

Einbauanleitung

MH-Serie Temposonics® MH / MS / MT

Magnetostriktive Lineare Positionssensoren

Document Part No.
551289 Revision C



Schutzvermerk nach ISO 16016 beachten!

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Inhalt

1. Sicherheits- und Betriebshinweise	3
2. Produktbeschreibung und Technologie	4
3. Einbauräume - Bedingungen, Design	
3.1 Passmaße, Toleranzen.....	5
3.2 Einführungs-Fase.....	6
3.3 Bohrungsdurchmesser und Tiefe der Kolbenstange.....	6
3.4 CAD-Daten, Download.....	6
3.5 Einbau des Magneten.....	7
3.5.1 Magnet mit 2 Distanzscheiben.....	7
3.5.2 Magnet mit 1 Distanzscheibe.....	7
3.5.3 Einbau des Magneten.....	8
3.6 Sicherungsschraube, DIN 913.....	8
3.7 Abstützen langer Sensorrohre, Durchbiegung.....	9
4. Montage	
4.1 Positionierung von O- und Stützringen.....	10
4.2 Tragende Geometrien an Sensorgehäusen.....	10
4.3 Montage in den Zylinder.....	11
4.4 Handhabung der Anschlussleitungen während der Montage.....	13
4.5 Montage von Sensoren mit Temposonics® M12-Steckersystem.....	14
4.6 Montage in den Zylinder.....	14
4.7 Montage von Sensoren mit Kabel- oder Einzelader-Anschluss.....	16
4.7.1 Montage von Sensoren mit Kabelanschluss und Kabelverschraubung.....	16
4.7.2 Montage von Sensoren mit Einzeladeranschluss und Fremdstecker.....	16
5. Handhabung der Zylinder nach dem Sensoreinbau	
5.1 Waschen und Trocknen von Zylindern mit eingebauten Sensoren.....	17
5.1.1 Sensoren mit Temposonics® M12-Steckersystem.....	17
5.1.2 Sensoren mit Anschlusskabel.....	17
5.1.3 Sensoren mit Fremdsteckern.....	17
5.2 Lackieren von Zylindern.....	18
5.2.1 Elektrostatisches Lackieren.....	18
5.2.2 Lackieren von Zylindern mit integriertem Sensor und M12-Steckersystem.....	19
5.2.3 Lackieren von Zylindern mit integriertem Sensor und Anschlusskabel oder Fremdstecker.....	19
6. Transporte, Zwischenlagerung	
6.1 Montage/Demontage der Zylinder an mobilhydraulischen Maschinen.....	20
6.2 Elektrische und elektrostatische Einflüsse.....	20
6.3 Elektrostatische Einflüsse.....	21
7. Zeichnungen	
7.1 Temposonics® MH Sensor	
- M12-Stecker.....	22
- Einzeladern.....	23
- Kabel (ab 04.2011).....	24
- Kabel (bis 03.2011).....	25
7.2 Temposonics® MS Sensor	
- M12-Stecker.....	26
- Einzeladern.....	27
- Kabel.....	28
7.3 Temposonics® MT Sensor	
- M12-Stecker.....	29
- Einzeladern.....	30
- Kabel.....	31
7.4 Maße Sensormagnete (Positionsgeber).....	32
7.5 Montage des Temposonics® M12-Steckersystems (Flansch).....	33
7.6 Schutzkappe M12 - rund.....	34

1. Sicherheits- und Betriebshinweise

Lesen Sie vor der Inbetriebnahme der Sensoren diese Dokumentation sorgfältig durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise!
Diese technische Dokumentation informiert über den mechanischen Einbau von Temposonics® Sensoren durch Fachpersonal* oder eingewiesene Servicetechniker, die mit der Projektierung vertraut sind.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch



Temposonics® Sensoren werden nach anerkannten sicherheitstechnischen Regeln der Elektrotechnik gebaut und entsprechen dem Stand der Technik. Sie erfüllen die EMV-Normen für Störaussendung und für Störfestigkeit an Fahrzeugen und mobilen Arbeitsmaschinen. Trotzdem können bei ihrem Einsatz Gefahren für Benutzer oder Dritte bzw. Schäden am Sensor oder an anderen Sachen entstehen.

Die Sensoren sind für Messaufgaben in der Mobilhydraulik bestimmt. Sie gelten als Zubehörteil und müssen an eine geeignete Auswerteelektronik, wie z.B. eine SPS, IPC, Anzeige oder andere elektronische Kontrolleinheit angeschlossen werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb der Sensoren setzt sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung, Montage, Inbetriebnahme sowie sorgfältige Bedienung voraus. Die Sensoren 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 Fachpersonal durchgeführt werden.

Gefahrenhinweise

Gefahrenhinweise in der Anleitung dienen sowohl der Sicherheit von Personen als auch der Sicherheit vor Beschädigung der Sensoren oder angeschlossener Geräte.

Installation und Betrieb

Wenn durch Ausfall oder Fehlfunktion der Sensoren Personen gefährdet sind oder die Beschädigung von Betriebseinrichtungen möglich ist, so muss dies durch zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen wie Plausibilitätskontrollen, Endschalter, NOT-AUS-Systeme, Schutzvorrichtungen etc. verhindert werden. Bei Störungen ist der Sensor außer Betrieb zu setzen und gegen unbefugtes Benutzen zu sichern.

Zum Erhalt seiner Funktionsfähigkeit sind nachfolgende Punkte unbedingt zu beachten:

- Den Sensor vor mechanischen Beschädigungen bei Einbau und Betrieb schützen.
- Den Sensor nicht öffnen und auseinander nehmen.
- Den Sensor sorgfältig hinsichtlich Polung der Verbindungen, der Betriebsspannung und der Form und Zeitdauer der Steuerimpulse anschließen.
- Nur zugelassene Spannungsversorgungen benutzen.
- Die in der Produktdokumentation angegebenen und zulässigen Grenzwerte der Sensoren für die Betriebsspannung, die Umgebungsbedingungen usw. unbedingt einhalten und sicherstellen.
- Regelmäßige Funktionsüberprüfung des Wegsensors vornehmen und dokumentieren.
- Vor dem Einschalten der Anlage gewährleisten, dass niemand durch anlaufende Maschinen gefährdet wird.

Reparaturen

Notwendige Reparaturen am Sensor dürfen nur von Temposonics oder einer davon ausdrücklich ermächtigten Stelle durchgeführt werden.

Gewährleistung

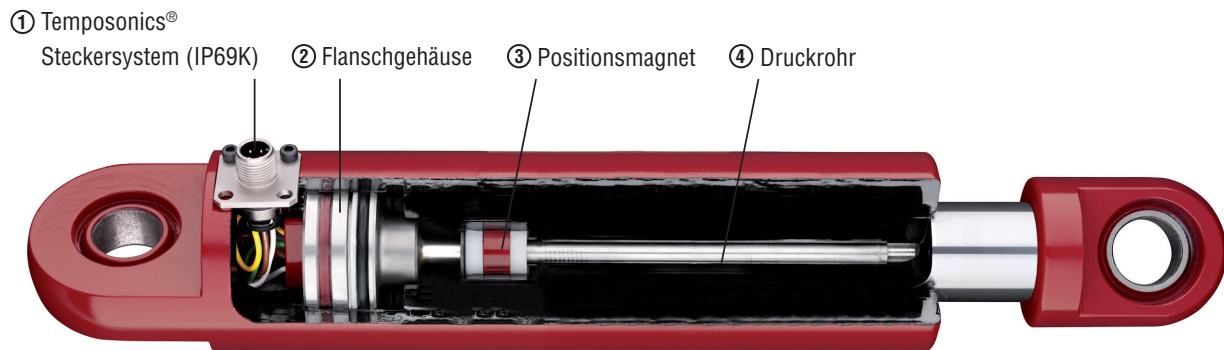
Temposonics gewährleistet für die Sensoren und das mitgelieferte Zubehör bei Materialfehlern und Fehlern trotz bestimmungsgemäßem Gebrauch eine Gewährleistungsfrist von 12 Monaten ab Zugang der Ware. Die Verpflichtung von Temposonics ist begrenzt auf die Reparatur oder den Austausch für jedes defekte 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 Temposonics 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. Temposonics gibt hierzu ausdrücklich keine weiteren Gewährleistungsansprüche. Weder Repräsentanten, Vertreter, Händler oder Mitarbeiter des Unternehmens haben die Befugnis die Gewährleistungsansprüche zu erhöhen oder abzuändern. ** siehe Temposonics Verkaufs- und Lieferbedingungen, z.B. unter www.temposonics.com

* Fachpersonal sind Personen, die

- bezüglich der Projektierung mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sind
- auf dem Gebiet der EMV fachkundig sind
- eine für Inbetriebnahmen und Serviceeinsatz 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. Produktbeschreibung und Technologie

Temposonics® Sensoren sind in mobilen Arbeitsmaschinen praktisch unbegrenzt einsetzbar und ersetzen kontaktbehaftete Linearsensoren wie z.B. Potentiometer. Hoch dynamische Systeme werden sicher geregelt und steigern Produktivität, Verfügbarkeit und Qualität des Arbeitsprozesses. Temposonics® MH Serie Sensoren sind unempfindlich gegen Erschütterungen, Steinschlag, Staub, Witterung, elektrische sowie magnetische Felder und werden erfolgreich eingesetzt in Vorderachs- oder Knicklenkzylinder und bei Hubzylindern in der Steuerung von hydraulischen Anbaugeräten an Land- und Baumaschinen.



Unkomplizierte Mechanik

Die MH Baureihe wurde speziell für Anwendungen in der Mobilhydraulik entwickelt. Der besonders kompakte Sensor besteht hauptsächlich aus den vier folgenden Komponenten:

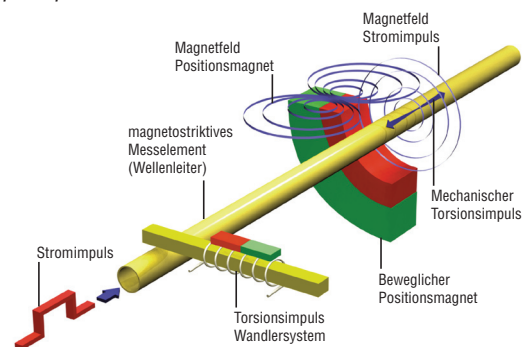
- ① Das innovative Steckersystem: in wenigen Sekunden eingebaut, kein Löten oder Crimpen notwendig, staub- und wasserdicht bis IP69K.
- ② Dem robusten Flanschgehäuse mit Sensorelektronik zur aktiven Signalaufbereitung und optimalem EMV-Schutz.
- ③ Dem Positionsmagnet als einzigem beweglichen Sensorteil, der im Kolben montiert wird. Dieser Permanentmagnet fährt berührungsfrei (verschleißfrei) über das Druckrohr und markiert mit seinem Magnetfeld die gemessene Position.
- ④ Dem hochdruckfesten Druckrohr, das in die Kolbenstange eintaucht. In seinem Innern befindet sich hermetisch geschützt das magnetostruktive Sensorelement.

Magnetostruktion

Basis der Temposonics® Linearsensoren ist das magnetostruktive Messverfahren, welches den IST-Weg berührungslos mittels eines Positionsmagneten erfasst. Das Wirkprinzip ohne Referenzpunkt-Anfahrt garantiert langlebige und verschleißfreie Sensoren, ohne jede Nachkalibrierung.

Ein geführter Positionsmagnet löst im magnetostruktiven Sensorelement eine Körperschallwelle als Messimpuls aus. Dessen Laufzeit wird präzise gemessen und in Normsignale umgeformt.

Messprinzip



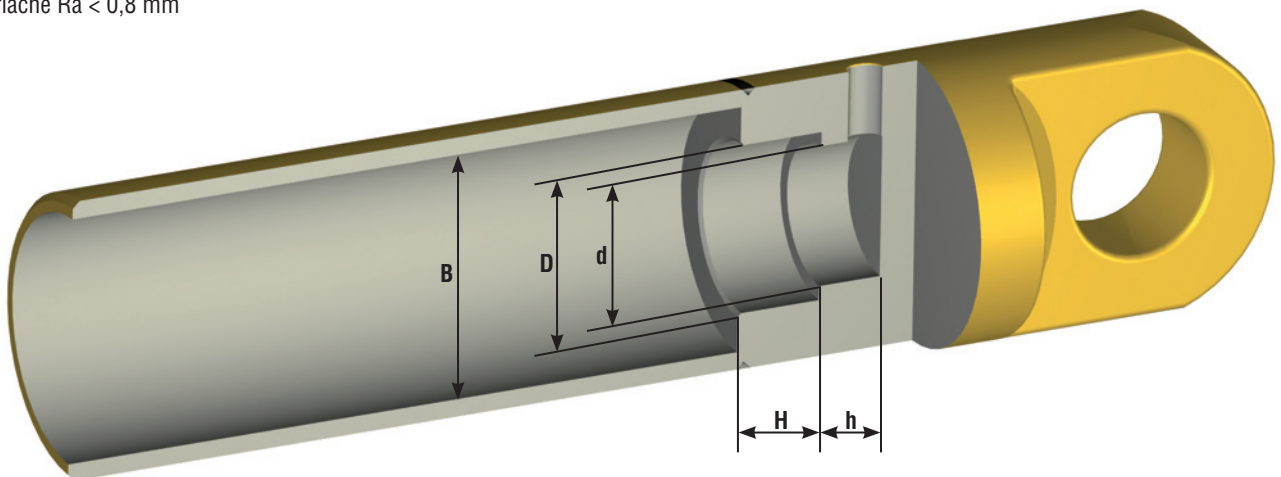
- Durch die geringen Abmessungen benötigen Temposonics® MH Sensoren nur wenig Bauraum
- Ausgelegt für Betriebsdrücke bis zu 350 bar
- Keine Beeinflussung durch umgebende Medien, wie z.B. alterndes oder schäumendes Öl
- Vibrations- und schockfest
- Ausgelegt für Versorgungs-Spannungen (12/24 VDC)
- Temposonics® Sensoren bieten alle üblichen Signal-Ausgänge:
 - Analog: VDC, mA
 - PWM
 - Busprotokolle: CANOpen, SAE J1939

3. Einbau Räume - Bedingungen, Design

3.1 Passmaße, Toleranzen

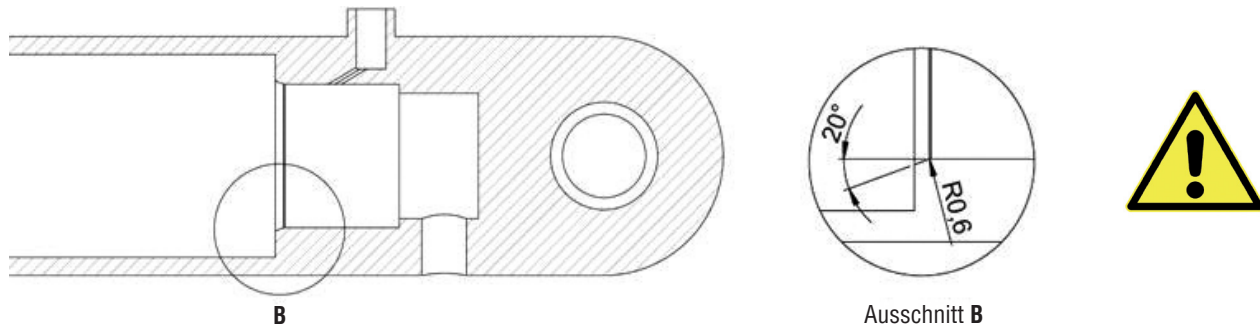
Typ	B Ø Zylinder	Einbauraum, Gehäuse		Installationsraum	
		D Ø min.	H Tiefe	d Ø min.	h Tiefe
MS	32 mm	28H7 geschraubt 28G7 geschweißt	26,8 mm ^{+0.2}	23,5 mm	< 25 mm
MH	52 mm	48H8 geschraubt 48G7 geschweißt	21,2 mm ^{+0.2}	> 32,5 mm < 40 mm	> 18 mm (Kabel) > 15 mm (Adern)
MT	52 mm	48H8 geschraubt 48G7 geschweißt	39,9 mm ^{+0.2}	37 mm	> 22 mm

Oberfläche Ra < 0,8 mm

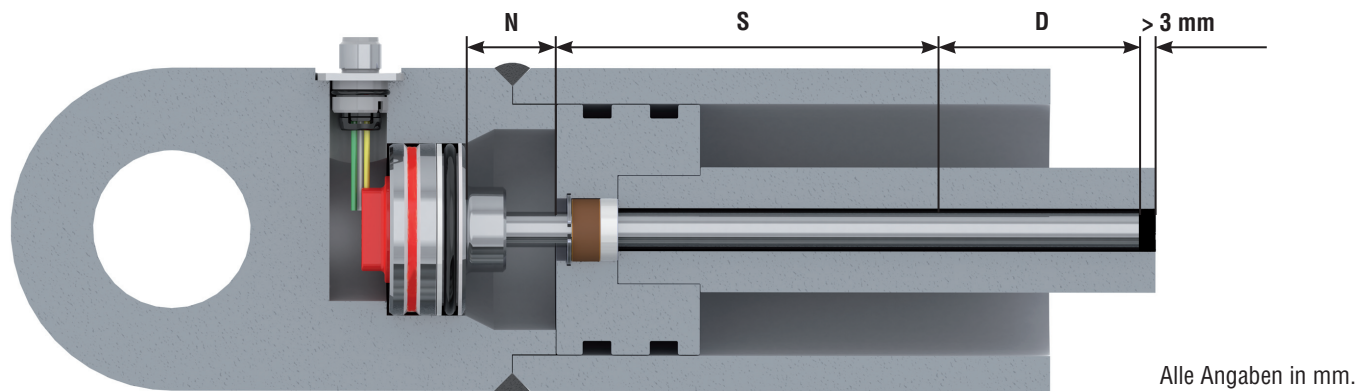


3.2 Einführungs-Fase

Zur korrekten und leichten Montage des Sensorssitzes im Zylinder ist eine Einführungs-Fase, wie in der Zeichnung dargestellt, erforderlich. Um Beschädigungen des O-Rings während der Montage zu vermeiden, muss am Übergang von Bohrung auf Fase ein Radius von R0.6 - R1 vorhanden sein. Ohne diesen Radius entsteht eine scharfe Kante, welche den O-Ring beschädigen kann.



3.3 Bohrungsdurchmesser und Tiefe der Kolbenstange



	MH	MS	MT
N = Nullzone	30 mm	22 mm	30 mm
S = Messbereich	gemäß gültigem Datenblatt und ausgewählter Modell Nr.		
D = Dämpfung			

Angaben gemäß gültigem Datenblatt und ausgewählter Modell Nr.

Die Tiefe der Bohrung setzt sich aus dem Messbereich (S), der Dämpfung (D) und einem Abstand von 3 mm zusammen (Tiefe = S + D + 3 mm).

	Ø Druckrohr	Ø Kolbenstange
MS	7 mm	10 mm
MH	10 mm (7 mm)	13,5 mm (10 mm)
MT	10 mm	13,5 mm

Beim Einbau beachten

- Der Positionsmagnet darf nicht auf dem Druckrohr schleifen.
- Die angegebenen Betriebsdrücke sind zu beachten.

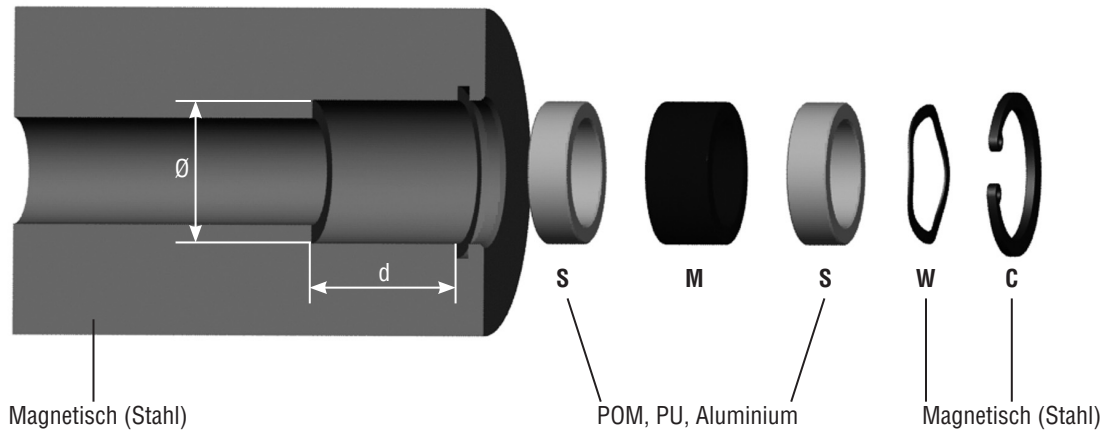
3.4 CAD-Daten, Download

CAD-Modelle aller Temposonics® Sensormodelle MH, MS und MT sind in vielen gängigen Datenformaten auf der Temposonics Webseite www.temposonics.com zum Download verfügbar. Gehen Sie auf unsere Webseite, wählen Sie Europa -> Support -> Login. Senden Sie eine Anfrage für Ihr Passwort und Sie erhalten Zugang zum Menü "Technische Zeichnungen", in dem Sie den "3D-Modellkonfigurator" finden, um CAD Modelle herunterzuladen.

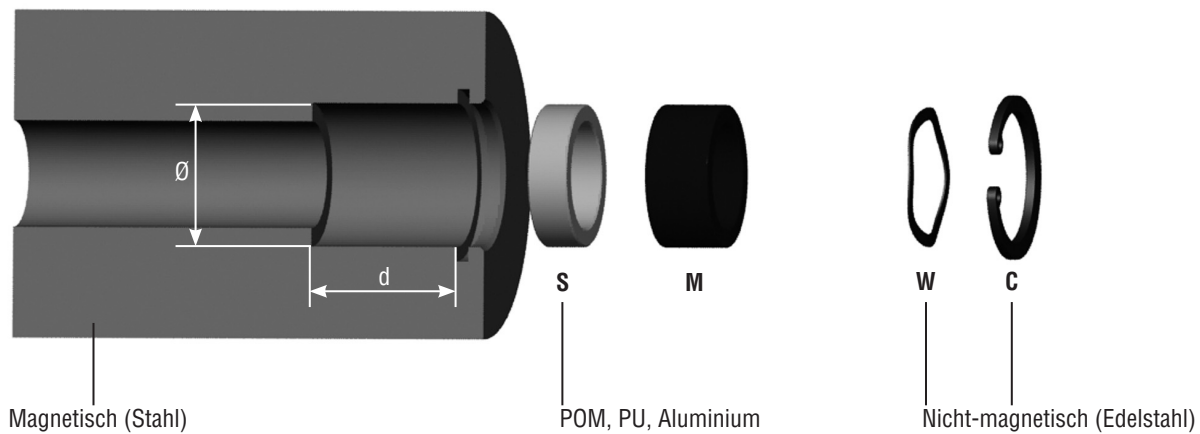
3.5 Einbau des Magneten

Nur Distanzscheiben aus nicht-magnetischen Materialien, wie Polyamid oder Aluminium, dürfen verbaut werden. Wir empfehlen, den Magneten mittels einer Wellscheibe und eines Sprengringes zu fixieren. Wenn diese Teile aus z.B. nicht-magnetischem Edelstahl bestehen, kann auf die zweite Distanzscheibe verzichtet werden (s. 3.5.2).

3.5.1 Magnet mit 2 Distanzscheiben



3.5.2 Magnet mit 1 Distanzscheibe

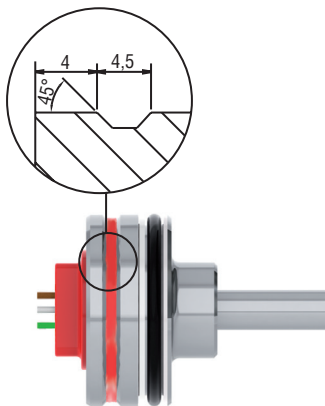


3.5.3 Einbau des Magneten

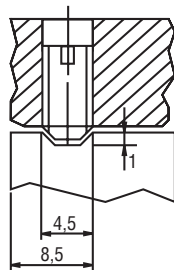
Beschreibung	M Magnet		
	401 032	400 533	201 542-2
Ø Bohrloch Durchmesser	17,5 ^{+0,1}	25,5 ^{+0,1}	33 ^{+0,1}
d Tiefe			
1 Distanzscheibe		13,0 ^{+0,1}	
2 Distanzscheiben		18,0 ^{+0,1}	
S Distanzscheibe OD x 5 x 13,3	17,4 ^{+0,1}	25,4 ^{+0,1}	33,0 ^{+0,1}
M Magnet	17,4 x 8 x 13,5	25,4 x 8 x 13,5	33,0 x 8 x 13,5
W Wellring	OD: 16,5 - 17,4 ID: 13,5 - 14	OD: 24,5 - 25,4 ID: 13,5 - 14	4 x M4 1 Nm
C Sprengring	DIN 472 - 18 x 1	25 x 1	4 x M4 1 Nm

3.6 Sicherungsschraube, DIN 913

Als Sicherungsschraube sollte ein Gewindestift M5x10 DIN 913 mit Kegelkuppe, für MH- und MT-Sensoren M5x10 DIN 913 mit Kegelkuppe verwendet werden. Diese Sicherungsschraube dient lediglich zur Fixierung des Sensorgehäuses in axialer Richtung und braucht daher nur in der Nut anzuliegen, d.h. die Schraube darf nur mit einem Moment von max. **0,5 Nm** angezogen werden, da sonst das Sensorgehäuse beschädigt werden kann. Der Gewindestift sollte mit einem lösbaren Sicherungskleber, z.B. **Loctite blau**, eingesetzt werden.



Detail Gehäuse

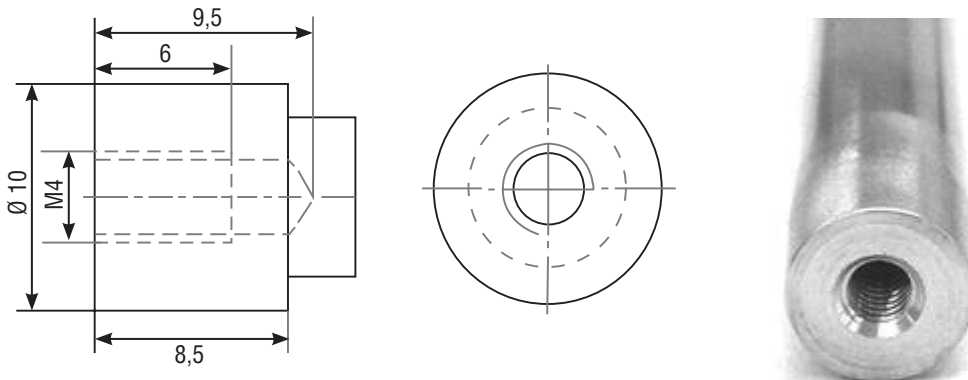


Detail Sicherungsschraube

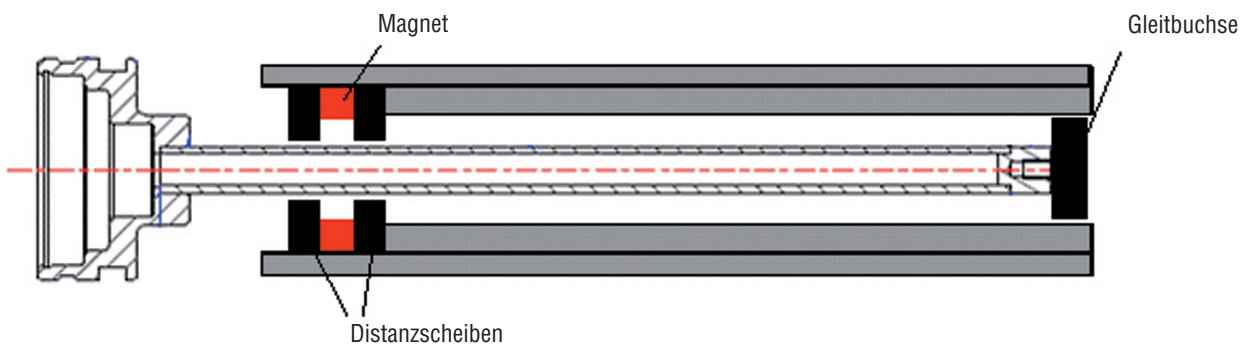
3.7 Abstützen langer Sensorrohre, Durchbiegung

Ab einer Sensormesslänge von 1500 mm kann es bei waagerechter Einbaulage des Zylinders zu einer Durchbiegung des Sensorstabes aufgrund seines Eigengewichtes kommen. Die Funktion des Sensors wird hierdurch nicht beeinträchtigt, da das Sensorrohr durch das umgebende Öl bedämpft und bei Berührung mit der Kolbenstange geschmiert wird. Generell aber können bei größeren Messlängen folgende Maßnahmen getroffen werden:

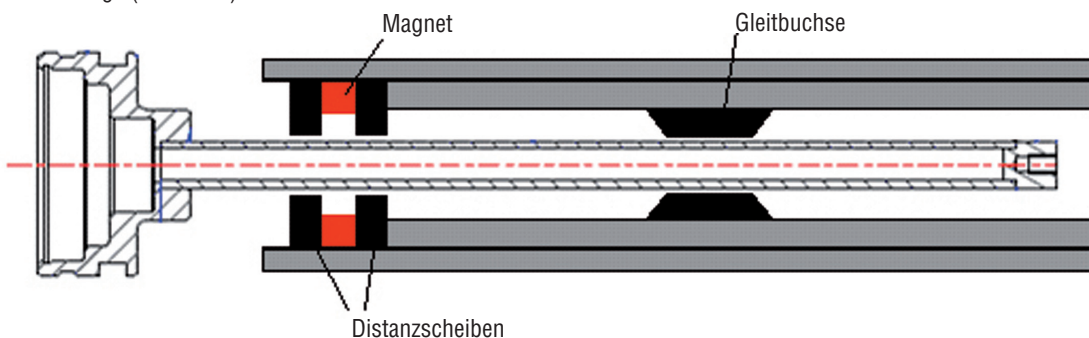
Am Ende des Sensorstabes eine Gleitbuchse einbauen (rechtes Bild). Das Druckrohr hat am Ende ein Einschraubloch. Zur Befestigung des Druckrohrs wird eine entsprechende Schraube verwendet. Das maximale Anzugsmoment für Schrauben ist 2,5 Nm (Festigkeitsklasse der Schraube beachten).



Distanzscheiben sollten aus einem antimagnetischen, gleitfähigen Material bestehen (z.B. Polyamid) und so bemessen sein, dass ihr Innendurchmesser kleiner als der des Positionsmagneten ist. Ein kleinerer Innendurchmesser verhindert eine Berührung des Sensorstabes mit dem Magneten und schützt diesen somit vor Verschleiß (siehe Bilder).



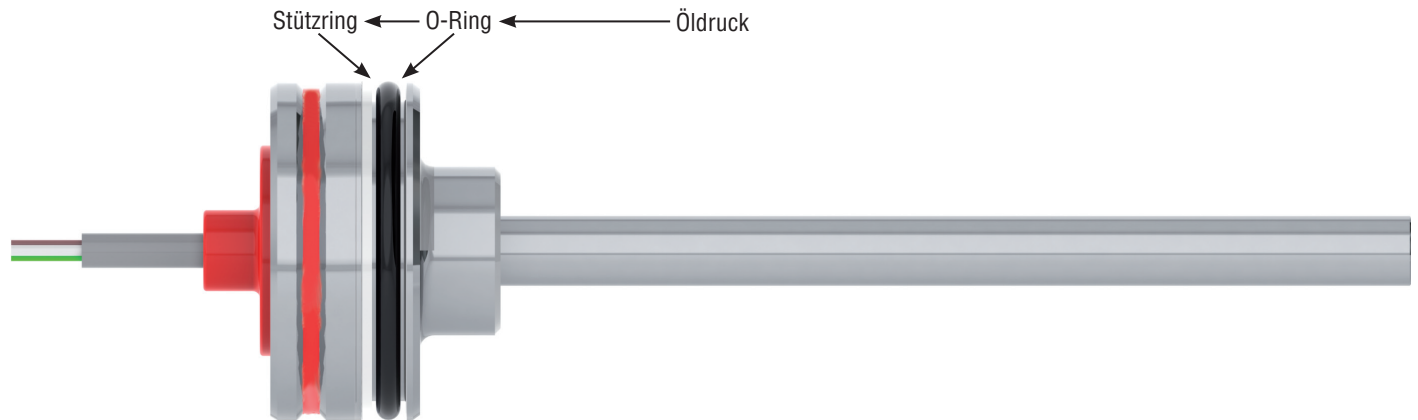
Eine weitere Möglichkeit, die Durchbiegung des Sensorstabes zu verhindern, ist der Einsatz von Gleitbuchsen aus unmagnetischem Material in der Kolbenstange (siehe Bild).



4. Montage

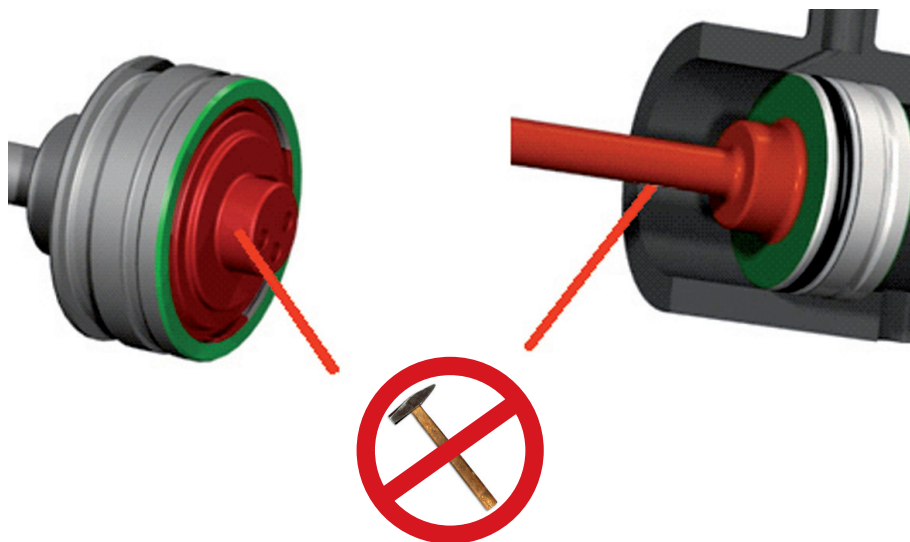
4.1 Positionierung von O- und Stützringen

O-Ring und Stützring sind von Temposonics ab Werk wie in der Abbildung dargestellt angeordnet.



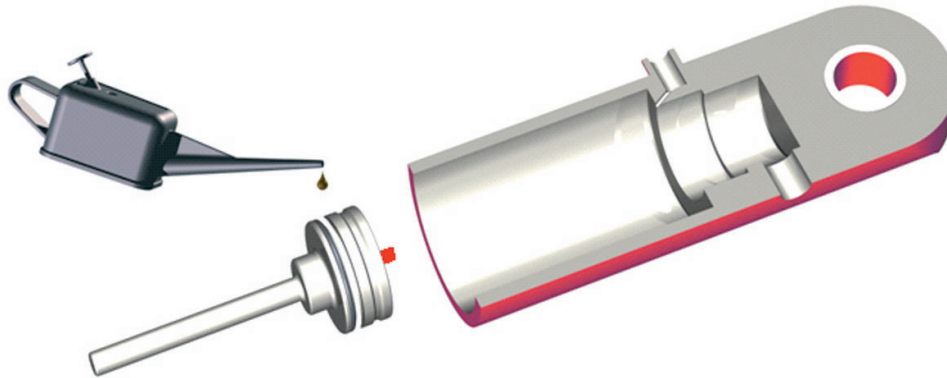
4.2. Tragende Geometrien an Sensorgehäusen

Nur die grün markierten Flächen dürfen bei der Montage des Sensors in den Zylinder belastet werden.
Keine Kräfte oder gar Hammerschläge auf die rot markierten Flächen ausüben!

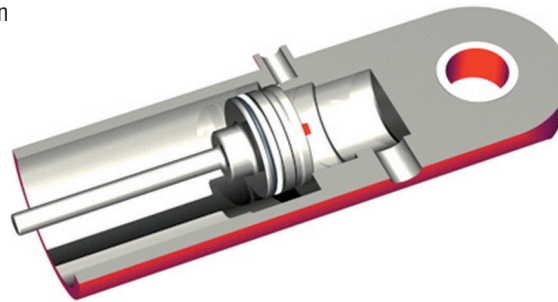


4.3 Montage in den Zylinder

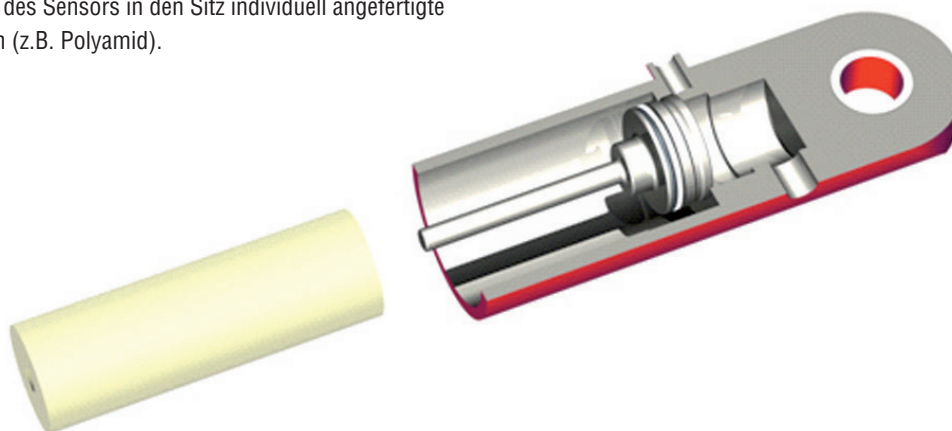
O-Ring und Stützring vor der Montage in den Zylinder schmieren!



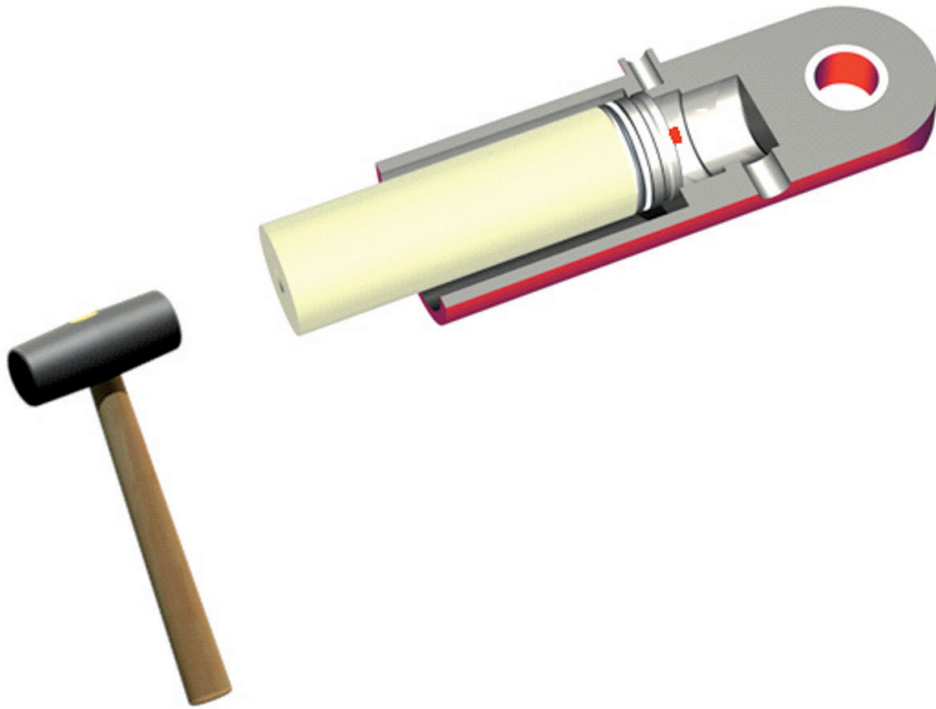
Sensor vorsichtig in den Sitz schieben. Auf Anschlussadern und Kabel achten, diese nie auf Zug belasten!



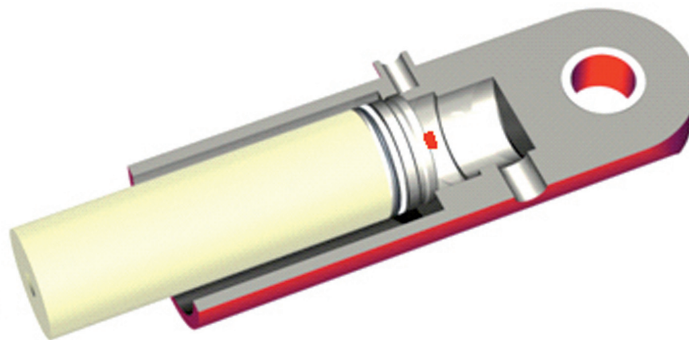
Zum Eindrücken des Sensors in den Sitz individuell angefertigte Hülse verwenden (z.B. Polyamid).



Falls erforderlich, den Sensor **nur mittels eines Gummihammers** vorsichtig einschlagen.

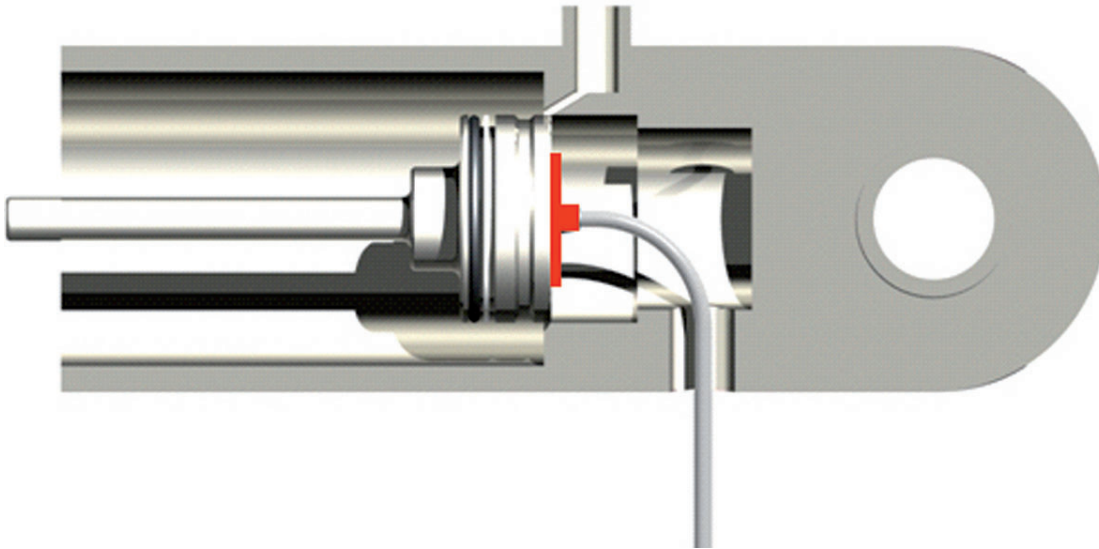


Niemals einen Stahlhammer verwenden. Keine harten Schläge während der Montage auf den Sensor oder auf eingesetzte Werkzeuge ausüben!

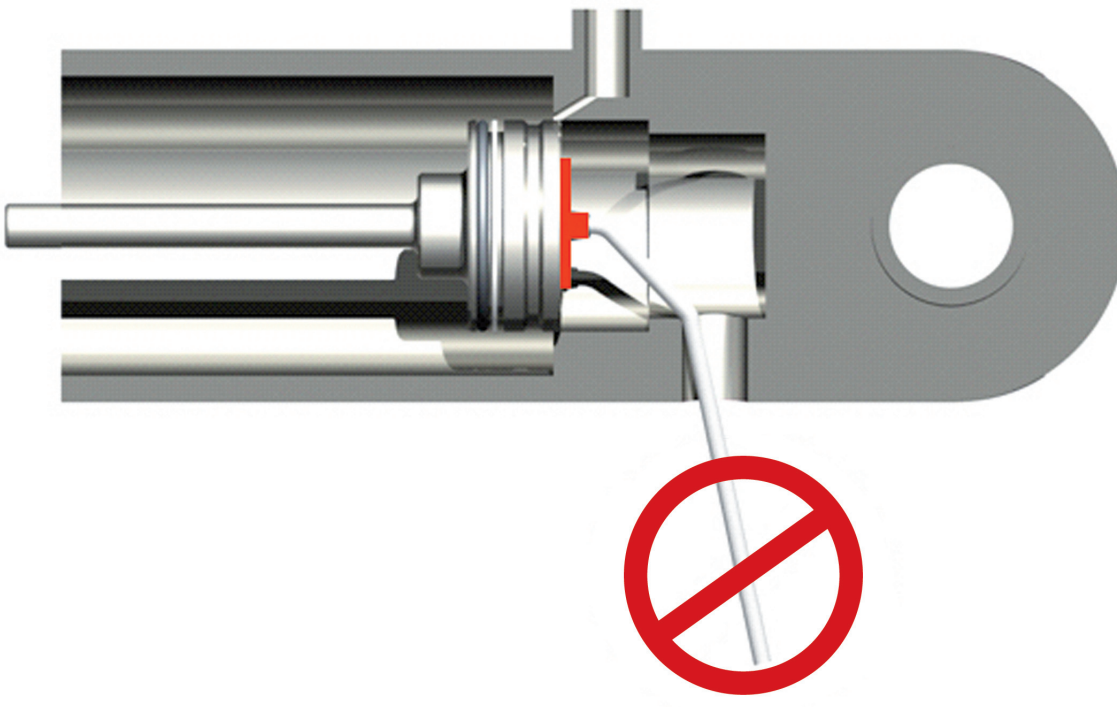


4.4. Handhabung der Anschlussleitungen während der Montage

Die Anschlussleitungen der Sensoren sind während der Montage vorsichtig durch die Zylinderwandung zu führen. Niemals die Anschlussleitung durch Zug belasten!



Niemals die Anschlussleitung auf Zug belasten. Auf scharfe Kanten achten, welche die Isolation der Anschlussleitungen beschädigen können!



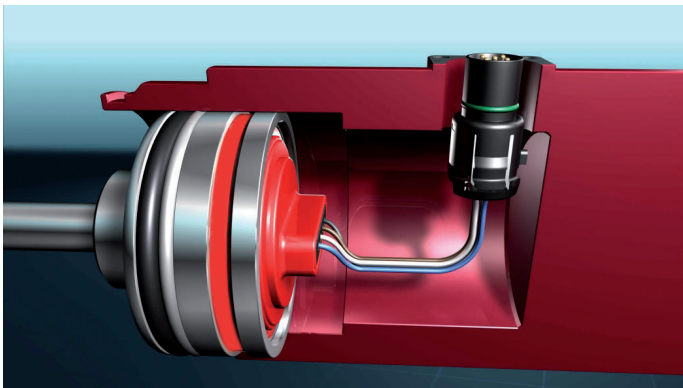
4.5 Montage von Sensoren mit Temposonics® - M12 Steckersystem

Das Temposonics® Steckersystem M12 ist einbaufertig an den Sensor angeschlossen und erfüllt, am Zylinder verbaut und mit Gegenstecker versehen, die hohen Schutzanforderungen IP68 und IP69K. Hierdurch entfällt das übliche Löten, Schrauben oder Crimpen. Ebenso entfällt hierdurch das Risiko von Kontaktierungsfehlern, Kontaktkorrosion und Falschanschluss. Bei der Auswahl entsprechender Gegenstecker ist darauf zu achten, dass diese ebenfalls über eine Schutzart von IP68 bzw. IP69K verfügen, da diese nur in Verbindung mit entsprechenden Gegensteckern erreicht werden kann.

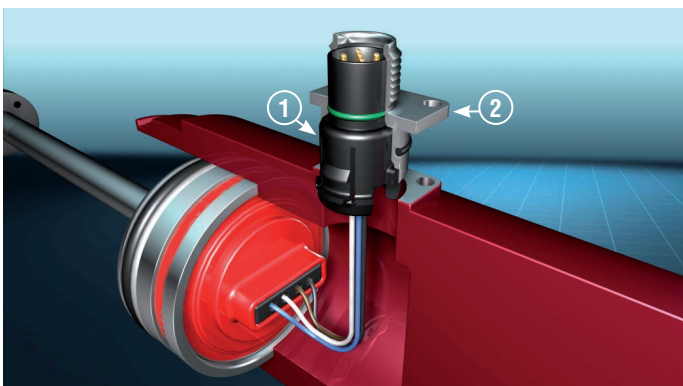
Abmessungen (s. Anhang)

4.6 Montage in den Zylinder

Den Kontaktträger (schwarzes Kunststoffteil) vorsichtig durch die Zylinderwandung führen. Dabei ist zu beachten, dass die Litzen nicht an scharfen oder spitzen Kanten entlang geführt werden.



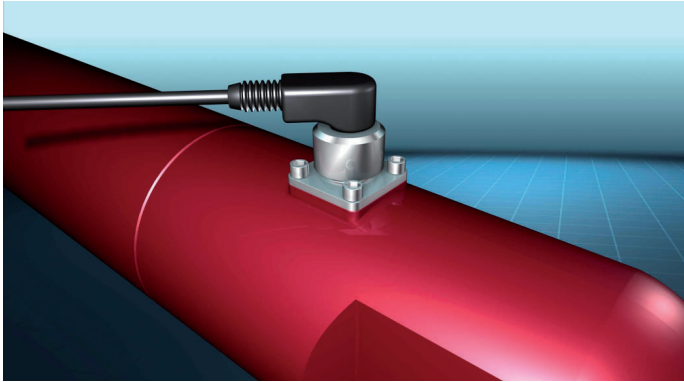
Den Kontaktträger in die **Flanschplatte setzen und einrasten**. Auf die Nase am Kontaktträger und eine der beiden Öffnungen am Flanschstecker achten, da der Kontaktträger auch unter einem Winkel von 45° eingesetzt werden kann.



- ① Kontaktträger in 2 versetzten Positionen einrastbar, 45° zur Flanschplatte
- ② Flanschplatte in 4, um 90° versetzte Positionen, einschraubbar

Schmiermittel für O-Ringe auftragen und die Flanschplatte in die Bohrung in der Zylinderwandung eindrücken. Flanschplatte mittels Schrauben oder Nieten gemäß unten aufgeführter Liste befestigen.

In jedem Fall sind die Befestigungsschrauben der Flanschplatte so zu dimensionieren, dass die Überwurfmutter der angeschlossenen Gegenstecker nicht mit diesen kollidieren.



Empfohlene Zylinderschrauben M4 mit Flachkopf, max. \emptyset je 7mm:

- Innensechskant-Schraube DIN 912
- Innenvielzahn-Schraube ISO 14580
- Schlitzschraube DIN 84
- Vergleichbare Kreuzschlitz-Schraube
- Vergleichbare gewinde-formende Schrauben

Schrauben sollten mittels lösbaren Sicherungsklebers eingesetzt werden.

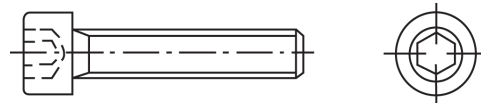
Eine alternative Befestigung mittels Halbrund-Kopf-Niete DIN660 ist ebenfalls möglich.

Nicht empfohlene Schrauben:

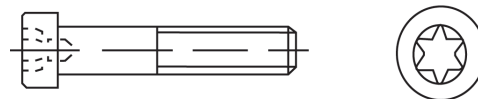
- Aussensechskant-Schrauben
- Senkkopf-Schrauben
- Gewinde-schneidende Schrauben

Empfohlene Zylinderschrauben:

Innensechskant-Schraube



Innenvielzahn-Schraube



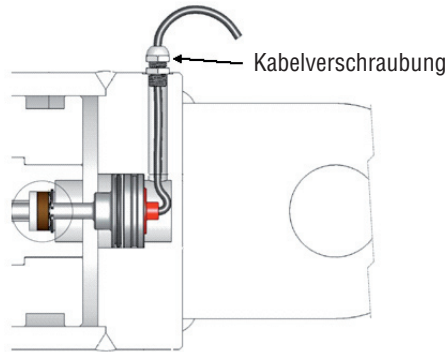
Schlitz-Schraube



4.7 Montage von Sensoren mit Kabel- oder Einzelader-Anschluss

Temposonics® Sensoren besitzen eine Schutzart von IP67 (MH) bzw. IP65 (MS, MT). Um das Eindringen von Wasser in das Sensorgehäuse weiter zu minimieren, sind bei der Abdichtung des Sensorraumes sowie des Kabel- bzw. Aderanschlusses wesentliche Dinge zu beachten.

4.7.1 Montage von Sensoren mit Kabelanschluss und Kabelverschraubung



Bei einem Sensor mit Kabelanschluss sollte eine Kabelverschraubung IP68, idealerweise aus Metall, zur Abdichtung und Zugentlastung eingesetzt werden. In der weiteren Verlegung ist auf Zug entlastete Kabelführung zu achten.

Bei Montage von Fremdsteckern an Temposonics® Sensorkabeln sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Stecker sollten eine Schutzart von mindestens IP68 aufweisen.
- Die Stecker sollten die Kabelummantelung mit umschließen, damit die Adern nicht frei liegen und eine Zugentlastung vorhanden ist. Die Adern wären ansonsten nicht ausreichend vor äußeren Einflüssen geschützt.
- Es besteht die Gefahr des Eintritts von Längswasser in das Kabel an der abgesetzten Stelle, wenn der Kabelmantel nicht vom Stecker umschlossen wird.
- Wenn der Stecker den Kabelmantel nicht umschließt, sollte eine Dichtmasse an der abgesetzten Stelle aufgebracht werden, um den Eintritt von Wasser auszuschließen.
- Auf korrekte Polung ist zu achten.
- Bei Steckern mit Schraubklemmen sind Aderendhülsen einzusetzen, um Kurzschlüsse zu vermeiden.
- Bei Steckern mit Lötkontakten sind "kalte Lötstellen" auszuschließen.
- Crimpkontakte von Steckern sollten nur mit geeignetem Werkzeug und gasdicht verpresst werden, da nur so Kontaktierungsfehler durch Korrosion auszuschließen sind.
- Bei der Steckermontage auf ESD-Schutz achten, d.h. dass entsprechende Arbeitsplätze und Personen vor elektrostatischer Aufladung geschützt sein müssen!
- Kabelverschraubungen sollten durch umgebende Stahlprofile (z.B. U-Stahl) gegen Beschädigungen geschützt werden.

4.7.2 Montage von Sensoren mit Einzeladeranschluss und Fremdstecker

Bei Montage von Fremdsteckern an Sensoren mit Einzeladern sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Stecker sollten eine Schutzart von mindestens IP68 aufweisen. Auf korrekten Sitz von O-Ringen achten!
- Die Steckergehäuse sollten komplett aus Metall bestehen. Kunststoff-Stecker können sehr leicht beschädigt und somit undicht werden.
- Auf korrekte Polung ist zu achten.
- Bei Steckern mit Schraubklemmen sind Aderendhülsen einzusetzen, um Kurzschlüsse und Kontakt-Korrosion zu vermeiden.
- Aderendhülsen sind so auf die Adern aufzustecken, dass alle Litzen in der Hülse geklemmt werden. Herausstehende Litzen können Kurzschlüsse verursachen!
- Bei Steckern mit Lötkontakten sind "kalte Lötstellen" auszuschließen. Bei gelöteten Verbindungen ist ebenso darauf zu achten, dass keine Litzen abstehen.
- Crimpkontakte sollten nur mit speziellen Crimp-Werkzeugen gasdicht verpresst werden, um Kontakt-Korrosion auszuschließen.
- Handelsübliche Stecker sind meistens nur begrenzt oder gar nicht längswasserdicht, und daher nach der Montage durch geeignete Kappen zu verschließen.
- Bei der Steckermontage auf ESD-Schutz achten, d.h. dass entsprechende Arbeitsplätze und Personen vor elektrostatischer Aufladung geschützt sein müssen!

5. Handhabung der Zylinder nach dem Sensoreinbau

5.1 Waschen und Trocknen von Zylindern mit eingebauten Sensoren

Häufig werden Hydraulik-Zylinder vor dem Lackieren gewaschen bzw. entfettet. Hierzu werden verschiedene chemische und/oder thermische Verfahren angewendet, wobei Reinigungsmittel unter hohem Druck von bis zu 50 bar auf die Werkstücke gesprüht werden. Hierbei sind folgende Maßnahmen bezüglich der Polyurethan-Anschlusskabel (PUR) bzw. Steckverbindungen zu treffen.

5.1.1 Sensoren mit Temposonics® M12-Steckersystem



IP69 K

- Beim Waschen mit niedrigen Drücken bis etwa 5bar reicht die Plastik-Schutzkappe zur Abdeckung des Steckersystem M12 aus, mit welcher Sensor und Steckersystem ausgeliefert werden (Temposonics Materialnummer GZ0605).
- Wird mit höheren Drücken gewaschen, so sollte ein Metallschutz M12x1 (s. Anhang) verwendet werden, um das Steckersystem vor Chemikalien-Einfluss zu schützen.
- Das Temposonics-Steckersystem selber wird aufgrund seiner hohen Schutzklasse keinen Schaden nehmen, später anzuschließende Gegenstecker könnten jedoch durch chemische Einflüsse korrodieren.
- Wird beim Trockenprozess nach dem Waschen mit Temperaturen von mehr als 105°C gearbeitet, so sollten die Steckersysteme dieser Temperatur nicht länger als ca. 5 Minuten ausgesetzt sein.

5.1.2 Sensoren mit Anschlusskabel



IP67

- Die Anschlusskabel sind durch geeignete Umhüllungen (z.B. Tüten) vor dem Einfluss von Feuchtigkeit, hohen Drücken und Temperaturen zu schützen.
- Kabelverschraubungen genügen im Allgemeinen den Anforderungen gemäß IP67 und sind in keiner Weise druckdicht. Deshalb sind diese ebenfalls gegen Eintritt von Feuchtigkeit zu schützen, da sich andernfalls dauerhaft Feuchtigkeit im Anschlussraum des Zylinders halten könnte.
- Temposonics-Anschlusskabel sind aus PUR gefertigt und somit relativ beständig gegen eine Vielzahl von Chemikalien und Ölen. Ausnahmen jedoch sind z.B. Tetrachlorkohlenstoff, Trichlorethylen, Perchlorethylen, etc., welche Bestandteile von Fettlösern bzw. Reinigern sein können.
- Daher ist bei Reinigern, welche PUR angreifen können, auf den Schutz der Kabel zu achten.
- Wird beim Trockenprozess nach dem Waschen mit Temperaturen von mehr als 105°C gearbeitet, so sollten die Anschlusskabel dieser Temperatur nicht länger als ca. 5 Minuten ausgesetzt sein.

5.1.3 Sensoren mit Fremdsteckern



IP67

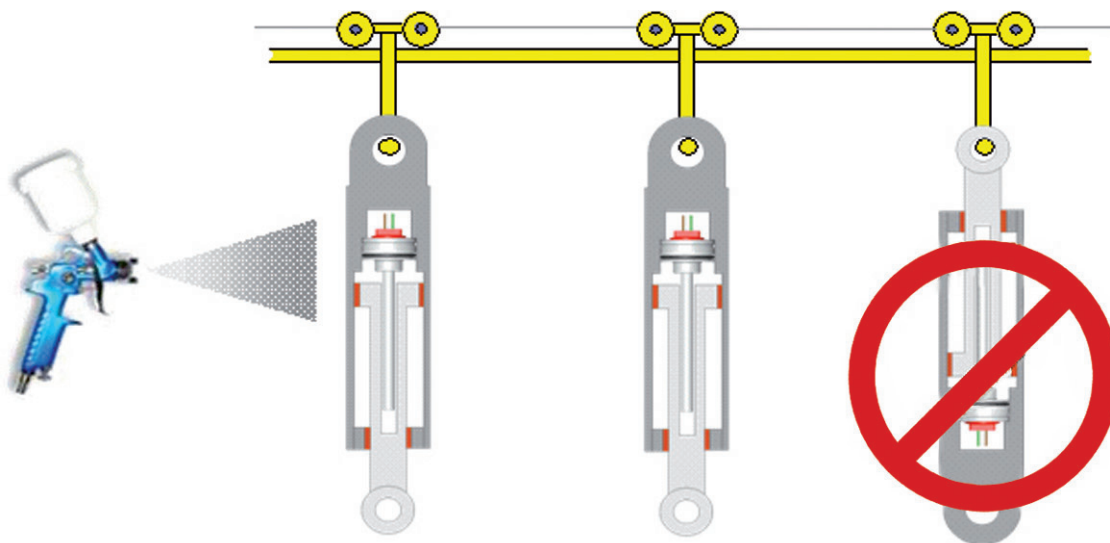
- Im Falle von Fremdsteckern ist eine gedichtete Schraubkappe während des Waschvorgangs zu montieren, da Fremdstecker in der Regel nur bis IP67 gedichtet sind.
- Ferner ist zu prüfen, ob das Fremdstecker-Gehäuse an der Verbindungsstelle zum Zylinder dicht genug ist, um höheren Drücken beim Waschen Stand zu halten. Gegebenenfalls sind Maßnahmen zu treffen, das Gehäuse ebenfalls zu schützen.
- Auch hier sind die Stecker gegen Eintritt von Feuchtigkeit zu schützen, da sich andernfalls dauerhaft Feuchtigkeit im Anschlussraum des Zylinders halten könnte.
- Wird beim Trockenprozess nach dem Waschen mit Temperaturen von mehr als 105°C gearbeitet, so sollten Fremdstecker dieser Temperatur ebenfalls nicht länger als ca. 5 Minuten ausgesetzt sein.

5.2 Lackieren von Zylindern

5.2.1 Elektrostatisches Lackieren

Bei der Trocken- und Nasslackierung von Zylindern wird das Verfahren der elektrostatischen Aufladung verschiedentlich eingesetzt, mittels welchem der Lack auf die Oberfläche der Werkstücke aufgebracht wird. Hierbei wird mit sehr hohen Spannungen bis zu 100 kV gearbeitet, welche die Elektronik der in die Zylinder integrierten Temposonics® Wegmesssysteme beschädigen bzw. vorschädigen können. Um dies zu verhindern sind die folgend aufgeführten Maßnahmen während des elektrostatischen Lackierens unbedingt einzuhalten:

- Die Zylinder sollten an der Zylinder-Fußseite am Lackiergestell aufgehängt werden, nicht an der Kolbenstange. Hintergrund hierfür ist, dass durch die verbauten Dicht- und Gleitringe eine elektrische Isolation zwischen Kolbenstange und Zylinder/Sensorgehäuse entstehen kann und somit eine niederohmige Verbindung zwischen der Lackieranlagen-Masse und dem Sensorgehäuse nicht gewährleistet ist.
- Die Aufhängungspunkte an der Lackieranlage sowie alle Verbindungen, die dem Kurzschließen der Anschlussadern sowie dem Verbinden mit der Lackieranlagen-Masse dienen, sind regelmäßig von Lack und anderen Rückständen zu reinigen, um eine niederohmige Verbindung zu gewährleisten.



5.2.2 Lackieren von Zylindern mit integriertem Sensor und M12-Steckersystem

Bei der Trocken- oder Pulverlackierung von Zylindern wird mittels elektrostatischer Aufladung der Pulverlack auf die Oberfläche der Werkstücke aufgebracht. Hierbei wird mit sehr hohen Spannungen gearbeitet, welche die Elektronik der in die Zylinder integrierten Temposonics® Wegmesssysteme beschädigen könnten. Um dies zu verhindern sind die folgend aufgeführten Metallschutzkappen zu verwenden.

Die Metallschutzkappe dient dazu die Stiftkontakte und somit die Elektronik des Sensors vor den elektrostatischen Einflüssen (Hochspannung) abzuschirmen. Wichtig hierbei ist:

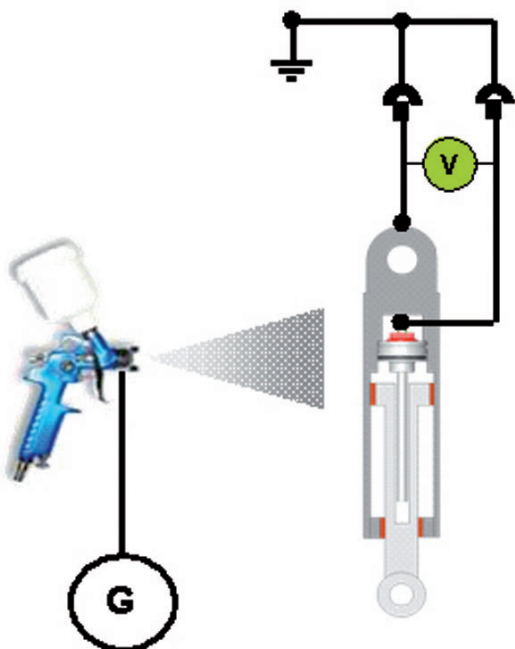
- Die Schutzkappe muss aus dauerhaft elektrisch-leitfähigem Material bestehen.
- Die Kappe darf nicht aus Aluminium bestehen (Aluminium oxidiert und kann elektrisch isolieren).
- Die Metallschutzkappe muss über ein M12x1-Gewinde verfügen.
- Die Kappe muss bis zur Flanschplatte vom Stecker anliegend aufgeschraubt werden.
- Es muss gewährleistet sein, dass keine Lackpartikel ans Gewinde oder gar an die Stiftkontakte gelangen.
- Das Gewinde der Schutzkappe sollte stets sauber und frei von Lackpartikeln oder anderen isolierenden Stoffen sein.
- Die Metallschutzkappe braucht nur handfest angezogen werden (max 5 Nm).
- Lackpartikel die sich außen auf der Kappe befinden sind unkritisch.

Zeichnungsbeispiele für die Schutzkappe befinden sich im Anhang.

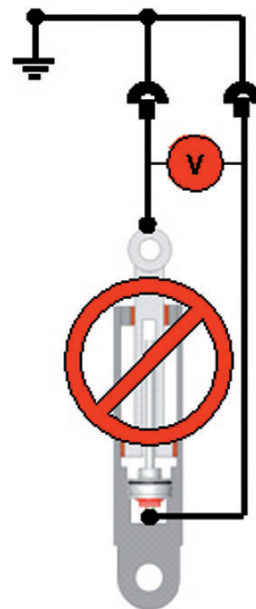
5.2.3 Lackieren von Zylindern mit integriertem Sensor und Anschlusskabel oder Fremdstecker



Sensoren mit Anschlusskabel können nicht elektrostatisch lackiert werden, da das Kabel nicht prozesssicher gegen die hohe Spannung geschützt werden kann. Ein prozesssicheres elektrostatisches Lackieren ist nur gewährleistet in Kombination mit dem Temposonics M12 Steckersystem und den in Kapitel 7.13 gezeigten Messingkappen.



Aufgehängt am Zylinderfuß - Keine Potentialbildung zwischen Sensorgehäuse und Sensor-Anschlüssen



Aufgehängt an Kolbenstange - Hohes Potential (Hochspannung) zwischen Sensorgehäuse und Anschlussleitung möglich

6. Transporte, Zwischenlagerung

Beim Transport der Zylinder ist darauf zu achten, dass die Kabel und Stecker nicht belastet werden. Bei unachtsamer Handhabung/Lagerung können Stecker oder Kabel leicht zwischen aufeinander liegenden Zylindern gequetscht werden!

Ferner ist es nötig, die Anschlüsse bzw. freiliegenden Kabelenden mit einer Antistatik-Tüte zu kapseln. Dazu können nach dem Einbau die originalen Tüten (Temposonics Materialnummer V0108) wiederverwendet werden. Es ist zudem wichtig, die weißen Staubschutzkappen (Temposonics Materialnummer GZ0605), die sich auf dem Temposonics IP69K Steckersystem befinden, nach dem Steckereinbau wieder zu benutzen. Zylinder sollten möglichst trocken gelagert werden.

6.1 Montage/Demontage der Zylinder an mobilhydraulischen Maschinen

Bei der Montage/Demontage von Zylindern ist genau wie beim Transport darauf zu achten, dass die Stecker, Kabel und Kabelenden hinreichend geschützt sind. Kabel und Adern dürfen nicht belastet, gezogen oder geknickt werden. Bei der Verlegung von Anschlusskabeln ist auf scharfe Kanten zu achten, da diese die Isolation beschädigen könnten.

6.2 Elektrische und elektrostatische Einflüsse



Isolationsprüfungen

Teil der Prüfverfahren an mobilen Maschinen können Isolationsprüfungen sein. Durch diese Tests wird mittels hoher Spannungen die Spannungsfestigkeit ermittelt, welche Leitungen gegen das Gehäuse besitzen müssen (Isolationswiderstand). Hierbei sind sämtliche Anschlussleitungen der Sensoren abzuklemmen, da es andernfalls durch Spannungsverschleppungen über die Sensorschutzbeschaltung gegen Masse zur Vorschädigung oder zum Ausfall dieser Bauteile und somit der Sensoren kommen kann.

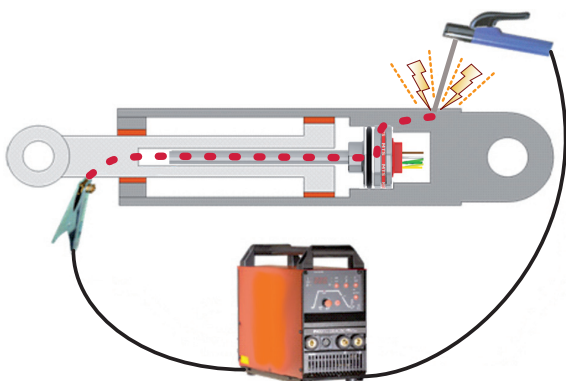
Schweißen

Nach dem Einbau der Zylinder in Maschinen kommt es nicht selten zu *Schweißarbeiten an naheliegenden Bauteilen*. Wird dabei die Massezange zu nah oder gar am Zylinder befestigt, können Schweißströme über den Zylinder auf den Sensor gelangen. Dies kann zu einem Durchbrand des Sensorrohres oder zu Beschädigungen von elektronischen Bauteilen im Sensor führen.

Zylinder bestehen meist aus zwei Baugruppen: Der untere Teil mit dem Zylinderrohr (**Bild, dunkelgrau**) und der Kolben mit der Kolbenstange (**hellgrau**). Diese Bauteile sind durch Dichtungen, Lager und Gleitschienen elektrisch voneinander isoliert, so dass normalerweise kein Stromfluss möglich ist. Jedoch kann es bei langen Sensoren vorkommen, dass sich das Sensorrohr aufgrund seines Eigengewichtes biegt und die Wandung der Kolbenstangenbohrung berührt. In diesem Fall kommt es zu einer elektrischen Verbindung, bei welcher der gesamte Schweißstrom über das Sensorrohr und den Sensorkopf fließt und die Elektronik beschädigt oder vorgeschädigt wird.

Folgende Punkte sind daher zu beachten:

- Alle Sensoranschlüsse sind während des Schweißens zu trennen bzw. abzuklemmen
- Niemals den Massepunkt an der Kolbenstange oder am Zylinderrohr befestigen
- Niemals an einem Teil des Zylinders schweißen, wenn ein Sensor eingebaut ist
- Niemals in der Nähe eines Zylinders schweißen, wenn ein Sensor eingebaut ist
- An jedem Lagerpunkt an Maschinen können elektrische Potenziale/Spannungen auftreten, aufgrund von isolierenden Lagern, Gleitlagern aus Kunststoff bzw. durch Fett in den Kontaktpunkten. Dementsprechend können auch hier ähnliche Effekte wie an Hydraulikzylindern auftreten



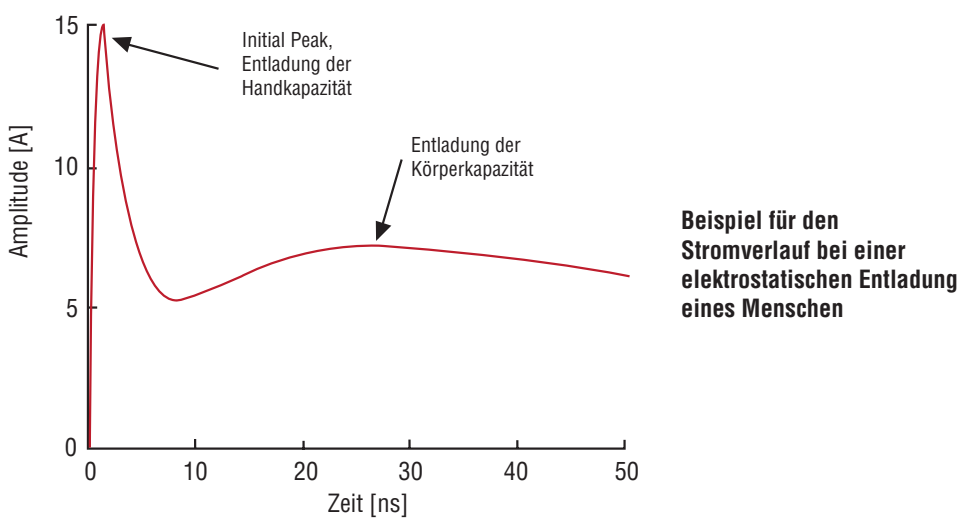
Grundsätzlich:
Keine Schweißarbeiten am Zylinder!

6.3 Elektrostatische Einflüsse

Elektrostatische Aufladung entsteht durch **Reibung und Ladungstrennung**, wie vielfach bekannt und verursacht durch z.B. Teppiche oder auch Autositze. Oft wird das Vorhandensein der Aufladung erst bemerkt, wenn es zur **Entladung** und dem damit verbundenen elektrischen „Schlag“ kommt. Die durch elektrostatische Aufladung auftretenden Spannungen können sehr hohe Werte annehmen, z.B.:

Gehen über Teppichboden bis zu 30.000 Volt
Gehen über Kunststoffboden bis zu 12.000 Volt
Bewegen am Arbeitsplatz bis zu 6.000 Volt

Nicht allein die hohen Spannungen, sondern speziell die schlagartige Entladung und einhergehende **Ströme** (bis zu 50 Ampere!) können zur Zerstörung elektrischer Bauteile führen. Die Auswirkungen entsprechen denen, die durch elektrostatische Aufladung beim Trockenlackieren auftreten (siehe auch Kapitel 7.1).



Zur Vermeidung von elektrostatischer Aufladung müssen Arbeitsplätze und Personen, welche mit/an elektronischen Baugruppen arbeiten, geerdet sein.

Die Maßnahmen hierzu sind:

- Personen tragen Handgelenk-Bänder, die mittels Spiralkabel mit dem Erdungspunkt verbunden sind.
Bitte sprechen Sie uns an, wenn Sie Informationen über Lieferanten von entsprechender Schutzausrüstung benötigen.
- Arbeiten erfolgen nur auf ableitfähigen Materialien, damit Ladungen "sanft" abfließen können (z.B. Arbeitsplatte aus Holz, Gummi, ESD-Schaumstoff).
- Harte Entladungen vermeiden, Bauteile nicht auf Metallplatten oder -folien ablegen.
- Elektrostatisch gefährdete Bauteile nicht ungeerdet aus Verpackungen entnehmen.
- Vorsicht bei Klebestreifen: aufschneiden, nicht aufreißen!

7. Zeichnungen

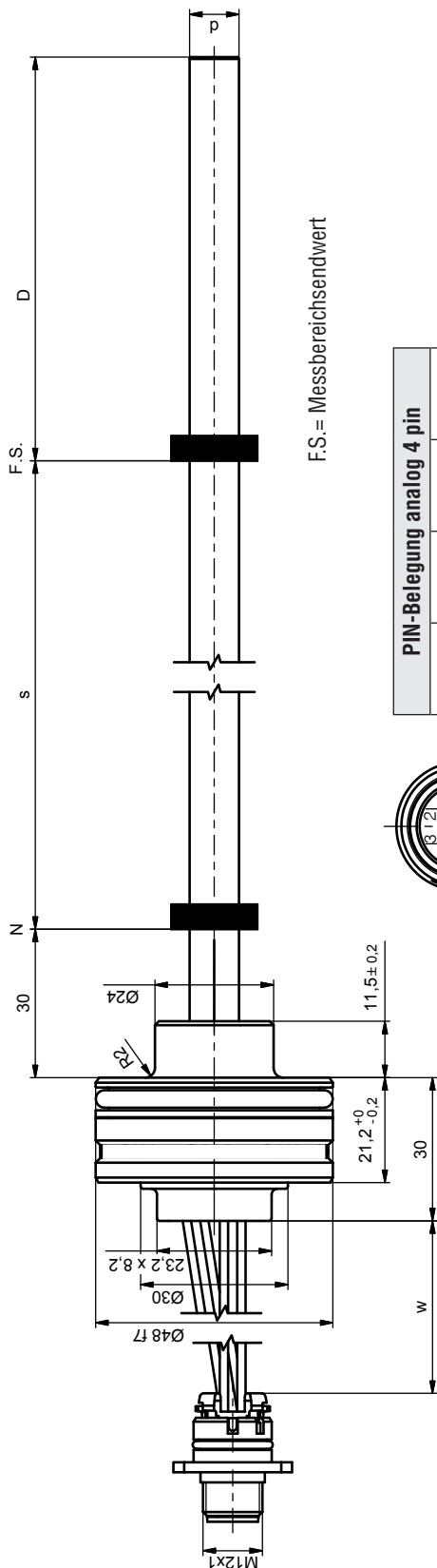
7.1 Maße MH Sensor M12-Stecker (901490)

Bitte aktuelles Datenblatt beachten!

Bsp. Bestellschlüssel MH Agri
MH **V** - **s** **M** - **N** **w** **G** - **2** - **V11**
H **V12**

Bsp. Bestellschlüssel MH Analog (4 pin)
MH **C** - **s** **M** - **N** **w** **E** - **3** - **A01**
V11 **G** **H** **V12**

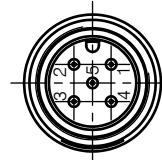
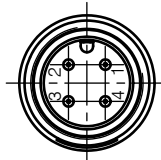
Bsp. Bestellschlüssel MH Digital (5 pin)
MH **C** - **s** **M** - **N** **w** **F** - **3** - **C01** - **3** - **7F**
D **J01** **S** **S01** **3** **2** **40**
E **F** **R** **S**



F.S.= Messbereichsendwert

PIN-Belegung analog 4 pin			
	E	G	H
PIN 1	n.c.	vdc	vdc
PIN 2	vdc	n.c.	Signal
PIN 3	GND	GND	GND
PIN 4	Signal	Signal	n.c.

PIN-Belegung digital 5 pin			
	F	S	S
PIN 1	n.c.	vdc	vdc
PIN 2	vdc	CAN LO	CAN LO
PIN 3	GND	GND	GND
PIN 4	CAN HI	CAN HI	CAN HI
PIN 5	CAN LO	CAN LO	n.c.



Druckrohr	d	10 mm (pn = 350 bar) 7 mm (pn = 300 bar)
Dämpfung	D	36 mm: s ≤ 1200 mm 63 mm: s ≤ 2500 mm
Messbereich	s	50 - 2500 mm
Aderlänge	w	60 - 240 mm
Nullzone	N	30 mm

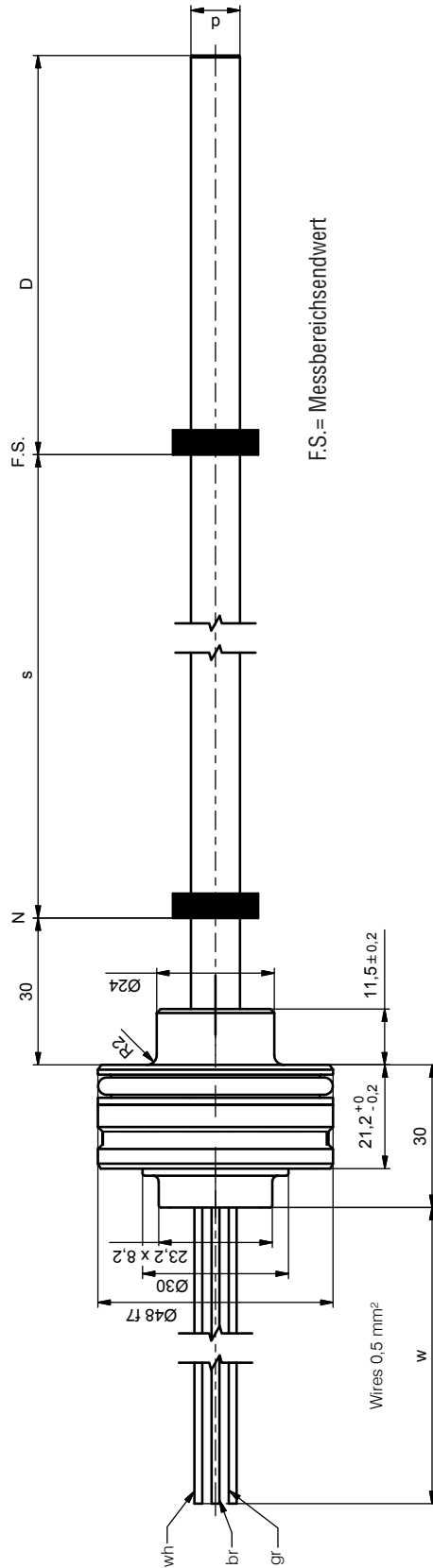
Alle Maße in mm

Maße MH Sensor Einzeladern (901489)

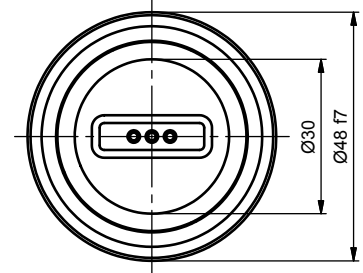
Bestellschlüssel

MH C - s M - N w A - 3 - A01
V11
V12

D
E
F
R
S



F.S.= Messbereichsendwert



Kabelbelegung	
BN	VDC
WH	GND
GN	Signal

Druckrohr	d	10 mm (pn = 350 bar) 7 mm (pn = 300 bar)
Dämpfung	D	36 mm: s ≤ 1200 mm 63 mm: s ≤ 2500 mm
Messbereich	s	50 - 2500 mm
Aderlänge	w	60 - 240 mm
Nullzone	N	30 mm

Alle Maße in mm

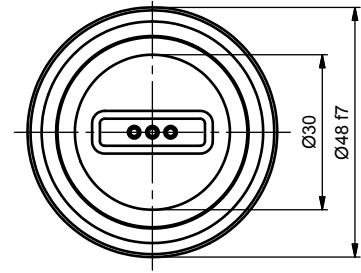
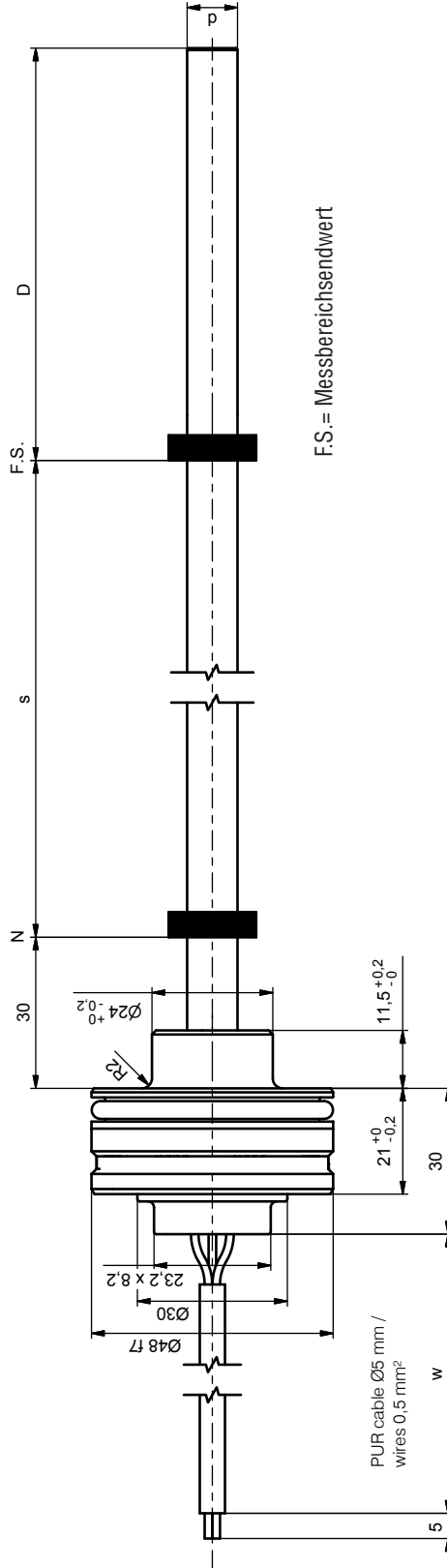
Maße MH Sensor Kabel (ab 04.2011) (901500)

Bestellschlüssel MH Agri

MH **V** - **s** **M-T** **w** **A** -2 - **V11**
V12

Bestellschlüssel

MH **C** - **s** **M-T** **w** **A** -3 - **A01**
D V11
E V12
F
R
S

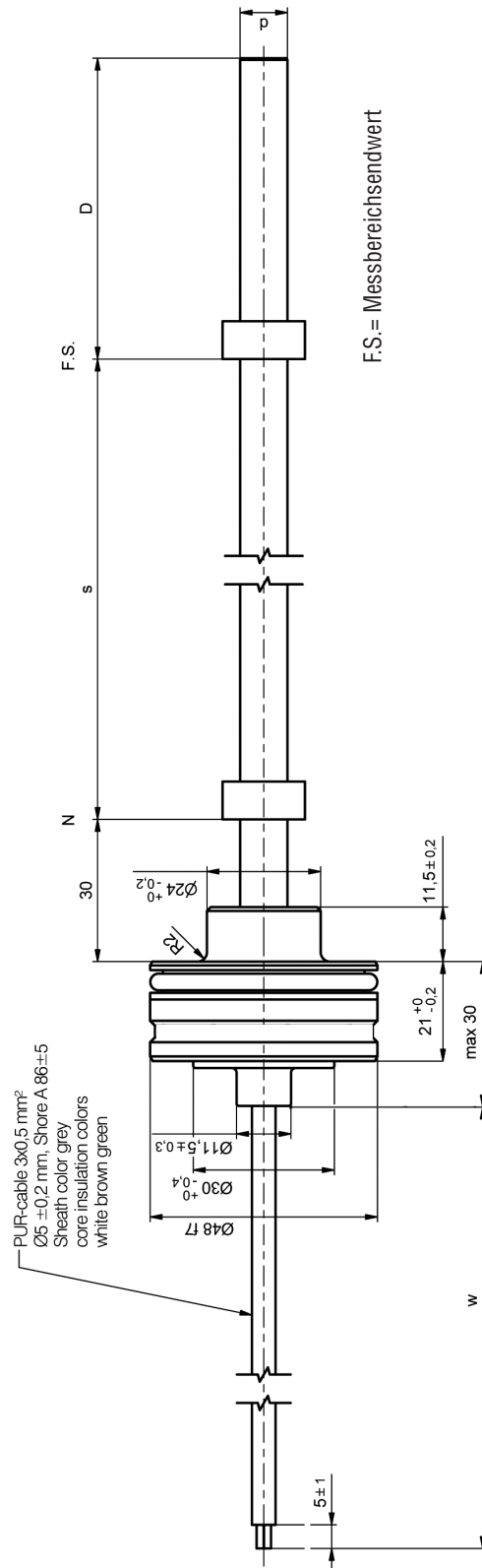


Kabelbelegung	
BN	VDC
WH	GND
GN	Signal

Druckrohr	d	10 mm (pn = 350 bar) 7 mm (pn = 300 bar)
Dämpfung	D	36 mm: s ≤ 1200 mm 63 mm: s ≤ 2500 mm
Messbereich	s	50 - 2500 mm
Kabellänge	w	300 mm - 5000 mm
Nullzone	N	30 mm

Alle Maße in mm

Maße MH Sensor Kabel (bis 03.2011), (901501)



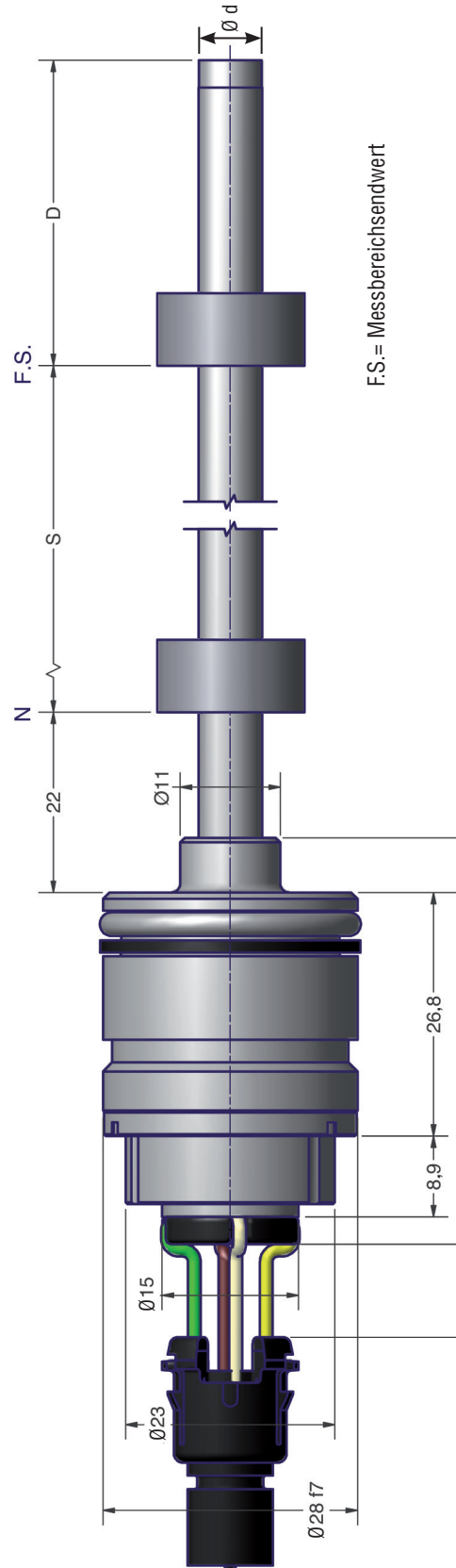
Kabelbelegung	
BN	VDC
WH	GND
GN	Signal

Druckrohr	d	10 mm (pn = 350 bar) 7 mm (pn = 300 bar)
Dämpfung	D	36 mm: $s \leq 1200 \text{ mm}$ 63 mm: $s \leq 2500 \text{ mm}$
Messbereich	s	50 - 2500 mm
Kabellänge	w	300 mm - 5000 mm
Nullzone	N	30 mm

Alle Maße in mm

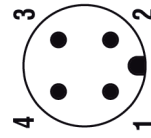
7.2 Maße MS Sensor M12-Stecker

Bestellschlüssel
MS **D** - **s** - **M** - **N** - **w** - **E** - 3 - **A01**
F G H V11 V12



F.S.= Messbereichsendwert

PIN-Belegung analog 4 pin			
	E	G	H
PIN 1	n.c.	vdc	vdc
PIN 2	vdc	n.c.	Signal
PIN 3	GND	GND	GND
PIN 4	Signal	Signal	n.c.



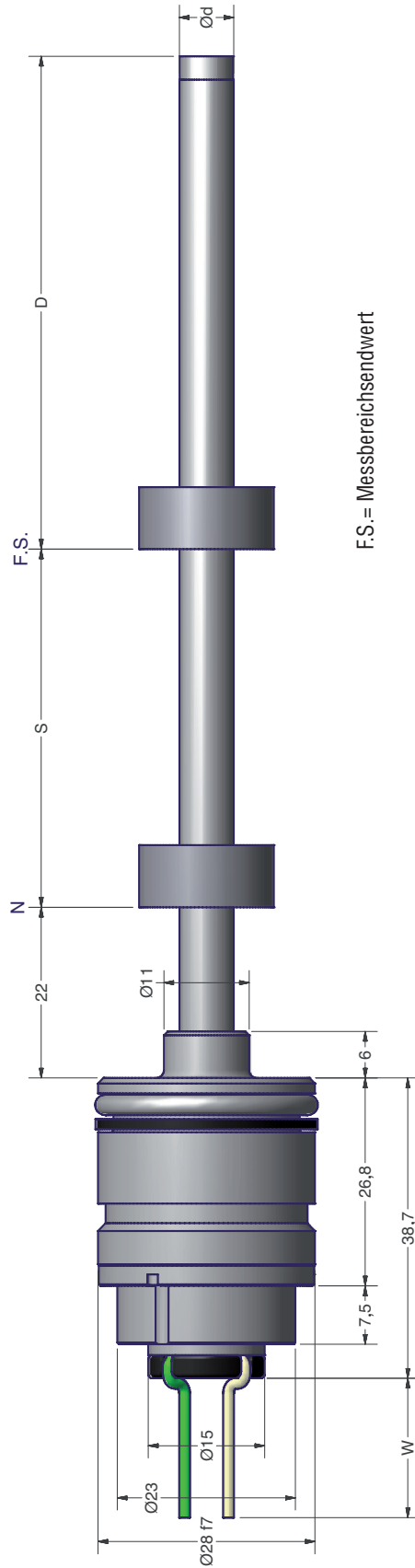
Druckrohr	d	7 mm (pn = 300 bar)
Dämpfung	D	36 mm: s ≤ 1200 mm
	s	63 mm: s ≤ 2500 mm
Messbereich	s	50 - 2500 mm
Aderlänge	w	60 mm - 240 mm
	N	22 mm

Alle Maße in mm

Maße MS Sensor Einzeladern

Bestellschlüssel

MS **D** - **s** - M - N - **w** - A - 3 - **A01**
F V11 V12



Druckrohr	d	7 mm (pn = 300 bar)
Dämpfung	D	36 mm: s ≤ 1200 mm 63 mm: s ≤ 2500 mm
Messbereich	s	50 - 2500 mm
Aderlänge	w	60 - 250 mm
Nullzone	N	22 mm

Kabelbelegung	BN	VDC
	WH	GND
	GN	Signal
	YE	n.c.

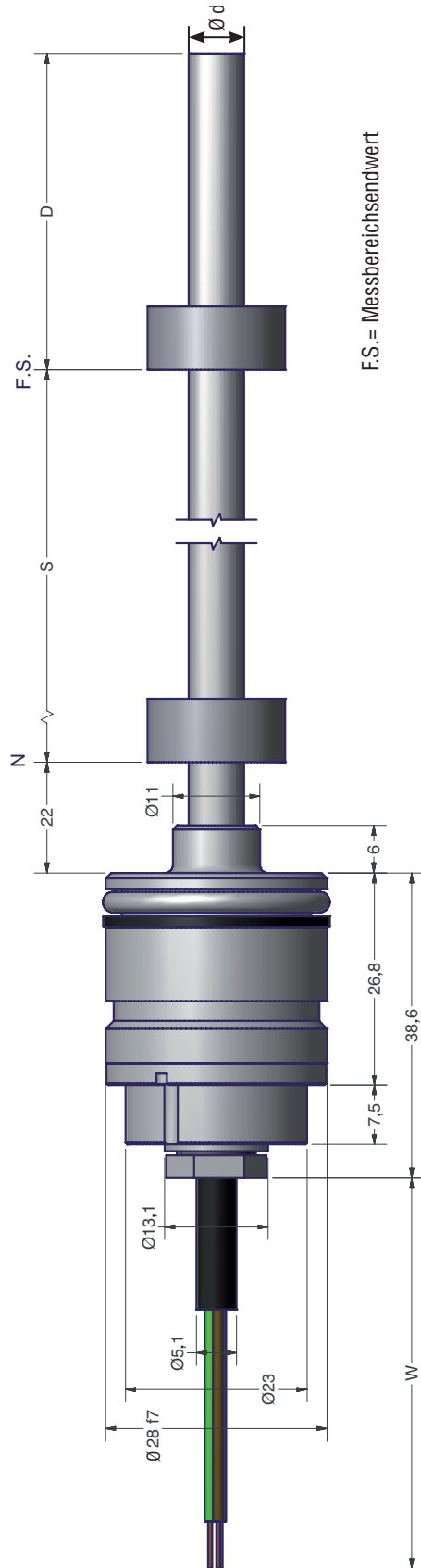
4 Wire x 0.25 mm (24 AWG)

Alle Maße in mm

Maße MS Sensor Kabel

Bestellschlüssel

MS **D** - **s** - M - T - **w** - A - 3 - **A01**
F V11 V12



Kabelbelegung	
BN	VDC
WH	GND
GN	Signal

3 Wire x 0.34 mm² (24 AWG)

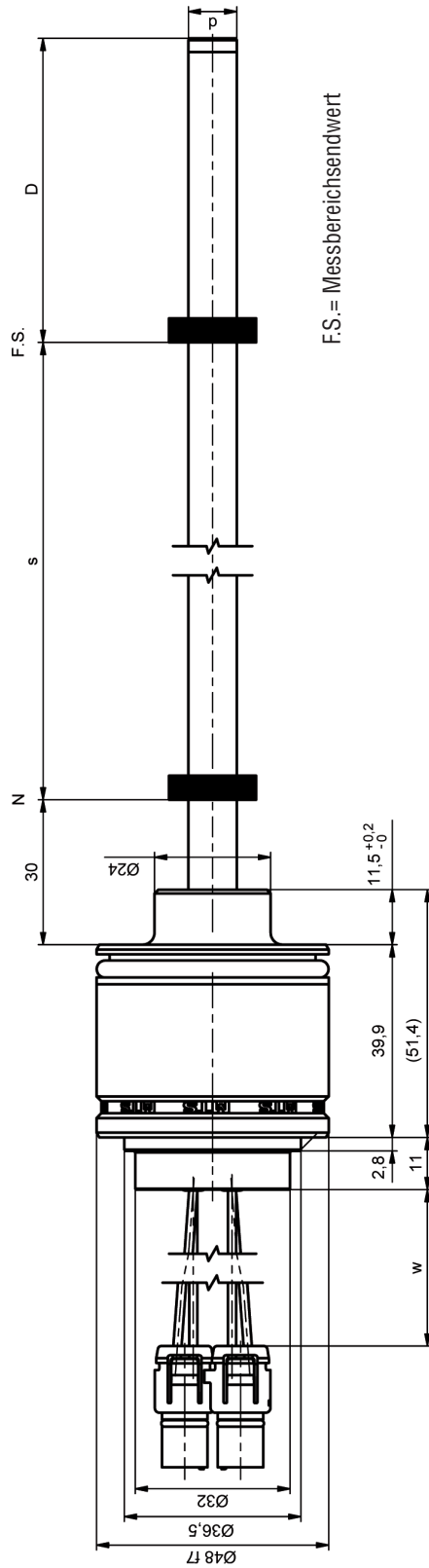
Druckrohr	d	7 mm (pn = 300 bar)
Dämpfung	D	36 mm: s ≤ 1200 mm
	s	63 mm: s ≤ 2500 mm
Messbereich	s	50 - 2500 mm
Kabellänge	w	300 mm - 5000 mm
	N	22 mm

Alle Maße in mm

7.3 Maße MT Sensor M12-Stecker (901479)

Bestellschlüssel

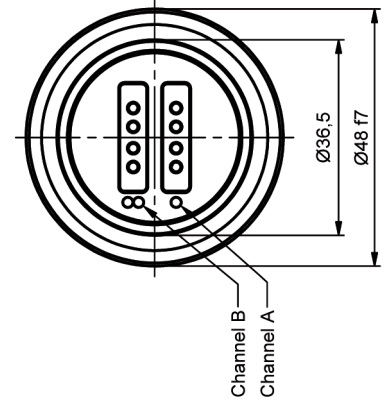
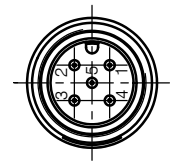
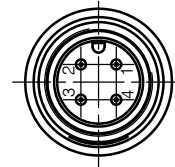
MT **C** - **s** **M** - **N** **w** **R** - **3** - **A21**
V21
V22



F.S.= Messbereichsendwert

Pin-Belegung Kanal A (4-pin)	
PIN 1	VDC
PIN 2	n.c.
PIN 3	GND
PIN 4	Signal

Pin-Belegung Kanal B (5-pin)	
PIN 1	VDC
PIN 2	Signal
PIN 3	GND
PIN 4	n.c.
PIN 5	n.c.



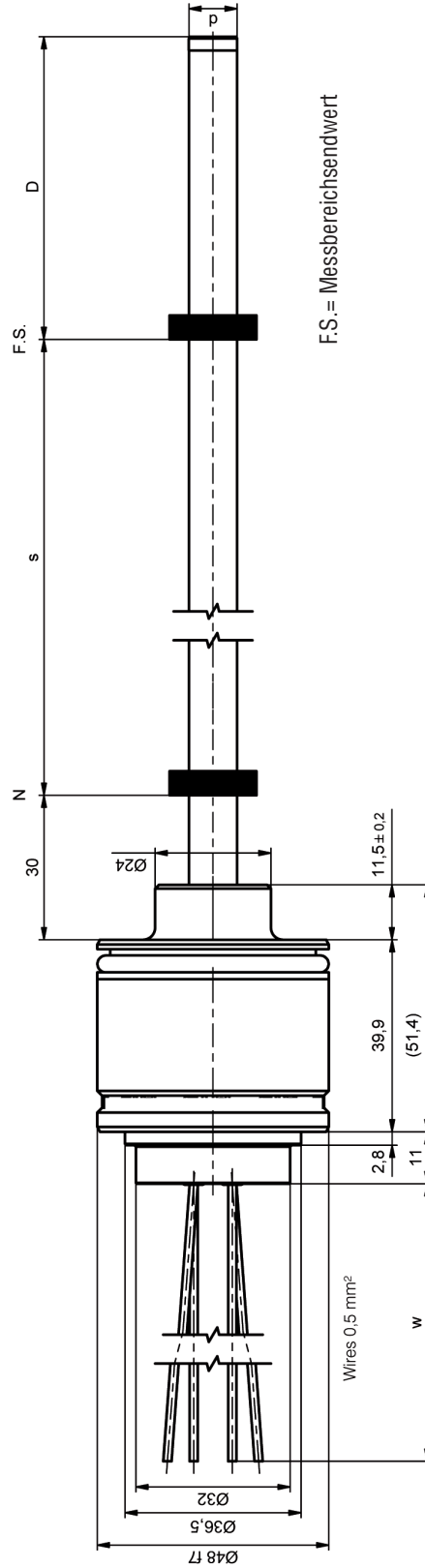
Druckrohr	d	10 mm (pn = 350 bar)
Dämpfung	D	63 mm: s ≤ 2500 mm
Messbereich	s	50 mm- 2500 mm
Aderlänge	w	60 mm- 240 mm
Nullzone	N	30 mm

Alle Maße in mm

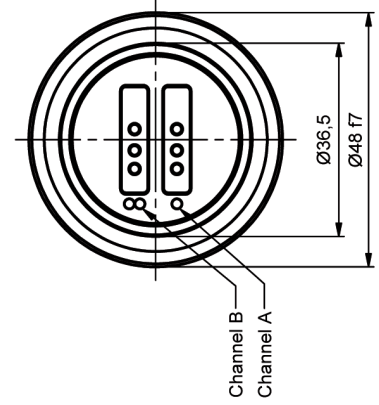
Maße MT Sensor Einzeladern (901497)

Bestellschlüssel

MT **C** - **s** **M-N** **w** **A** - **3** - **A21**
R V21
V22



F.S. = Messbereichsendwert



Kabelbelegung Kanal A	
BN	VDC
WH	GND
GN	Signal

Kabelbelegung Kanal B	
BN	VDC
WH	GND
GN	Signal

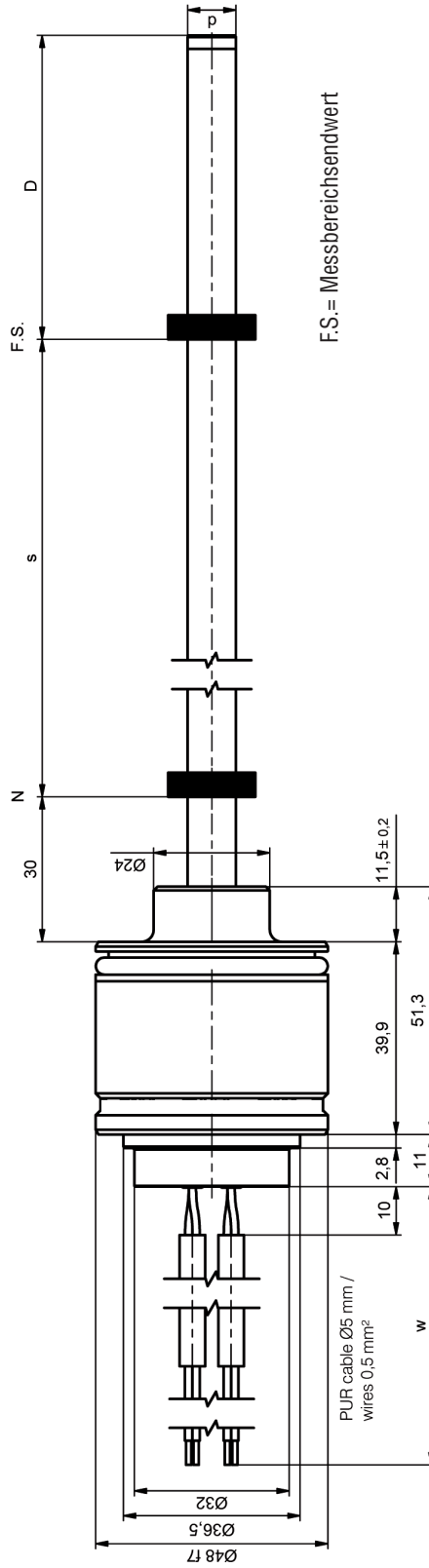
Druckrohr	d	10 mm (pn = 350 bar)
Dämpfung	D	63 mm: s ≤ 2500 mm
Messbereich	s	50 - 2500 mm
Aderlänge	w	60 - 240 mm
Nullzone	N	30 mm

Alle Maße in mm

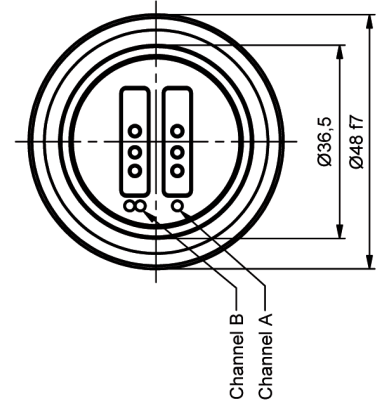
Maße MT Sensor Kabel (901499)

Bestellschlüssel

MT **C** - **s** **M-T** **w** **A-3** - **A21**
R V21 V22



F.S.= Messbereichsendwert



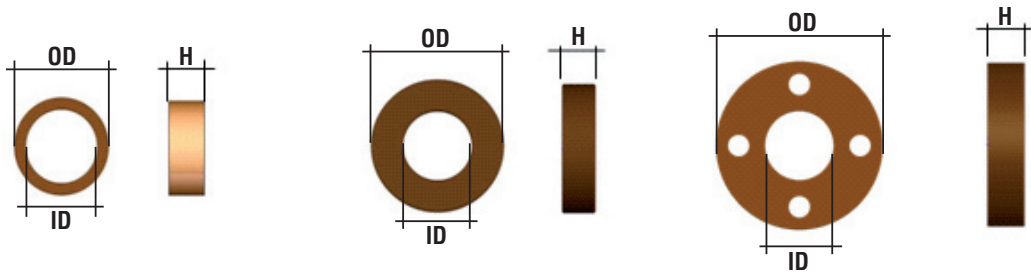
Kabelbelegung Kanal A	
BN	VDC
WH	GND
GN	Signal

Kabelbelegung Kanal B	
BN	VDC
WH	GND
GN	Signal

Druckrohr	d	10 mm (pn = 350 bar)
Dämpfung	D	63 mm: $s \leq 2500$ mm
Messbereich	s	50 mm- 2500 mm
Kabellänge	w	300 mm- 5000 mm
Nullzone	N	30 mm

Alle Maße in mm

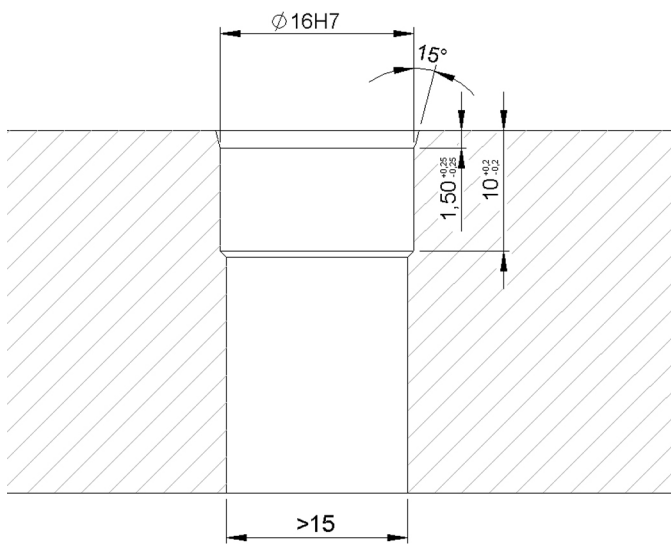
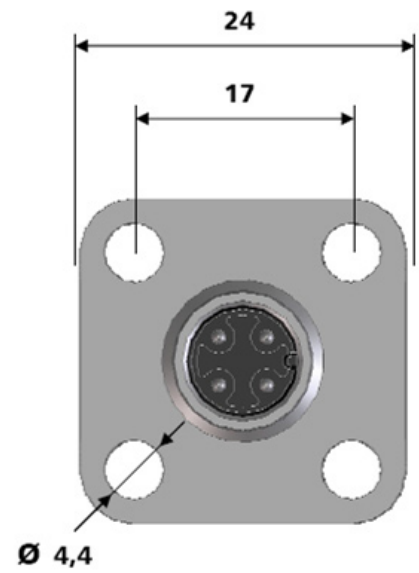
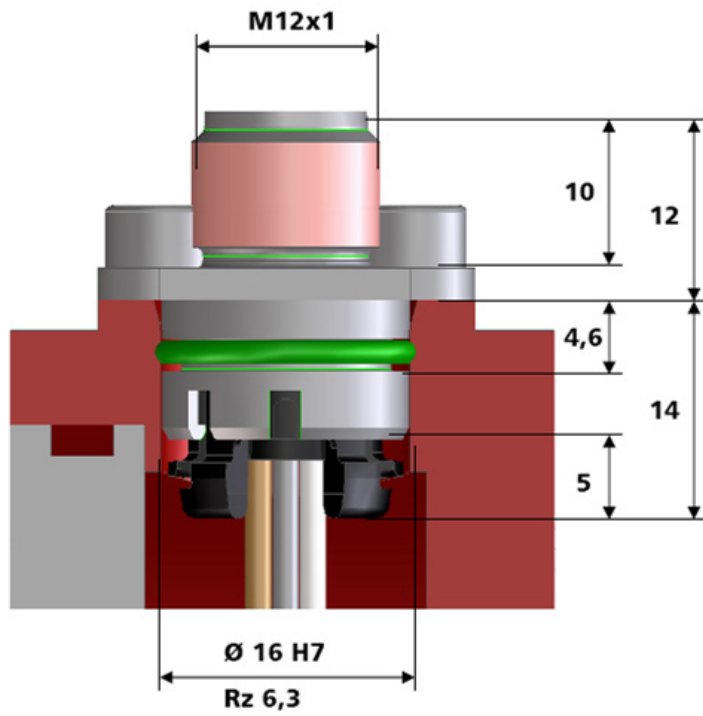
7.4 Maße Sensormagnete (Positionsgeber)



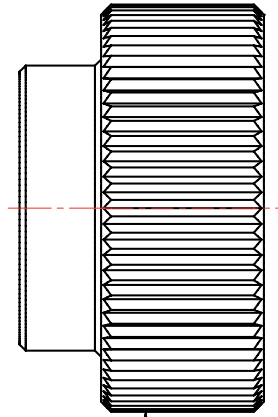
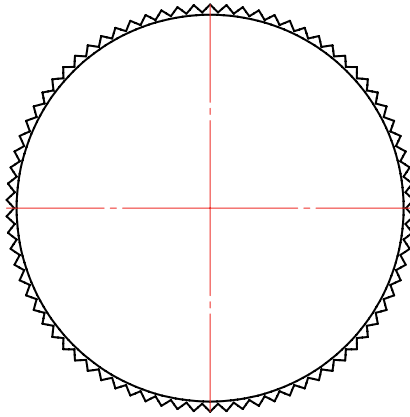
	Ringmagnet Artikel Nr. 401032	Ringmagnet Artikel Nr. 400533	Ringmagnet Artikel Nr. 201542-2
OD	17,4 mm	25,4 mm	33 mm
ID	13,5 mm	13,5 mm	13,5 mm
H	8 mm	8 mm	8 mm
	Flächenpressung max. 40 N/mm ² * in axialer Richtung	Flächenpressung max. 40 N/mm ² * in axialer Richtung	Flächenpressung max. 40 N/mm ² * in axialer Richtung Anzugsmoment Schraube M4: max. 1 Nm

*max. mechanische Last, durch z.B. Sicherungs- oder Federscheiben etc.

7.5 Montage des Temposonics® M12-Steckersystems Flansch

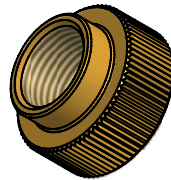
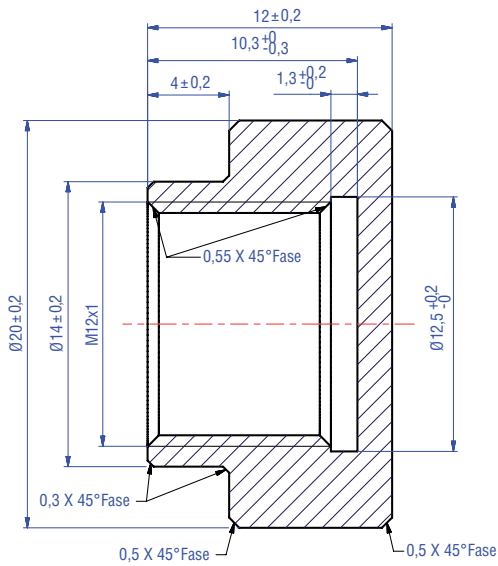


7.6 Schutzkappe M12 - rund

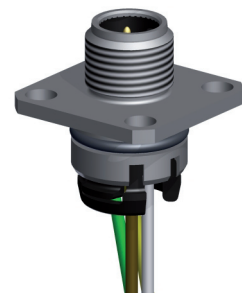
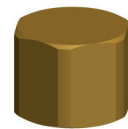
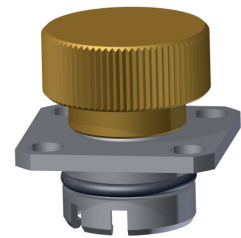


Rändel DIN 82-RAA 0,8

E-E (5:1)



Material:
Messing oder Stahl



USA
Temposonics, LLC
Americas & APAC Region
3001 Sheldon Drive
Cary, N.C. 27513
Telefon: +1 919 677-0100
E-Mail: info.us@temposonics.com

DEUTSCHLAND
**Temposonics
GmbH & Co. KG**
EMEA Region & India
Auf dem Schüffel 9
58513 Lüdenscheid
Telefon: +49 2351 9587-0
E-Mail: info.de@temposonics.com

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

FRANKREICH
Zweigstelle
Telefon: +33 6 14 060 728
E-Mail: info.fr@temposonics.com

UK
Zweigstelle
Telefon: +44 79 21 83 05 86
E-Mail: info.uk@temposonics.com

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

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

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

Dokumentennummer:
551289 Revision C (DE)



temposonics.com