6330, 6331, 6332, 6333

Index	Subindex	Name	Objekttyp	Attribute	Datentyp	Beschreibung
<b>6401</b>		<b>Work area low limit</b>	Array			Dieses Objekt enthält den Positionswert. Dabei gibt das Bit 2 des entsprechenden p406_work_area_state_channel im Objekt 6400h (Working Area State Register) an, wenn der Arbeitsbereich unterschritten wird
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	Work area low limit for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	
<b>6402</b>		<b>Work area high limit</b>	Array			Dieses Objekt enthält den Positionswert. Dabei gibt das Bit 1 des entsprechenden p406_work_area_state_channel im Objekt 6400h (Working Area State Register) an, wenn der Arbeitsbereich überschritten wird
	0	Number of entries	Variable	ro	Unsigned8	
	1...30	Work area high limit for 1...30 magnets	Variable	rw	Integer32	

Tabelle 4: Index 6401, 6402

## Betriebsparameter

Index	Subindex	Bit	Name	Attribute	Beschreibung
<b>6000</b>	0	1	<b>Comissioning diagnostic control</b>	0: Disabled 1: Enabled	Dieser Parameter muss aktiviert sein, um Alarme auszugeben (Objekt 6503)
		2	<b>Scaling function</b>	0: Disabled 1: Enabled	Dieser Parameter wird genutzt, um die Positionsauflösung des Encoders zu ändern
		3	<b>Measuring direction</b>	0: Forward 1: Reverse	Einstellung der Messrichtung
		12	<b>Synchronization mode</b>	0: Disabled 1: Enabled	Einstellung der Synchronisation des Sensors an den Takt der Steuerung
		13	<b>Extrapolation</b>	0: Disabled 1: Enabled	Einstellung des Sensorverhaltens bei Überabtastung
		14	<b>Internal linearization</b>	0: Disabled 1: Enabled	Einstellung der internen Linearisierung

Tabelle 5: Erläuterung der Betriebsparameter

## HINWEIS

Um den Sensor im synchronen Modus zu betreiben, muss die Steuerung so eingestellt sein, dass die Aufgaben synchron mit dem POWERLINK-Zyklus ausgeführt werden. Im synchronen Modus unterstützt der Sensor eine Buszykluszeit von 200 µs. Wenn die Extrapolation deaktiviert ist, können wiederholt identische Werte ausgegeben werden. Für eine Multipositionsmessung (Anzahl der Magnete  $\geq 2$ ) im synchronen Modus beträgt die minimale Buszykluszeit des Sensors 400 µs.

## 8. Wartung, Instandhaltung, Fehlerbehebung

### 8.1 Fehlerzustände

Siehe Kapitel „5. Inbetriebnahme“ auf Seite 22.

### 8.2 Wartung

Dieser Sensor ist wartungsfrei.

### 8.3 Reparatur

Reparaturen am Sensor dürfen nur von MTS Sensors oder einer ausdrücklich ermächtigten Stelle durchgeführt werden. Zur Rücksendung siehe Abschnitt 2.6 „Rücksendung“ auf Seite 4.

### 8.4 Ersatzteilliste

Für diesen Sensor sind keine Ersatzteile erhältlich.

### 8.5 Transport und Lagerung

Die Transport- und Lagerbedingungen der Sensoren stimmen mit den Betriebsbedingungen in diesem Dokument überein.

## 9. Außerbetriebnahme

Das Produkt enthält elektronische Bauteile und muss fachgerecht entsprechend den lokalen Vorschriften entsorgt werden.

## 10. Technische Daten

### 10.1 Technische Daten Temposonics® RP5

Ausgang						
Schnittstelle	Ethernet POWERLINK					
Datenprotokoll	POWERLINK V2					
Messgröße	Position, Geschwindigkeit/Option: Simultane Multipositions- und Multigeschwindigkeitsmessung mit bis zu 30 Magneten					
Messwerte						
Auflösung: Position	0,5...100 µm (auswählbar)					
Zykluszeit	Messlänge	≤ 50 mm	≤ 715 mm	≤ 2000 mm	≤ 4675 mm	≤ 6350 mm
	Zykluszeit	250 µs <sup>4</sup>	500 µs	1000 µs	2000 µs	2800 µs
Linearitätsabweichung <sup>5</sup>	Messlängen	≤ 500 mm	> 500 mm			
	Linearitätsabweichung	≤ ±50 µm	< 0,01 % F.S.			
Option interne Linearisierung: Linearitätstoleranz (gilt bei der Multipositionsmessung für den ersten Magneten)						
	Messlänge	25...300 mm	300...600 mm	600...1200 mm	1200...3000 mm	3000...5000 mm
	typisch	± 15 µm	± 20 µm	± 25 µm	± 45 µm	± 85 µm
	Maximum	± 25 µm	± 30 µm	± 50 µm	± 90 µm	± 150 µm
Messwiederholgenauigkeit	< ±0,001 % F.S. (Minimum ±2,5 µm) typisch					
Hysterese	< 4 µm typisch					
Temperaturkoeffizient	< 15 ppm/K typisch					
Betriebsbedingungen						
Betriebstemperatur	-40...+85 °C					
Feuchte	90 % relative Feuchte, keine Betauung					
Schutzart	IP67 (Stecker fachgerecht montiert)					
Schockprüfung	150 g/11 ms, IEC-Standard 60068-2-27					
Vibrationsprüfung	30 g/10...2000 Hz, IEC-Standard 60068-2-6 (ausgenommen Resonanzstellen)					
EMV-Prüfung	Elektromagnetische Störaussendung gemäß EN 61000-6-3 Elektromagnetische Störfestigkeit gemäß EN 61000-6-2 Der Sensor entspricht den EG-Richtlinien und ist <b>CE</b> gekennzeichnet					
Magnetverfahrgeschwindigkeit	Magnetschlitten: Max. 10 m/s; U-Magnet: Beliebig; Blockmagnet: Beliebig					
Design / Material						
Sensorelektronikgehäuse	Aluminium (lackiert), Zink-Druckguss					
Sensorprofil	Aluminium					
Messlänge	25...6350 mm					
Mechanische Montage						
Einbaulage	Beliebig					
Montagehinweise	Beachten Sie hierzu die technische Zeichnung auf Seite 9					
Elektrischer Anschluss						
Anschlussart	2 × M12 Gerätebuchse (5 pol.), 1 × M8 Gerätestecker (4 pol.)					
Betriebsspannung	+12...30 VDC ±20 % (9,6...36 VDC)					
Leistungsaufnahme	Weniger als 4 W typisch					
Spannungsfestigkeit	500 VDC (0 V gegen Gehäuse)					
Verpolungsschutz	Bis -36 VDC					
Überspannungsschutz	Bis 36 VDC					

4/ Bei Multipositionsmessung (Magnetanzahl ≥ 2) beträgt die minimale Zykluszeit 400 µs

5/ Mit Positionsmagnet # 252 182

## 10.2 Technische Daten Temposonics® RH5

Ausgang						
Schnittstelle	Ethernet POWERLINK					
Datenprotokoll	POWERLINK V2					
Messgröße	Position, Geschwindigkeit/Option: Simultane Multipositions- und Multigeschwindigkeitsmessung mit bis zu 30 Magneten					
Messwerte						
Auflösung: Position	0,5...100 µm (auswählbar)					
Zykluszeit	Messlänge	≤ 50 mm	≤ 715 mm	≤ 2000 mm	≤ 4675 mm	≤ 7620 mm
	Zykluszeit	250 µs <sup>6</sup>	500 µs	1000 µs	2000 µs	3200 µs
Linearitätsabweichung <sup>7</sup>	Messlängen	≤ 500 mm	> 500 mm			
	Linearitätsabweichung	≤ ± 50 µm	< 0,01 % F.S.			
	Option interne Linearisierung: Linearitätstoleranz (gilt bei der Multipositionsmessung für den ersten Magneten)					
	Messlänge	25...300 mm	300...600 mm	600...1200 mm		
	typisch	± 15 µm	± 20 µm	± 25 µm		
	Maximum	± 25 µm	± 30 µm	± 50 µm		
Messwiederholgenauigkeit	< ±0,001 % F.S. (Minimum ±2,5 µm) typisch					
Hysterese	< 4 µm typisch					
Temperaturkoeffizient	< 15 ppm/K typisch					
Betriebsbedingungen						
Betriebstemperatur	-40...+85 °C					
Feuchte	90 % relative Feuchte, keine Betauung					
Schutzart	IP67 (Stecker fachgerecht montiert)					
Schockprüfung	150 g/11 ms, IEC-Standard 60068-2-27					
Vibrationsprüfung	30 g/10...2000 Hz, IEC-Standard 60068-2-6 (ausgenommen Resonanzstellen)/ RH5-J: 15 g/10...2000 Hz, IEC-Standard 60068-2-6 (ausgenommen Resonanzstellen)					
EMV-Prüfung	Elektromagnetische Störaussendung gemäß EN 61000-6-3					
	Elektromagnetische Störfestigkeit gemäß EN 61000-6-2					
	Der Sensor entspricht den EG-Richtlinien und ist  gekennzeichnet					
Betriebsdruck	350 bar/700 bar Spitze (bei 10 × 1 min) für Sensorstab/RH5-J: 800 bar					
Magnetverfahrensgeschwindigkeit	Beliebig					
Design / Material						
Sensorelektronikgehäuse	Aluminium (lackiert), Zink-Druckguss					
Flansch	Edelstahl 1.4305 (AISI 303)					
Sensorstab	Edelstahl 1.4306 (AISI 304L)/RH5-J: Edelstahl 1.4301 (AISI 304)					
Messlänge	25...7620 mm/RH5-J: 25...5900 mm					
Mechanische Montage						
Einbaulage	Beliebig					
Montagehinweise	Beachten Sie hierzu die technischen Zeichnungen auf Seite 10 und 11					
Elektrischer Anschluss						
Anschlussart	2 × M12 Gerätebuchse (5 pol.), 1 × M8 Gerätestecker (4 pol.)					
Betriebsspannung	+12...30 VDC ±20 % (9,6...36 VDC)					
Leistungsaufnahme	Weniger als 4 W typisch					
Spannungsfestigkeit	500 VDC (0 V gegen Gehäuse)					
Verpolungsschutz	Bis -36 VDC					
Überspannungsschutz	Bis 36 VDC					

6/ Bei Multipositionsmessung (Magnetanzahl ≥ 2) beträgt die minimale Zykluszeit 400 µs

7/ Mit Positionsmagnet # 251 416-2

## 11. Anhang I

### Unbedenklichkeitserklärung

Sehr geehrter Kunde,  
im Falle der Einsendung eines Sensors oder mehrerer Sensoren zur Überprüfung oder zur Reparatur benötigen wir von Ihnen eine unterschriebene Unbedenklichkeitserklärung. Diese dient zur Sicherstellung, dass sich an den eingesandten Artikeln keine Rückstände gesundheitsgefährdender Stoffe befinden und/oder beim Umgang mit diesen Artikeln eine Gefährdung von Personen ausgeschlossen ist.

MTS Sensors Auftragsnummer: \_\_\_\_\_ Sensortyp(en): \_\_\_\_\_

Seriennummer(n): \_\_\_\_\_ Sensorlänge(n): \_\_\_\_\_

#### Der Sensor war in Berührung mit folgenden Materialien:

Keine chemischen Kurzformeln angeben.  
Sicherheitsdatenblätter der Stoffe sind ggf. bitte beizufügen.

Bei vermutetem Eintritt von Stoffen in den Sensor ist Rücksprache mit MTS Sensors zu halten, um das Vorgehen vor dem Versenden zu besprechen.

#### Kurze Fehlerbeschreibung:

#### Angaben zur Firma

#### Ansprechpartner

Firma: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_

Das Messgerät ist gereinigt und neutralisiert. Der Umgang mit dem Gerät ist gesundheitlich unbedenklich.  
Eine Gefährdung bei Transport und Reparatur ist für die Mitarbeiter ausgeschlossen. Dies wird hiermit bestätigt.

Stempel

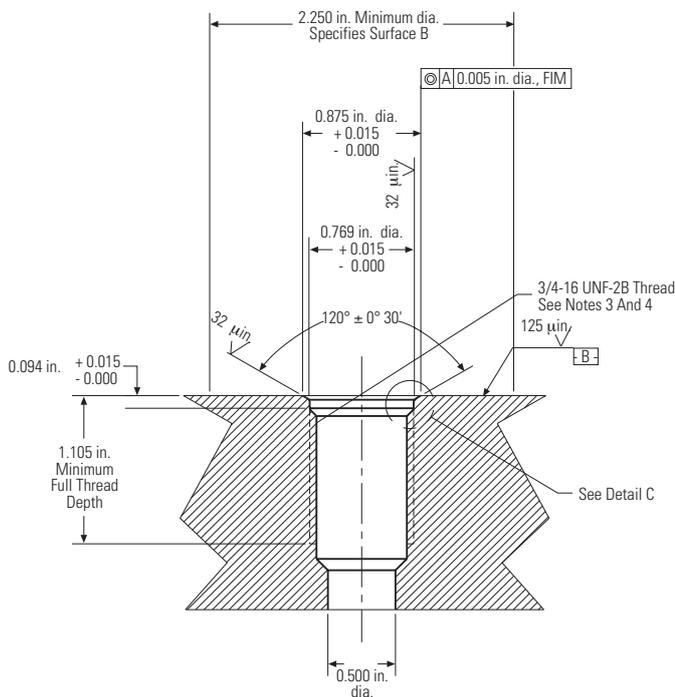
\_\_\_\_\_  
Unterschrift

\_\_\_\_\_  
Datum

## 12. Anhang II

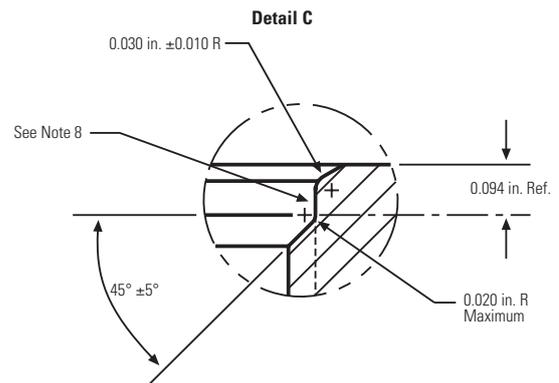
### CYLINDER PORT DETAILS

#### PORT DETAIL (PD) FOR RH5-S:

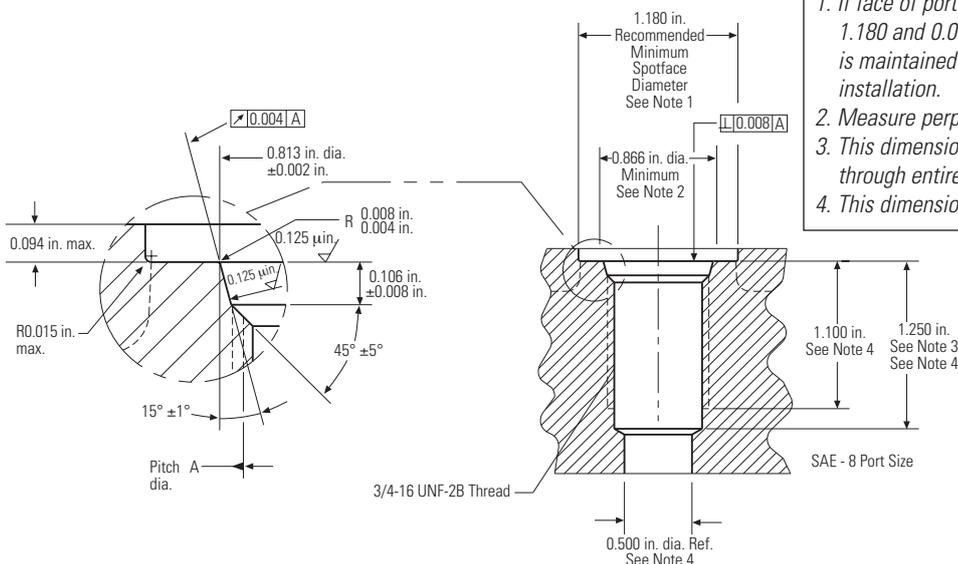


#### NOTES:

1. Dimensions and tolerances based on ANSI Y14.5-1982.
2. MTS has extracted all pertinent information from MS33649 to generate this document.
3. PD must be square with surface B within 0.005 FIM across 2.250 dia minimum.
4. PD must be concentric with 2.250 dia within 0.030 FIM and with 0.769 dia within 0.005 FIM.
5. Surface texture ANSI B46.1-1978
6. Use O-ring MTS part number 560315 for correct sealing.
7. The thread design shall have sufficient threads to meet strength requirements of material used.
8. Finish counter-bore shall be free from longitudinal and spiral tool marks. Annular tool marks up to 32 microinches maximum will be permissible.



#### PORT DETAIL (PD) FOR RH5-T:



#### NOTES:

1. If face of port is on a machined surface, dimensions 1.180 and 0.094 need not apply as long as R0.008/0.004 is maintained to avoid damage to the O-ring during installation.
2. Measure perpendicularity to A at this diameter.
3. This dimension applies when tap drill cannot pass through entire boss.
4. This dimension does not conform to SAE J1926/1.

## 13. Glossar

### C

#### CAM

Nockenschaltposition eines CAM-Kanals (CAM Channel) in einem Nockenschaltwerk. Jede Nockenschaltposition kann separat konfiguriert werden. Bei der R-Serie V POWERLINK gibt es für jeden Positionsmagneten einen CAM-Kanal. Jeder CAM-Kanal unterstützt bis zu vier Nockenschaltpositionen.

#### Controlled Node

Alle Netzwerkteilnehmer, außer des Managing Nodes, sind **Controlled Nodes (CN)**. Sie dürfen ihre Daten erst nach Aufforderung durch den Managing Node senden. Die R-Serie V POWERLINK kann nur als Controlled Node verwendet werden. (→ Managing Node)

### E

#### Extrapolation

Aufgrund physikalischer Gegenebenheiten nimmt die Messzykluszeit des Sensors mit der Messlänge zu. Durch Extrapolation kann der Sensor unabhängig von der Messlänge Daten schneller als die systemeigene Messzykluszeit ausgeben. Ohne Extrapolation wird der zuletzt gemessene Wert wiederholt ausgegeben, wenn der Sensor in einem schnelleren Zyklus als dem systemeigenen Messzyklus abgefragt wird.

### F

#### FIR Filter

Der FIR Filter (**Finite Impulse Response**) dient zur Glättung des gemessenen Positionswertes vor der Ausgabe. Zur Ermittlung des Ausgabewerts werden nur Eingangswerte entsprechend dem Fenster (Filter Window Size) zur Filterberechnung herangezogen. Aus diesen Eingangswerten wird der Ausgabewert in Form eines gleitenden Mittelwerts berechnet. (→ IIR Filter).

### I

#### I/O-Mapping

Im I/O-Mapping (dt.: E/A-Zuordnung) werden die zyklischen Daten konfiguriert, die zwischen Sensor und Steuerung übertragen werden. Dabei erfolgt die Zuordnung der Ein- (**IN**) und Ausgänge (**OUT**) aus Sicht der Steuerung. Zyklische Daten vom Sensor zur Steuerung sind z.B. die Position und die Geschwindigkeit.

#### IIR

Der IIR Filter (**Infinite Impulse Response**) dient zur Glättung des gemessenen Positionswertes vor der Ausgabe. Zur Ermittlung des Ausgabewerts werden die Eingangswerte entsprechend dem Fenster (Filter Window Size) zur Filterberechnung herangezogen. Zudem werden auch die vorherigen Werte bei der Berechnung des Ausgabewerts berücksichtigt. (→ FIR Filter)

#### Internal Linearization (Interne Linearisierung)

Die interne Linearisierung bietet eine nochmals verbesserte Linearität bei der Positionsmessung. Die interne Linearisierung wird für den Sensor während der Produktion implementiert.

### M

#### Managing Node

Der **Managing Node (MN)**, in der Regel ein Industrie-PC oder eine SPS, steuert als Master die Kommunikation im Netzwerk und gibt den Takt zur Synchronisation aller Geräte vor. In einem Netzwerk gibt es nur einen Managing Node. Alle anderen Teilnehmer des POWERLINK-Netzwerks sind **Controlled Nodes**. (→ Controlled Node)

#### Measuring direction (Messrichtung)

Wird der Positionsmagnet bewegt, nehmen die Positions- und Geschwindigkeitswerte in Messrichtung zu.

- Vorwärts: Zunehmende Werte vom Sensorelektronikgehäuse zum Stab-/Profilende
- Rückwärts: Abnehmende Werte vom Sensorelektronikgehäuse zum Stab-/Profilende

#### Multi-position measurement (Multipositionsmessung)

Bei einem Messzyklus werden die Positionen aller Magnete auf dem Sensor gleichzeitig erfasst. Die Geschwindigkeit wird kontinuierlich auf der Grundlage dieser sich ändernden Positionswerte berechnet, wenn die Magnete bewegt werden.

### N

#### Node-ID

Die Adressierung der Teilnehmer in einem POWERLINK-Netzwerk erfolgt über die Node-ID (dt.: Knotennummer). Jede Node-ID ist in einem Netzwerk nur einmal vorhanden. Sie kann einen Wert zwischen 1 und 240 haben (wobei 240 für den Managing Node reserviert ist). Somit kann ein POWERLINK-Netzwerk bis zu 240 Teilnehmer umfassen. Bei der R-Serie V POWERLINK kann die Node-ID (bei Auslieferung Node-ID 1) z.B. über den TempoLink Sensorassistenten eingestellt werden.

### O

#### Offset

Ein Wert, der auf den aktuellen Positionswert addiert bzw. vom aktuellen Positionswert subtrahiert wird. Dies führt zu einer Verschiebung des Messbereichsanfangs. (→ Preset)

### P

#### POWERLINK

Ethernet POWERLINK ist eine Industrial-Ethernet-Schnittstelle und wird von der **Ethernet POWERLINK Standardization Group (EPSP)** verwaltet. Die R-Serie V POWERLINK und die dazugehörige XDD-Datei sind von der EPSP zertifiziert.

#### Preset

Bei einem Preset wird an der aktuellen Position der Wert eingegeben, der zukünftig an dieser Stelle ausgegeben werden soll. Die Differenz zwischen dem eingegebenen Wert und der aktuellen gemessenen Position ist der Offset. (→ Offset)

### R

#### RO

RO (**Read Only**) bedeutet, dass der Wert der Variablen nur gelesen, jedoch nicht verändert werden kann.

#### RW

RW (**Read/Write**) bedeutet, dass der Wert der Variablen gelesen und geschrieben werden kann. Der Wert der Variablen ist veränderbar.

## S

### **SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)**

(engl. PLC (**P**rogrammable **L**ogic **C**ontroller)) Gerät zur Steuerung oder Regelung von Maschinen und Anlagen.

### **Synchronization mode**

Die R-Serie V POWERLINK unterstützt den Synchronization Mode. Der Synchronization Mode ermöglicht einen taktsynchronen Datenaustausch zwischen Sensor und Steuerung. Die synchrone Messung ist eine wesentliche Voraussetzung für Motion Control-Anwendungen.

## V

### **Vendor-ID**

Die Vendor-ID (dt.: Herstelleridentifikation) ist eine eindeutige Herstellerkennung für jede Hardwarekomponente.

## X

### **XDD**

Die Eigenschaften und Funktionen eines POWERLINK-Gerätes werden in einer XDD-Datei (XML Device Description) beschrieben. Die auf XML basierte XDD-Datei enthält alle relevanten Daten, die sowohl für die Implementierung des Gerätes in der Steuerung als auch für den Datenaustausch im Betrieb von Bedeutung sind.

Die XDD-Datei der R-Serie V POWERLINK ist auf der Homepage

[www.mtssensors.com](http://www.mtssensors.com) verfügbar.

**USA** 3001 Sheldon Drive  
**MTS Systems Corporation** Cary, N.C. 27513  
**Sensors Division** Telefon: +1 919 677-0100  
Amerika & APAC Region E-Mail: info.us@mtssensors.com

**DEUTSCHLAND** Auf dem Schüffel 9  
**MTS Sensor Technologie** 58513 Lüdenscheid  
**GmbH & Co. KG** Telefon: +49 2351 9587-0  
EMEA Region & Indien E-Mail: info.de@mtssensors.com

**ITALIEN** Telefon: +39 030 988 3819  
Zweigstelle E-Mail: info.it@mtssensors.com

**FRANKREICH** Telefon: +33 1 58 4390-28  
Zweigstelle E-Mail: info.fr@mtssensors.com

**UK** Telefon: +44 79 44 15 03 00  
Zweigstelle E-Mail: info.uk@mtssensors.com

**SKANDINAVIEN** Telefon: + 46 70 29 91 281  
Zweigstelle E-Mail: info.sca@mtssensors.com

**CHINA** Telefon: +86 21 2415 1000 / 2415 1001  
Zweigstelle E-Mail: info.cn@mtssensors.com

**JAPAN** Telefon: +81 3 6416 1063  
Zweigstelle E-Mail: info.jp@mtssensors.com

**Dokumentennummer:**  
552010 Revision B (DE) 09/2020



ETHERNET  
**POWERLINK**  
certified product

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