

# Bedienungsanleitung

**Durchflussmesser**

**paddle wheel**

**Typ PFP 05**

**Typ PFP 10**

**Typ PFP 20**



Version 2.1.1

**Inhalt**

1.	Allgemeines.....	3
1.1	Beschreibung Messprinzip .....	3
1.2	Zeichen und Abkürzungen.....	3
2.	Transport, Verpackung und Lagerung.....	4
2.1	Transport.....	4
2.2	Verpackung .....	4
2.3	Lagerung .....	4
3.	Sicherheitshinweise.....	4
3.1	Bestimmungsgemäße Produktverwendung.....	5
3.2	Personalqualifikation .....	5
3.3	Besondere Gefahren .....	5
4.	Inbetriebnahme .....	6
4.1	Prozessanschluss.....	6
4.2	Rohrinstallation.....	6
4.3	Outdoor-Bedingungen .....	6
4.3.1	Vibrationen.....	7
4.3.2	Richtige Einbaulage .....	7
4.4	Empfohlene Länge für die Segmente .....	8
4.5	Anordnung des paddle wheel .....	9
4.6	Installation mittels einer Einschweißmuffe.....	10
4.7	Störungsquellen.....	12
4.8	Verdrahtungssystem.....	12
4.9	Impulsausgang oder Öffner/Schließer (nur PFP 10 und PFP 20).....	13
4.10	4-20mA Ausgang (nur PFP 20) .....	14
5.	Betrieb.....	14
5.1	Anpassung und Prüfung PFP 20 .....	15
5.2	Sicherheitsregeln für den Benutzer .....	16
6.	Technische Daten.....	17
6.1	Abmessungen des Durchflussmessers .....	18
7.	Demontage, Rücksendung, Reinigung und Entsorgung.....	18
7.1	Demontage.....	18
7.2	Rücksendung .....	18
7.3	Reinigung .....	19
7.4	Entsorgung.....	19
		2

## Durchflussmesser paddle wheel PFP 05 / 10 / 20

### 1. Allgemeines

#### 1.1 Beschreibung Messprinzip

Der Durchflussmesser paddle wheel ist für klare flüssige Medien entwickelt worden, um Fließgeschwindigkeiten von  $0,3 \div 6 \text{ m/s}$  (idealerweise  $2 \div 3 \text{ m/s}$ ) zu messen. Es basiert prinzipiell auf mechanische Messungen in Bezug auf die Proportionalität zwischen der Fließgeschwindigkeit eines Mediums und der Geschwindigkeit des paddle wheel, welches mit Edelstahlstiften an jedem Paddle bestückt ist. Im Gegensatz zur Nutzung von magnetischen Stiften und Hallsensoren gibt es hier keine Absetzung von Metallpartikel. Das Gerät ist ein einfaches und ebenso kostengünstige Messverfahren.

Die Genauigkeit des Durchflussmessers kann durch Medien mit einer hohen Viskosität sinken. Medien mit hoher Viskosität tendieren dazu, ein Laminarströmungsprofil mit gemindertem Zentrum zu entfalten. Dadurch ändert sich das Profil der genutzten Flüssigkeiten. Für die Genauigkeit ist es empfehlenswert, die Fließgeschwindigkeit entsprechend des Rohrdurchmessers zu regulieren. Deswegen sollte die Reynoldszahl der Flüssigkeit höher als 4500 sein. Die Reynoldszahl ist ein dimensionsloser Wert der Zusammenwirkung von Viskosität, Dichte und Fließgeschwindigkeit.

#### 1.2 Zeichen und Abkürzungen



Warnung

##### **Warnung!**

Eine Nichtbeachtung kann zu Verletzungen bei Personen und/oder zur Zerstörung des Gerätes führen. Es kann Lebensgefahr bestehen.



##### **Achtung!**

Eine Nichtbeachtung kann zu einem fehlerhaften Betrieb des Gerätes oder zu Sachschäden führen.



##### **Info!**

Eine Nichtbeachtung kann Einfluss auf den Betrieb des Gerätes nehmen oder nicht gewollte Geräte-Reaktionen herbeiführen.



Gefahr

##### **Gefahr!**

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer oder tödlicher Verletzungen durch elektrischen Strom.



### **Warnung!**

Es kann möglicherweise eine gefährliche Situation auftreten, die durch heiße Oberflächen oder Flüssigkeiten zu Verbrennungen führen kann, wenn sie nicht gemieden werden.

## **2. Transport, Verpackung und Lagerung**

### **2.1 Transport**

Das Gerät auf eventuell vorhandene Transportschäden untersuchen. Offensichtliche Schäden unverzüglich melden. Die Transport- und Lagertemperatur muss zwischen -10 °C bis +50 °C liegen.

### **2.2 Verpackung**

Die Verpackung ist erst unmittelbar vor der Montage zu entfernen. Bitte bewahren Sie die Verpackung auf, denn diese bietet einen optimalen Schutz bei einem Transport (z.B. wechselnder Einbauort, Rücksendung).

### **2.3 Lagerung**

Bei einer längeren Lagerung sind folgende Einflüsse zu vermeiden:

1. Direktes Sonnenlicht oder Nähe zu heißen Gegenständen
2. Mechanische Vibrationen, mechanischer Schock (hartes Aufstellen)
3. Ruß, Dampf, Staub und korrosive Gase

Die Transport- und Lagertemperatur muss im Bereich zwischen -10 °C bis +50 °C liegen. Das Gerät möglichst in der Originalverpackung oder einer entsprechenden Verpackung lagern.

## **3. Sicherheitshinweise**



Weitere wichtige Sicherheitshinweise befinden sich in den einzelnen Kapiteln.

### 3.1 Bestimmungsgemäße Produktverwendung

Der Sensor ist ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert und darf nur so verwendet werden. Die technischen Spezifikationen in dieser Betriebsanleitung sind einzuhalten. Eine unsachgemäße Handhabung oder ein Betreiben des Gerätes außerhalb der technischen Spezifikationen macht die umgehende Stilllegung und eine Überprüfung durch den Hersteller erforderlich. Wenn das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert wird, so kann durch die Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. Vor einer erneuten Inbetriebnahme die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur abwarten. Durch eine nichtbestimmungsgemäße Verwendung sind Ansprüche jeglicher Art ausgeschlossen.

### 3.2 Personalqualifikation



Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation. Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Tätigkeiten nur durch Fachpersonal mit nachfolgend beschriebener Qualifikation durchführen lassen.

Unqualifiziertes Personal von den Gefahrenbereichen fernhalten.

Zur Montage und Inbetriebnahme des Sensors müssen diese Personen mit den zutreffenden landesspezifischen Richtlinien und Normen vertraut sein und die entsprechende Qualifikation besitzen. Sie müssen Kenntnisse der Mess- und Regeltechnik haben, mit elektrischen Stromkreisen vertraut sein und in der Lage sein, die beschriebenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen. Je nach Einsatzbedingungen können auch andere Kenntnisse erforderlich sein, z.B. über aggressive Medien.

### 3.3 Besondere Gefahren



Halten Sie die landesspezifischen Vorschriften ein (z.B. Normen) und beachten Sie bei speziellen Anwendungen die geltenden Normen und Richtlinien (z.B. bei gefährlichen Messstoffen wie Acetylen, brennbaren oder giftigen Stoffen sowie bei Kälteanlagen und Kompressoren).

**Wenn die entsprechenden Vorschriften nicht beachtet werden, können schwere Körperverletzungen und Sachschäden entstehen!**



Es ist ein Schutz vor elektrostatischer Entladung (ESD) erforderlich. Die ordnungsgemäße Verwendung geerdeter Arbeitsflächen und



persönlicher Armbänder ist bei Arbeiten mit offenen Schaltkreisen (Leiterplatten) erforderlich, um die Beschädigung empfindlicher elektronischer Bauteile durch elektrostatische Entladung zu vermeiden.

Es besteht Lebensgefahr durch elektrischen Strom. Bei Berührung spannungsführender Teile besteht unmittelbare Lebensgefahr. Einbau und Montage von elektrischen Geräten dürfen nur durch das Elektrofachpersonal erfolgen. Bei Betrieb mit einem defekten Netzgerät (z.B. Kurzschluss von Netzspannung zur Ausgangsspannung) können am Gerät lebensgefährliche Spannungen auftreten.



Messstoffreste in ausgebauten Geräten können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen. Es sind ausreichende Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen. Dieses Gerät darf nicht in Sicherheits- oder Not-Aus-Einrichtungen verwendet werden. Fehlerhafte Anwendungen des Gerätes können zu Verletzungen führen. Am Gerät können im Fehlerfall aggressive Medien mit extremer Temperatur und unter hohem Druck oder Vakuum anliegen.

## 4. Inbetriebnahme

### 4.1 Prozessanschluss

Die Installation in der Rohrleitung erfolgt durch Einschweißen in den mitgelieferten Adapter. Der Ausgang des Durchflussmessers kann an ein Display oder an verschiedene Kontrollsysteme angeschlossen werden.

### 4.2 Rohrinstallation



Relevante Informationen für die Auswahl der Position.

### 4.3 Outdoor-Bedingungen

Es ist notwendig, den Sensor vor den direkten Einflüssen der Wetterbedingungen, wie direkte Sonneneinstrahlung, Regen, Schnee oder Frost zu schützen. Falls der Sensor im Freien angebracht wird, empfiehlt promesstec eine Schutzvorrichtung mit einer Überdachung am Gerät anzubringen, um eine Beschädigung zu vermeiden.

#### 4.3.1 Vibrationen

Die Vibrationsrate muss unter 2.2 bei einer Frequenz von 20 ÷ 50 Hz gemäß IEC 068-2-34 liegen.

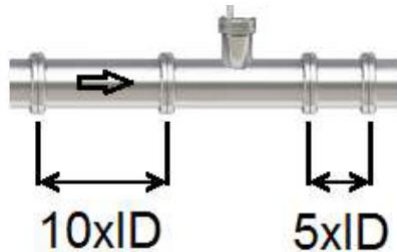
#### 4.3.2 Richtige Einbaulage

Der Durchflussmesser paddle wheel arbeitet mit sauberen Flüssigkeiten. Partikel und/oder Fremdstoffe können zur Beeinträchtigung des Propellers führen.

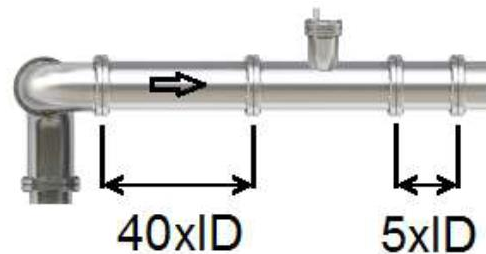
Für die Installation des Durchflussmessers ist es notwendig, die richtige Position auszuwählen und eine entsprechende Länge an gerader Rohrleitung vor und nach dem Gerät einzuhalten. Dadurch, dass das paddle wheel kaum die Fließgeschwindigkeit beeinflusst, kann die gleichmäßige Geschwindigkeit gehalten werden, um die genauen Ergebnisse zu liefern. Gerade Strecken des Rohrs, ermöglichen es, eventuell aufkommende Wirbel, vor der jeweiligen Messung, wieder auszugleichen. Ein turbulenter Fluss kann durch Hindernisse wie Biegungen oder T-Stücke hervorgerufen werden. Das Minimum der geraden Strecke hängt vom vorherigen Hindernis ab. Das absolute Minimum liegt aber bei 10xID **vor** dem Messgerät und 5xID **nach** dem Messgerät.

#### 4.4 Empfohlene Länge für die Segmente

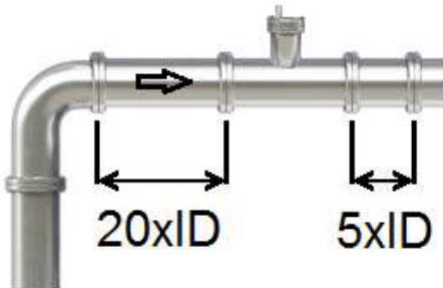
Standard Segmente – 10xID



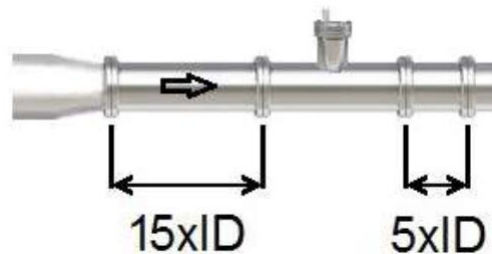
2x 90°C Bogen in 2 Richtungen – 40xID



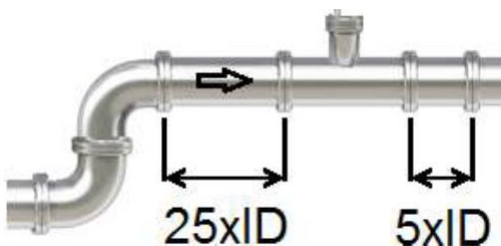
1x 90°C Bogen – 20xID



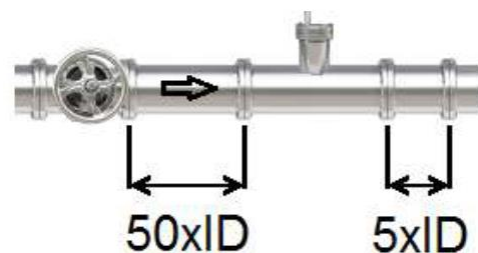
Verjüngung des ID – 15xID



2x 90°C Bogen in eine Richtung - 25x ID



Ventil – 50xID



Bei der Installation des Durchflussmessers muss präzise auf die Einbausituation geachtet werden. Durch die horizontale Position der Rotationsachse kann eine Beschädigung durch Fremdstoffe in der Flüssigkeit vermieden werden. Im Falle eines vertikalen Rohrs ist die Position nicht relevant. Dennoch empfehlen wir, die Installation im auffließenden Bereich, um das Risiko einer Entlüftung zu minimieren.



Der Messpunkt muss immer mit Wasser ohne Luftblasen umgeben sein. Ansonsten kann es zu fehlerhaften Messergebnissen führen. Wenn nötig, kann eine Messstrecke in U-Form installiert werden, damit die dauerhafte Flutung des Messpunktes gegeben ist.

Bei der Rohrinstallation muss beachtet werden, dass die Fließrichtung mit der Pfeilrichtung auf dem Messgerät übereinstimmt.

Bei der Installation der Anschweißadapter oder Verschraubungen am Rohr entfernen Sie das paddle wheel, um mechanische und temperaturtechnische Beschädigungen zu vermeiden.

Bei einer Mischung von Medien ist es wichtig, dass paddle wheel vor dem Punkt der Mischung zu installieren bzw. danach mit einem Abstand von mindestens  $50 \cdot d$  ( $d$ = Durchmesser des Rohrs in mm), um die Genauigkeit der Messung beizubehalten.

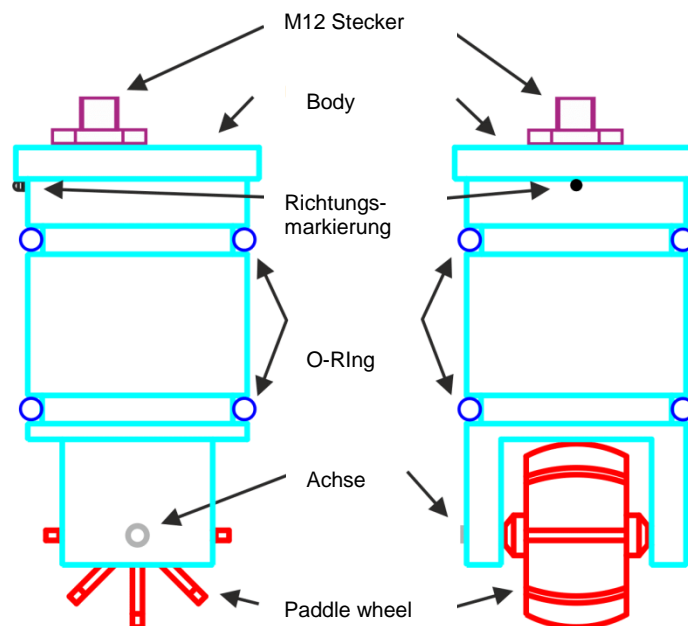
#### **4.5 Anordnung des paddle wheel**

Die komplette Messstrecke Durchflussmessung besteht aus drei Komponenten:

- Paddle wheel Durchflussmesser
- Verschraubung / Adapter
- Auswertung

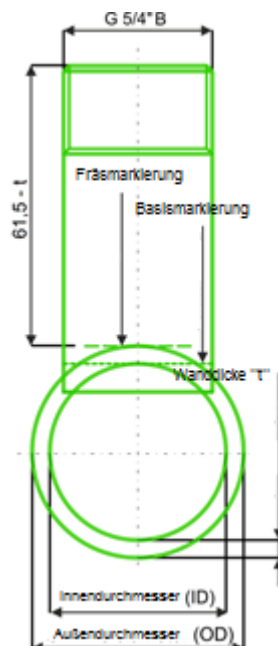
Diese Komponenten können einzeln oder auch im Paket bestellt werden. Der Sensor ist für den Einbau in der Verschraubung vorgesehen. Das paddle wheel sollte bestenfalls zur Hälfte im fließendem Medium stehen. Das fließende Medium verursacht das Drehen des Rotors. Die Näherungsschranke scannt die Bewegung der Edelstahlstäbe im paddle wheel und wandelt sie in elektrische Impulse um. Diese sind proportional zur Fließgeschwindigkeit (4 ÷ 20mA Ausgangsstrom bei der PFP 20 Version). Da die ordnungsgemäße Rotation von der Fließgeschwindigkeit abhängt, hängt die Anzahl der Impulse (bzw. 4 ÷ 20mA Ausgangsstrom) von der Fließgeschwindigkeit am paddle wheel ab. Die Durchflussmenge wiederum hängt vom Rohrquerschnitt und Fließgeschwindigkeit ab. Dieses Verhältnis wird als K-Faktor bezeichnet. Der K-Faktor gibt die Anzahl der Impulse pro Volumeneinheit für die entsprechende Rohrgröße an.

## Paddle wheel (schematische Darstellung)

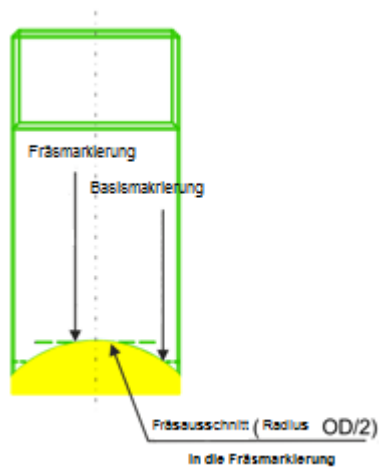


### 4.6 Installation mittels einer Einschweißmuffe

Auf der Muffe ist die Tiefe des Einbaus markiert (Basic Mark - Basismarkierung). Diese muss auf der Höhe des Innendurchmessers des Rohrs sein, auf dem das Messgerät montiert wird. Für eine gute Vorbereitung empfiehlt es sich, eine zweite Markierung (Milling Mark - Fräsmarkierung) zu schaffen. Der Abstand zwischen den Markierungen ist die Dicke des Rohres. Diese Markierung ist auf der Höhe von  $61.5\text{mm} - t$  unter dem Gewinde.  $t$  ist hier die Wanddicke des Rohres.



Entsprechend des Außendurchmessers, ist der Radius  $D/2$  eben, so dass die Verschraubung bestmöglich passt und keine Lücken entstehen.



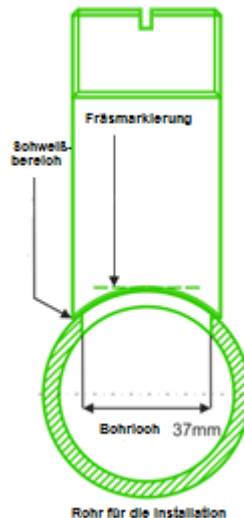
Nun können Sie den Adapter auf die vorhergesehene Position schweißen.



Um die Installation abzuschließen, ist es erforderlich, einen Slot für die Richtungsmarkierung im Adapter zu erstellen. Der Slot kann mit einer Säge oder einer Feile hergestellt werden. Er sollte 2mm breit und 2mm tief sein.

Wir empfehlen Ihnen den maximalen Abweichungswinkel von 3% einzuhalten, da sonst die Genauigkeit der Messung nicht mehr gegeben ist.

Nach dem Einsetzen des Durchflussmessers verschrauben Sie die Überwurfmutter und ziehen diese mit einem Drehmoment von 5NM an.



#### 4.7 Störungsquellen

Die nachfolgenden Punkte zählen zu den häufigsten Störungsquellen der gleichmäßigen Fließgeschwindigkeit:

- Das fließende Medium sollte konstant und frei von Verwirbelungen sein. Die empfohlene Mindestlänge einer geraden Strecke beträgt 10xd vor dem Sensor und 5xd nach dem Sensor (d ist der Rohrdurchmesser in mm).
- Aufeinander folgende Kurven, Krümmungen oder Pumpen sollten vermieden werden.
- Rohrquerschnitt, der sich abrupt verändert (wir empfehlen eine Verjüngung mit dem kleinsten Kegelwinkel).
- Alles was sich im Medium einmischt (Fremdstoffe, Schmutzpartikel).
- Rohrabzweigungen, T-Stücke, Biegungen, Absperrventile oder Klappventile. Rohrausgänge von Tanks, Wärmetauscher oder Filter.
- Beim Mischen zweier Substanzen oder gleicher Substanzen mit verschiedenen Dichten muss das Messgerät vor dem Punkt der Mischung eingebaut werden. Sollte dies nicht möglich sein, kann es auch nach einer Entfernung von 50xd installiert werden. Andernfalls können Ungenauigkeiten bei der Messung vorkommen.

#### 4.8 Verdrahtungssystem

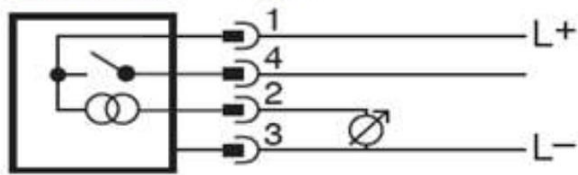


Diese Arbeiten dürfen nur von einer sachkundigen Person mit der entsprechenden elektrotechnischen Qualifikation durchgeführt werden.

Falls dies nicht der Fall ist, erlischt jegliche Garantieleistung.

Das Gerät sollte ausgeschaltet werden, wenn die Auswerteeinheit geöffnet werden soll.

## PFP 20 –PNP



- PIN1 - Spannungsversorgung (+24V)
- PIN2 - 4÷20mA Ausgang
- PIN3 - Masse
- PIN4 – Impulskontakt / Schaltpunkt PNP-Kontakt

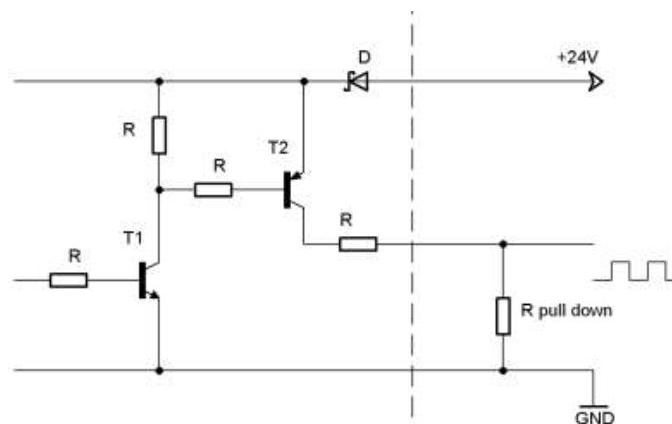
### 4.9 Impulsausgang oder Öffner/Schließer (nur PFP 10 und PFP 20)

Bei den Ausführungen PFP 10 und PFP 20 können zwei Ausgangsarten gewählt werden, Impulsausgang mit einem Impuls entsprechend dem K-Faktor oder ein Strömungswächter mit PNP-Verdrahtung auf PIN4.

Bei der Variante des Strömungswächters wird das Messgerät mit einem schaltenden Ansprechpunkt geliefert. Ist die Fließgeschwindigkeit über dem Punkt, dann ist der PNP-Kontakt geschlossen. Ist die Geschwindigkeit darunter, dann ist der Kontakt offen.

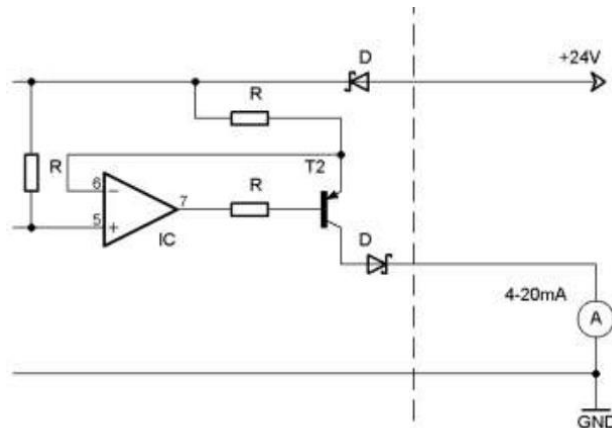
Achtung: Der Ansprechpunkt hängt davon ab, ob die Fließgeschwindigkeit mit der Zeit zunimmt oder abnimmt. Das heißt, es gibt Ansprechpunkte mit Hysterese die vom Hersteller festgelegt sind.

Bsp.



#### 4.10 4-20mA Ausgang (nur PFP 20)

Promesstec liefert den Durchflussmesser mit einem Ausgang von 4-20mA. Bei stehender Flüssigkeit (keine Fließgeschwindigkeit) ist der Ausgang 4mA und bei einer Fließgeschwindigkeit von 6m/sec sind es 20mA. Die Abhängigkeit zwischen Durchfluss und Fließgeschwindigkeit ist linear.



## 5. Betrieb



Vor der Einschaltung des Gerätes, sollte überprüft werden, ob der Durchflusssensor richtig installiert und verkabelt worden ist.

Nach dem Einschalten, fährt das Gerät einen internen LED und Diagnostikverfahren, gefolgt von dem Messmodus.

### LED Bedeutungen

- Grün – Power On, das Gerät wird mit Strom versorgt
  - Orange – Fließgeschwindigkeit unterschritten
  - Rot – Fließgeschwindigkeit überschritten
  - Blau – Impulsausgangs-Funktion (Volumenimpulse am Ausgang sind reproduziert)
- Strömungsschalter-Funktion (zeigt den Status des Strömungsschalters an)

Sollte keine LED aufleuchten, überprüfen Sie die Spannungsversorgung.

## 5.1 Anpassung und Prüfung PFP 20

Bei dem PFP 05 ist es nicht möglich, die vorgegebenen Parameter zu verändern. Diese Ausführung hat keine Bedientaste. Somit ist das Ändern nur bei den Ausführungen PFP 10 und PFP 20 möglich.

### *Umschalten von Impulskontakt auf Strömungsschalter*

Drücken Sie den Taster am Strömungsschalter runter und halten diesen bis die zweite LED (blau) leuchtet. Lassen Sie den Taster los, so leuchtet die LED durchgehend. Sie zeigt den aktuellen Ausgangsstatus „Strömungsschalter“ an. Um dies zu bestätigen, drücken Sie den Taster noch einmal kurz. Erst durch dieses letzte Drücken wird die Änderung gespeichert.

### *Umschalten von Strömungsschalter auf Impulskontakt*

Drücken und Halten Sie den Taster, bis die dritte LED (rot) leuchtet. Lassen Sie den Taster wieder los. Um diese Einstellung zu speichern, drücken Sie erneut den Taster.

### *Konstanter Impuls Einstellung*

Drücken und Halten Sie den Taster, bis die vierte LED (grün) leuchtet. Nun beginnt die blaue LED zu blinken. Die Anzahl der Blinker zeigt den Basisfaktor des Gerätes an. Maximum ist 12. Innerhalb dieser Zeit muss die Einstellung durch erneutes Drücken gespeichert werden.

Bsp. Faktor 4 - Wenn Sie den Faktor 4 wählen möchten, warten Sie bis die LED 4 Mal geblinkt hat und drücken dann den Taster zum Speichern der Einstellung.

### *20mA Limit (Teach in)*

Wenn die maximale Fließgeschwindigkeit erreicht ist, drücken und halten Sie den Taster, bis die erste LED (orange) leuchtet. Zum Speichern drücken Sie den Taster erneut. Warten Sie, bis die rote LED leuchte. Diese zeigt an, dass die Obergrenze der Fließgeschwindigkeit übernommen wurde.

### *Werkseinstellung*

Drücken und halten Sie den Taster bis ALLE LEDs leuchten. Drücken Sie erneut den Taster, um das Gerät auf Werkseinstellungen zurückzusetzen.

## 5.2 Sicherheitsregeln für den Benutzer



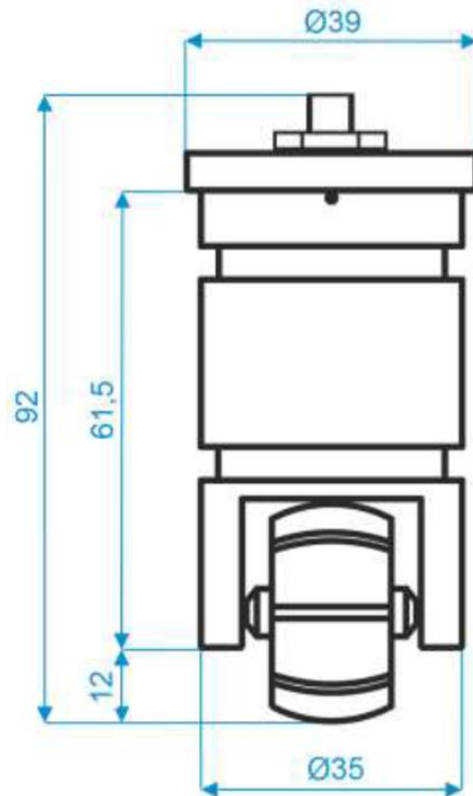
Jegliche mechanische und elektrische Eingriffe in den Durchflussmesser und die Auswerteeinheit sind unzulässig. Es kann zu einer Verätzung oder Verbrühung durch das zu messende Medium kommen.



## 6. Technische Daten

Spannungsversorgung	PFP 05; 12÷30 VDC, Verpolungsschutz PFP 10 / 20; 24VDC± 10%, Verpolungsschutz
Eingang	<1 VA
Elektrischer Anschluss	M12x1 Stecker, 4 PINs (PFP 05 3-Leiter 3x0,5)
Display	2x zweifarbige LED (PFP 05 – 1x zweifarbige LED)
Ausgänge	
- PFP 05	TTL Ausgang Impulse (max. 3V / max. I <sub>out</sub> = 5mA)
- PFP 10	PNP
- PFP 20	PNP
Impuls- / Statuskontakt	PNP (aktiv)
Status Auslegung	max. 50mA
Ausgangsstrom	4÷20mA, aktiv (max. 400 Ω)
Fließgeschwindigkeit	0.3÷6 m/sec
Genauigkeit	± 5% des gemessenen Wertes
Reproduzierbarkeit	± 1% des Maßstabs
Hysterese	2÷8 cm/sec
Bedienung	1x bündig eingebaute Taste
Temperatur-Medium	-10 ÷ +80°C
Umgebungstemperatur	0 ÷ + 55 °C
Material im Kontakt mit Medium	
- Innengehäuse des Paddle	PVDF
- Paddle	PEEK
- Paddle Achse	SSA4 (DIN1.4401)
- PIN in den Paddles	Edelstahl DIN 1.4115
- Einschweißadapter	Edelstahl DIN 1.4404; DIN 1.4571
- O-Ring Dichtung	EPDM max. Druck 25 bar
Druckverlust	max. 0,5 bar
IP-Code	IP67
Luftfeuchtigkeit	max. 90%
Abmessungen	90xØ38,8mm
Gewicht	135g

## 6.1 Abmessungen des Durchflussmessers



## 7. Demontage, Rücksendung, Reinigung und Entsorgung

### 7.1 Demontage



Warnung

Messstoffreste in ausgebauten Geräten können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen. Es sind ausreichende Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen.



Warnung

Es besteht Verbrennungsgefahr. Vor dem Ausbau den Sensor ausreichend abkühlen lassen. Beim Ausbau besteht Gefahr durch austretende, gefährlich heiße Messstoffe.

Das Widerstandsthermometer nur im drucklosen Zustand demonstrieren.

### 7.2 Rücksendung



Warnung

Zur Rücksendung des Gerätes die Originalverpackung oder Vergleichbares verwenden.

Als Schutz vor Schäden kann z. B. antistatische Folie, Dämmmaterial, Kennzeichnung als empfindliches Messgerät verwendet werden.

### 7.3 Reinigung



Vor der Reinigung des Sensors den elektrischen Anschluss trennen.

Das Gerät mit einem feuchten Tuch reinigen.

Den elektrischen Anschluss nicht mit Feuchtigkeit in Berührung bringen.

Ein ausgebautes Gerät vor der Rücksendung spülen bzw. säubern, um Personen und Umwelt vor Gefährdung durch anhaftende Messstoffreste zu schützen

Messstoffreste in ausgebauten Geräten können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen. Ausreichende Vorsichtsmaßnahmen ergreifen.

### 7.4 Entsorgung



Entsorgen Sie Gerätekomponenten und Verpackungsmaterialien umweltgerecht entsprechend den landesspezifischen Abfallbehandlungs- und Entsorgungsvorschriften.