

Technische Anleitung BA 1109



## **PTX** **Widerstandsthermometer Pt100**

zur Messung von Prozesstemperaturen  
in Gasen, Dämpfen, Flüssigkeiten und Stäuben

Erfassung von Prozesstemperaturen im Bereich von  $-200\text{ °C}$  bis  $+600\text{ °C}$

Vielfältige Auswahl an Prozessanschlüssen

Prozessdrücke von  $-1\text{...}60\text{ bar}$

Langzeitstabiler Temperatursensor aus Platin Pt100 nach DIN EN 60751

- in 2-, 3-, oder 4-Draht-Anschluss
- in 2-facher Ausführung in 2-Draht-Anschluss für Redundanzfunktion
- in den Genauigkeitsklassen A, B oder 1/3 DIN B

Wechselbarer Messeinsatz

ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 bzw. ATEX II 1 D Ex iaD 20 Tx°C IP65

Zugelassen zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

Integrierter Temperatur-Kopftransmitter

- 2-Leiter-Technologie mit Stromsignal  $4\text{...}20\text{ mA}$ , fest eingestellt
- 2-Leiter-Technologie mit Stromsignal  $4\text{...}20\text{ mA}$ , programmierbar
- Profibus PA®

**ACS-CONTROL-SYSTEM**  
know how mit system



Lauterbachstr. 57 – 84307 Eggenfelden – Germany  
Tel: +49 8721/9668-0 – Fax: +49 8721/9668-30  
[info@acs-controlsystem.de](mailto:info@acs-controlsystem.de) – [www.acs-controlsystem.de](http://www.acs-controlsystem.de)

## Inhaltsverzeichnis

Anwendung .....	3
Funktion .....	3
Allgemeine Grundlagen .....	3 / 4
Sicherheitshinweise .....	4
Sicherheitshinweise  .....	5
Montage .....	6 / 7
Wartung .....	8
Reparatur .....	8
Elektrischer Anschluss .....	8
Technische Daten .....	9
Maßzeichnungen .....	10
Bestellaufschlüsselung .....	11

## Anwendung

Das Gerät **PTX**, optional mit integriertem Temperatur-Kopftransmitter, ist ein Pt100 Widerstandsthermometer zur kontinuierlichen Messung von Temperaturen von -200 bis zu +600°C in Gasen, Dämpfen, Flüssigkeiten und Stäuben, auch in explosionsgefährdeten Bereichen, bei Prozessdrücken von -1 bis +60 bar.

Die Verwendung eines langzeitstabilen Widerstandstemperturfühler Pt100, unter Verwendung der verschiedensten Prozessanschlüsse, erlauben den Einsatz in nahezu allen Bereichen des industriellen Umfeldes, insbesondere auch in Hygieneanwendungen.

## Funktion

Das Gerät **PTX** dient zur Temperaturmessung durch Erfassung des ohmschen Widerstandes eines Widerstandstempertursensors Pt100.

Das Widerstandsthermometer **PTX** besteht aus einem wechselbaren Messeinsatz in einem Schutzrohr, dem Prozessanschluss, evtl. einem Halsrohr und einem Anschlussgehäuse.

Das Schutzrohr ist am Prozessanschluss befestigt. Prozessanschluss und Anschlussgehäuse können durch ein Halsrohr voneinander getrennt sein. Auf dem Messeinsatz kann ein Temperatur-Kopftransmitter oder Klemmsockel befestigt sein.

Durch die Verwendung eines entsprechend langen Halsrohres zwischen dem jeweiligen Prozessanschluss und dem Anschlussgehäuse kann bei hohen Prozesstemperaturen dafür gesorgt werden, dass die Temperatur im Bereich des Anschlussgehäuses die dort zulässigen Umgebungstemperaturen nicht überschreitet.

Das Schutzrohr des Widerstandsthermometers bildet die Verbindungsstelle mit dem zu messenden Medium und tritt in direktem Kontakt mit diesem.

Das Anschlussgehäuse dient zur Verbindung des oder der Temperaturmesswiderstände Pt100 mit einer Auswertelektronik und ist geeignet zur Aufnahme von Kopftransmittern.

Im Inneren des Widerstandsthermometers ist der wechselbare Messeinsatz eingebaut. Dieser Messeinsatz stellt den eigentlichen Temperaturfühler dar. Im eingebauten Zustand wird die Spitze des Messeinsatzes gegen das untere Ende des Schutzrohres gedrückt und gewährleistet somit eine optimale Wärmeübertragung.

In der Messeinsatzspitze ist der bzw. sind die beiden Temperaturmesswiderstände Pt100 eingebaut.

Das Widerstandstemperelement Pt100, welches je nach Anforderung an die Messgenauigkeit bis zur Klasse A ausgeführt sein kann, gewährleistet eine präzise und langzeitstabile Temperaturmessung.

Anschlussgehäuseseitig ist am Messeinsatz optional ein Temperatur-Kopftransmitter oder ein Klemmsockel montiert.

## Allgemeine Grundlagen

Bei Widerstandsthermometern Pt100 besteht der Temperaturmessfühler aus einem elektrischen Widerstand aus dem Material Platin (Elementsymbol Pt) dessen Widerstandswert idealerweise 100Ω bei einer Temperatur von 0°C beträgt.

Dies begründet gemäß der Norm DIN EN 60751 die Bezeichnung „Pt100“. Der Widerstandswert nimmt bei höheren Temperaturen gemäß einem für das Widerstandsmaterial charakteristischen Koeffizienten zu und bei tieferen Temperaturen entsprechend ab.

Bei Industriethermometern, die dem Standard DIN EN 60751 entsprechen, können die idealen Widerstandswerte eines Widerstandes Pt100 nach den folgenden Gleichungen berechnet werden:

### **Temperaturbereich von T = -200°C...0°C**

$$R_T = 1000 \times [1 + (3.90802 \times 10^{-3} \times T) - (0.5802 \times 10^{-6} \times T^2) - (4.27350 \times 10^{-12} \times (T - 100) \times T^3)]$$

### **Temperaturbereich von T = 0°C...+600°C**

$$R_T = 1000 \times [1 + (3.90802 \times 10^{-3} \times T) - (0.5802 \times 10^{-6} \times T^2)]$$

In den Formeln ergibt  $R_T$  den Widerstand in Ω eines idealen Pt100 bei der Temperatur T in °C

## Messgenauigkeit - Toleranzen

Es gibt für Temperaturwiderstände Pt100 unterschiedliche festgelegte Genauigkeitssortierungen. Die Genauigkeitsklassen legen zum einen die maximal zulässige Temperaturabweichung gegenüber 0°C fest, bei welcher der Temperaturwiderstand Pt100 einen Widerstand von 100Ω aufweist. Zum anderen wird außerdem die maximal zulässige zusätzliche Temperaturabweichung vom berechneten Wert bei einem beliebigen von 100Ω unterschiedlichen Wert des Widerstandes festgelegt.

Abweichung Pt100 Kl. A:	0°C	+/- 0,15 K	
	[t]°C	+/- (0,15 K + 0,002 K * [t])	mit [t] ohne Vorzeichen, in K
Abweichung Pt100 Kl. B:	0°C	+/- 0,30 K	
	[t]°C	+/- (0,30 K + 0,005 K * [t])	mit [t] ohne Vorzeichen, in K
Abweichung Pt100 Kl. 1/3 DIN B:	0°C	+/- 0,10 K	
	[t]°C	+/- (0,10 K + 1/3 * 0,005 K * [t])	mit [t] ohne Vorzeichen, in K
Abweichung PTX:		abhängig von Genauigkeitsklasse Pt100 und Einbausituation	

## Messmethoden - Messfehler

Zur Erfassung des Widerstandswertes des Pt100 wird zumeist ein Konstantstrom von 0,1mA bis 6mA eingeprägt. Dieser Strom verursacht über den Widerstand einen verarbeitbaren Spannungsabfall.

Dieser eingeprägte Konstantstrom verursacht im Widerstand Pt100 durch die Eigenerwärmung aufgrund des Stromflusses eine Temperaturerhöhung, welche das Messergebnis verfälscht. Daher sollte dieser Strom so niedrig wie möglich gehalten werden. Gegensätzlich dazu kann jedoch auch ein zu niedriger Strom Probleme verursachen, da zum einen die Störanfälligkeit gegenüber elektromagnetischen Einstrahlungen größer wird, und zum anderen das messbare Spannungssignal kleiner wird und somit an die Auswerteelektronik höhere Anforderungen stellt.

Da das gemessene Spannungssignal sehr klein ist, kann der Leitungswiderstand der Zuleitungen eine nicht zu vernachlässigende Fehlerquelle bedeuten. Der Konstantstrom verursacht auch über den Widerstand der Zuleitungen einen Spannungsabfall und es muss versucht werden, je nach der Anforderung der Messung, diesen Messfehler zu neutralisieren.

Durch Verwendung eines Pt100 in 3-Draht- oder 4-Draht-Anschlusstechnik ist es unter Einsatz einer dafür geeigneten Auswerteelektronik möglich, den Einfluss des Leitungswiderstandes vollständig zu beseitigen.

## Sicherheitshinweise

Jede Person, die mit der Inbetriebnahme oder Bedienung dieses Gerätes beauftragt ist, muss diese Bedienungsanleitung und insbesondere die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben.



Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes muss durch eine qualifizierte Fachkraft gemäß den Angaben in dieser technischen Anleitung und den gültigen Normen und Regeln erfolgen.

Das Gerät darf nur innerhalb der zulässigen, in dieser technischen Anleitung angegebenen Betriebsgrenzen verwendet werden. Jede Verwendung außerhalb dieser bestimmungsgemäßen Grenzen kann zu erheblichen Gefahren führen.

Die Werkstoffe des Gerätes sind auf Verträglichkeit mit den jeweiligen Einsatzanforderungen (berührende Stoffe, Prozesstemperatur) zu wählen bzw. zu überprüfen.

Ein ungeeignetes Material kann zu Beschädigung, Fehlverhalten oder Zerstörung des Gerätes und den daraus resultierenden Gefahren führen.

Das Gerät darf nicht als alleiniges Mittel zur Abwendung gefährlicher Zustände an Maschinen und Anlagen eingesetzt werden.

Dieses Gerät entspricht Artikel 3 (3) der EU-Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie) und ist nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt.

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen aller relevanten EU-Richtlinien.  0158



## Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche

Wird ein Gerät in explosionsgefährdeten Bereichen errichtet und betrieben, so müssen die allgemeinen Ex-Errichtungsbestimmungen (EN60079-14, VDE0165, EN61241-14), diese Sicherheitshinweise sowie die beigelegte EG-Baumusterprüfbescheinigung beachtet werden.

Bei einem eingebauten Kopfransmitter sind auch dessen technische Anleitung, Sicherheitshinweise und die EG-Baumusterprüfbescheinigung zu beachten.

Die Errichtung von explosionsgefährdeten Anlagen muss grundsätzlich durch Fachpersonal erfolgen.

Das Gerät entspricht der Klassifizierung

<b>II 1 G Ex ia IIC T6</b>	<b>bzw.</b>	<b>II 1 D Ex iaD 20 Tx°C IP65</b>
<b>II 1/2 G Ex ib IIC T6</b>	<b>bzw.</b>	<b>II 1/2 D Ex ibD 20/21 Tx°C IP65</b>
<b>II 2 G Ex ib IIC T6</b>	<b>bzw.</b>	<b>II 2 D Ex ibD 21 Tx°C IP65</b>

Die Temperaturen Tx°C sind den Tabellen der EG-Baumusterprüfbescheinigung zu entnehmen.

Die Geräte sind zur Messung von Temperaturen in explosionsgefährdeten Bereichen konzipiert.

Die Messmedien dürfen auch brennbare Gase, Flüssigkeiten, Dämpfe oder Stäube sein.

Die zulässigen Betriebstemperaturen und -drücke sind typ- und ausführungsbefugten dieser Anleitung zu entnehmen.

Der Prozessdruck und der Temperaturbereich der Medien muss bei Anwendungen, die Kategorie 1-Betriebsmittel oder Kategorie 1/2-Betriebsmittel erfordern, zwischen 0,8 bar bis 1,1 bar und -20 °C bis 60 °C liegen.

Wenn das Thermometer außerhalb dieser atmosphärischen Bedingungen betrieben wird, dient die EG-Baumusterprüfbescheinigung als Leitfaden. Es werden zusätzliche Prüfungen für die speziell vorgesehenen Einsatzbedingungen empfohlen.

Bei Verwendung eines im Anschlussgehäuse eingebauten Temperatur-Kopfransmitters ist für die zulässige Umgebungstemperatur im Bereich des Anschlussgehäuses auch die zulässige Umgebungstemperatur des Temperatur-Kopfransmitters zu beachten.

In explosionsgefährdeten Bereichen mit Staub-Luft- Atmosphäre sind nur Anschlussgehäuse aus Edelstahl oder Aluminium zulässig.

Ein eingebauter Temperatur-Kopfransmitters muss für II G Ex ia IIC bzw. II D Ex iaD 20 zertifiziert sein. Für den Einsatz in Zone 1 bzw. 21 genügt jedoch auch II G Ex ib IIC bzw. II D Ex ibD 21.

Der Einbau eines Temperatur-Kopfransmitters mit niedrigerer Temperaturklasse bzw. maximaler Oberflächentemperatur reduziert die Temperaturklasse bzw. maximale Oberflächentemperatur des Gesamtgerätes.

Die maximal zulässige Versorgungsspannung des Gerätes PTX beträgt 30V. Der Einbau eines Temperatur-Kopfransmitters mit einer niedrigeren maximal zulässigen Versorgungsspannung als 30V reduziert die maximal zulässige Versorgungsspannung auf dessen Wert.

Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen mit Staub-Luft-Atmosphäre ist als Temperatur-Kopfransmitters nur das Gerät ExKTM-\_A0 oder ein anderes hierfür gesondert geprüfetes Gerät zulässig. Die maximale Oberflächentemperatur des eingebauten Temperatur-Kopfransmitters Ex-KTM-\_A0 liegt um 15K höher als die Umgebungstemperatur des Temperatur-Kopfransmitters. Dies ergibt z.B. T55 bei  $T_a = 40^\circ\text{C}$ , T75 bei  $T_a = 60^\circ\text{C}$  und T95 bei  $T_a = 80^\circ\text{C}$  im Bereich des Temperatur-Kopfransmitters ExKTM-\_A0.

Für PROFIBUS® Transmitter, bei denen die elektrischen Ausgangswerte in Richtung Einsatz definiert sind, können die in der EG-Baumusterprüfbescheinigung angeführten Eingangswerte für  $U_i$ ,  $I_i$  und  $P_i$  überschritten werden, wenn die Sicherheitsbestimmungen für die Installation und den Einsatz der PROFIBUS® Geräte beachtet werden (siehe auch die Sicherheitsvorschriften für den eingesetzten PROFIBUS® Transmitter).

Wenn das Thermometer in die Grenz wand zum gefährdeten Bereich für Kategorie 1-Betriebsmittel installiert wird, müssen die Prozessanschlüsse so ausgelegt sein, dass sie nach EN 60079-14 Abschnitt 4.6 ausreichend dicht sind.

Bei der Verwendung eines Aluminiumgehäuses bestehen Gefahren durch Schlag- und Reibfunken. Von dem Betreiber ist die Eignung dieser Geräte für seine Anwendung festzustellen.

Bei Ausführungen der Geräte mit aufladbaren Kunststoffteilen (z.B. Anschlussgehäuse) weist eine Warnbeschriftung auf die Sicherheitsmaßnahmen hin, die bezüglich der Gefahr elektrostatischer Aufladungen im Betrieb und insbesondere bei Wartungsarbeiten anzuwenden sind.

Reibung vermeiden - Nicht trocken reinigen - Nicht in pneumatischen Förderstrom montieren

## Montage

Vor der Montage oder Demontage des Gerätes muss die Anlage druckfrei sein.

Stellen Sie auch sicher, dass kein Medium in der Anlage fließt.

Bei extremen Anlagen- oder Medientemperaturen können erhebliche Gefahren bestehen.

Das Festziehen eines Prozessanschlusses mit Einschraubgewinde darf nur am Sechskant mittels eines passenden Schraubenschlüssels erfolgen.

Das maximal zulässige Anzugsdrehmoment beträgt 50 Nm.

Das Eindrehen des Prozessanschlusses mittels des Anschlussgehäuses ist nicht zulässig.

Die korrekte Funktion des Gerätes innerhalb der spezifizierten technischen Daten kann nur gewährleistet werden, wenn die zulässige Temperatur im Bereich des Anschlussgehäuses nicht überschritten wird.

Werkstoff Anschlussgehäuse	Umgebungstemperatur explosionsfreier Bereich		Umgebungstemperatur Gas-Ex-Bereich)		Umgebungstemperatur Staub-Ex-Bereich	
	ohne Messumformer	mit ACS-Messumformer	ohne Messumformer	mit ACS-Messumformer	ohne Messumformer	mit ACS-Messumformer
Edelstahl, Aluminium	-40°C..+130°C	-40°C..+85°C	-20°C..+100°C	-20°C..+85°C	-20°C..+80°C	-20°C..+80°C
POM (Delrin)	-25°C..+100°C	-25°C..+85°C	-20°C..+100°C	-20°C..+85°C	unzulässig	unzulässig
PP	-15°C..+100°C	-15°C..+85°C	-15°C..+100°C	-15°C..+85°C	unzulässig	unzulässig

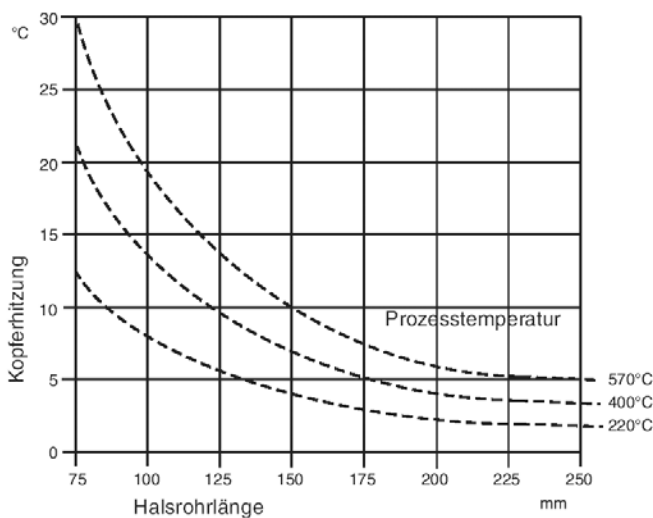
Dies kann erreicht werden, durch die Verwendung eines Halsrohres oder auch durch Isolation des mediumführenden Anlagenteiles oder anderen konstruktiven Maßnahmen, um die Übertragung einer höheren Temperatur auf das Anschlussgehäuse zu verringern.

## Maximal zulässige Prozesstemperatur in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

Umgebungstemperatur im Bereich des Anschlussgehäuses	maximal zulässige Prozesstemperatur ohne Verwendung eines Halsrohres
bis +25°C	+150°C
bis +40°C	+135°C
bis +60°C	+120°C
bis +85°C	+100°C

## Halsrohr

Das Halsrohr dient zur Temperaturokopplung zwischen dem Medium und dem Anschlussgehäuse und damit zur Reduzierung der Temperatur am Anschlussgehäuse.



Bei extremen Prozesstemperaturen kann durch die Verwendung eines Halsrohres sichergestellt werden, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich im Bereich des Anschlussgehäuses nicht überschritten wird.

Die Länge des benötigten Halsrohres richtet sich nach der Höhe der Prozesstemperatur und der jeweiligen Einbausituation.

Wie in der nebenstehenden Graphik aufgezeigt, kann die Länge des Halsrohres die Temperatur im Anschlussgehäuse stark beeinflussen.

Die Graphik ist nur als grobe Richtlinie zu betrachten, da die tatsächliche Anschlussgehäuseerhitzung von weiteren Faktoren, wie z.B. einer Anlagenisolation oder auch der Lage des Anschlussgehäuses beeinflusst werden kann.

Bei starken Vibrationen am Einsatzort kann es aus Stabilitätsgründen erforderlich sein, ein stärkeres Halsrohr zu verwenden.

## Montage

### Einbaulage

Die Wahl des Installationsortes des Sensors und die Länge des Schutzrohres sind von erheblicher Bedeutung für die Qualität und die Zuverlässigkeit der Messergebnisse.

Das signalaufnehmende Sensorelement ist in der Spitze des Messeinsatzes eingebaut und drückt gegen die Spitze des Schutzrohres. Damit wird ein optimaler Wärmeübergang gewährleistet.

Ist der Fühler nicht tief genug eingebaut, kann bei der erfassten Temperatur ein Fehler aufgrund der unterschiedlichen Prozessflusstemperatur an der Rohrwandung und der Wärmeableitung über den Sensorschaft auftreten.

Das Auftreten dieses Fehlers sollte nicht vernachlässigt werden, wenn ein bedeutender Unterschied zwischen Prozesstemperatur und Umgebungstemperatur besteht.

Es werden daher Schutzrohre mit kleinem Durchmesser und einer Einbaulänge von mindestens 80...100 mm empfohlen.

Je kürzer die Einbautiefe ist, desto größer ist aufgrund der Wärmeableitung die Abweichung zwischen gemessenen und tatsächlichen Medientemperatur.

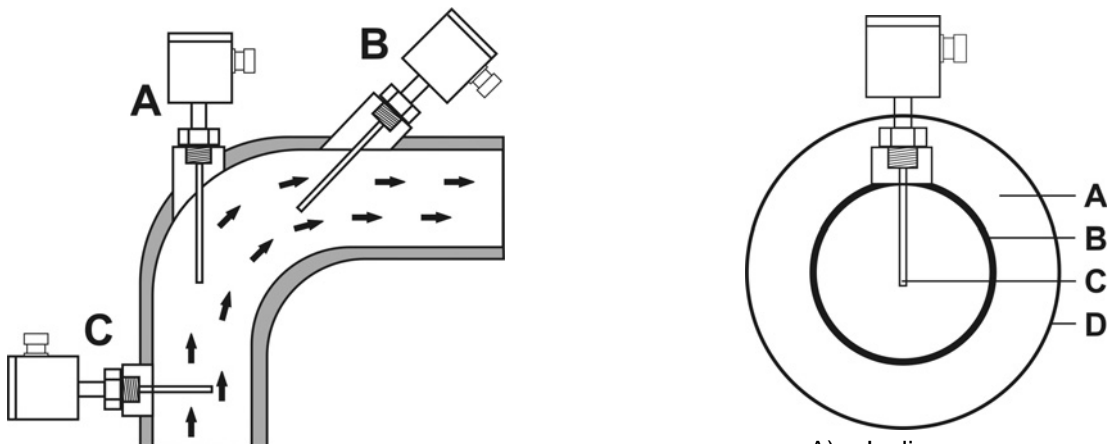
Folgende allgemeinen Empfehlungen können als grobe Richtlinie angewendet werden:

- In Flüssigkeiten, sollte die Einbaulänge 5...6 mal größer sein als der Durchmesser des Schutzrohres zuzüglich der sensitiven Länge von 50 mm.
- In Dampf, Luft und Gasen sollte die Einbaulänge 10...15 mal größer sein als der Durchmesser des Schutzrohres zuzüglich der sensitiven Länge von 50 mm.

In Rohren mit kleinem Querschnitt sollte die Schutzrohrspitze die Achsenlinie, also die Mitte der Rohrleitung und, wenn möglich, auch leicht darüber hinaus erreichen.

Durch die Isolierung des äußeren Teils des Sensors kann die Wirkung reduziert werden, die beim niedrigen Eintauchen erzeugt wird.

Eine andere Möglichkeit zur Optimierung der Messqualität bei kleinformatigen Rohren besteht in der schrägen Installation zur Rohrlängsachse oder dem Einbau in die Rohrbiegung (siehe Abbildung).



- A) Im Rohrbogen entgegen der Fließrichtung  
 B) In kleineren Rohren schräg gegen die Fließrichtung  
 C) senkrecht zur Fließrichtung

- A) Isolierung  
 B) Rohr  
 C) Schutzrohr  
 D) Äußere Hülle

Bei waagrechtem Einbau sollte das Gerät mit leicht nach unten gerichteter Fühlerrohrspitze (ca. 20...30°) montiert werden, um ein leichteres Abfließen von Füllgutrückständen zu ermöglichen.

### Einbaulage

Wird der Temperatursensor einer Temperaturänderung ausgesetzt, so vergeht eine bestimmte Zeit, bis dieser die neue Temperatur angenommen hat. Diese Zeit ist von der Bauform des Thermometers und den Umgebungsbedingungen (wie z.B. Strömungsgeschwindigkeit, Medium, usw.) abhängig.

Die folgenden Angaben beziehen sich gemäß DIN EN 60751 auf Messungen in Wasser mit 0,4 m/s, Temperaturstufe von 23 bis 33°C.

Die Ansprechzeiten für andere Medien lassen sich mit der Wärmeübergangszahl nach VDI/VDE 3522 ermitteln.

Schutzrohrdurchmesser 8 mm	→ Ansprechzeit $t_{50}$ = 18 s	→ Ansprechzeit $t_{90}$ = 55 s
Schutzrohrdurchmesser 10 mm	→ Ansprechzeit $t_{50}$ = 28 s	→ Ansprechzeit $t_{90}$ = 90 s
Schutzrohrdurchmesser 12 mm	→ Ansprechzeit $t_{50}$ = 38 s	→ Ansprechzeit $t_{90}$ = 125 s

Bei den Schutzrohrdurchmessern 10 mm / 12 mm unter Verwendung einer reduzierten Spitze werden die Ansprechzeiten auf die Ansprechzeiten des Schutzrohrdurchmessers 8 mm verkürzt.

## Wartung

Das Gerät ist wartungsfrei.

## Reparatur

Eine Reparatur darf nur durch den Hersteller erfolgen.

Falls das Gerät zur Reparatur einschickt werden muss, sind folgende Informationen beizulegen:

- Eine exakte Beschreibung der Anwendung.
- Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Produkts.
- Eine kurze Beschreibung des aufgetretenen Fehlers.

Bevor das Gerät zur Reparatur einschicken wird, sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Alle anhaftenden Produktreste sind zu entfernen. Das ist besonders wichtig, wenn das Produkt gesundheitsgefährdend ist, z. B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv usw.
- Eine Rücksendung ist zu unterlassen, wenn es nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Produkte vollständig zu entfernen, weil es z. B. in Ritzen eingedrungen oder durch Kunststoff diffundiert sein kann.

## Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss des Gerätes hat entsprechend den landesspezifischen Standards zu erfolgen. Bei falscher Montage oder Abgleich können applikationsbedingte Gefahren verursacht werden.

Es sollten ausschließlich verdrehte abgeschirmte Signal- und Messleitungen, getrennt von leistungsführenden Leitungen verlegt werden. Den Kabelschirm nur an einer Seite erden, idealerweise am Einbauort des Gerätes.

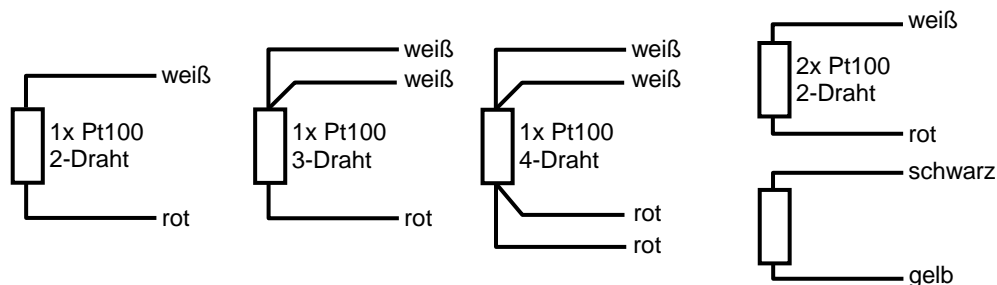
Die Kabelverschraubung ist für folgende Kabeldurchmesser geeignet:

- Gehäuse Typ B / 2 / 5 von 4,5 bis 10 mm
- Gehäuse Typ 4 von 7 bis 13 mm

Nach dem Einbau des Kabels ist die Kabelverschraubung fest anzuziehen um die Dichtigkeit des Anschlussgehäuses zu gewährleisten. Gleiches gilt für den Gehäuseschraubdeckel.

Das Widerstandsthermometer **PTX** kann mit diversen Anschlussvarianten ausgerüstet sein.

- Freie Drahtenden, zum Anschluss eines eigenen Temperatur-Kopftransmitters für Gehäuse nach DIN 43729 Bauform B wobei folgende Anschlussbelegung gilt:



- Klemmsockel, zum Anschluss von externen Pt100 Messumformern, siehe obige Farbzunordnung.
- Eingebauter Temperatur-Kopftransmitter, zur Erfassung und Verarbeitung des temperaturabhängigen Pt100 Widerstandswertes:
  - Ex KTM-\_A0 für 2-/3-Draht Pt100 Signal 4...20mA in 2-Leiter-Technologie fest eingestellt
  - UTN-500-B \_\_\_S für 2-/3-/4-Draht Pt100 Signal 4...20mA in 2-Leiter-Technologie abgleichbar per PC
  - PTN-600-B \_ \_ \_ \_S für 2-/3-/4-Draht Pt100 Profibus-PA® in 2-Leiter-Technologie abgleichbar per PC

Die maximal zulässige Versorgungsspannung für die Einhaltung der Eigensicherheit beträgt bei

- PTX 30V
- PTX mit ExKTM-\_A0 27,3V
- PTX mit UTN-500-B... 30V
- PTX mit PTN-600-B... 17,5V

Weitere ausführliche Informationen zu den Temperatur-Kopftransmittern sind deren Technischen Anleitungen, Sicherheitshinweisen und EG-Baumusterprüfbescheinigungen zu entnehmen.

## Technische Daten

### Messgenauigkeit

Abweichung Pt100 Kl. A:	0°C	+/- 0,15 K	
	[t]°C	+/- (0,15 K + 0,002 K * [t])	mit [t] ohne Vorzeichen, in K
Abweichung Pt100 Kl. B:	0°C	+/- 0,30 K	
	[t]°C	+/- (0,30 K + 0,005 K * [t])	mit [t] ohne Vorzeichen, in K
Abweichung Pt100 Kl. 1/3 DIN B:	0°C	+/- 0,10 K	
	[t]°C	+/- (0,10 K + 1/3 * 0,005 K * [t])	mit [t] ohne Vorzeichen, in K
Abweichung PTX:	abhängig von Genauigkeitsklasse Pt100 und Einbausituation		

### Werkstoffe

Schutzrohr: (mediumberührend)	Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti)
Prozessanschluss: (mediumberührend)	Wandungsstärke ≥ 1mm Oberflächenrauigkeit R <sub>a</sub> < 0,8µm
Halsrohr:	Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti)
Anschlussgehäuse:	CrNi-Stahl
Kabelverschraubung	CrNi-Stahl / Aluminium lackiert / PP – Polypropylen / POM – Polyoxymethylen (Delrin <sup>®</sup> )
Dichtungen:	CrNi-Stahl bei Anschlussgehäuse CrNi-Stahl PA – Polyamid bei Anschlussgehäuse POM / PP / Aluminium Dichtung CR / NBR FPM – Fluorelastomer (Viton <sup>®</sup> ) / Silikon

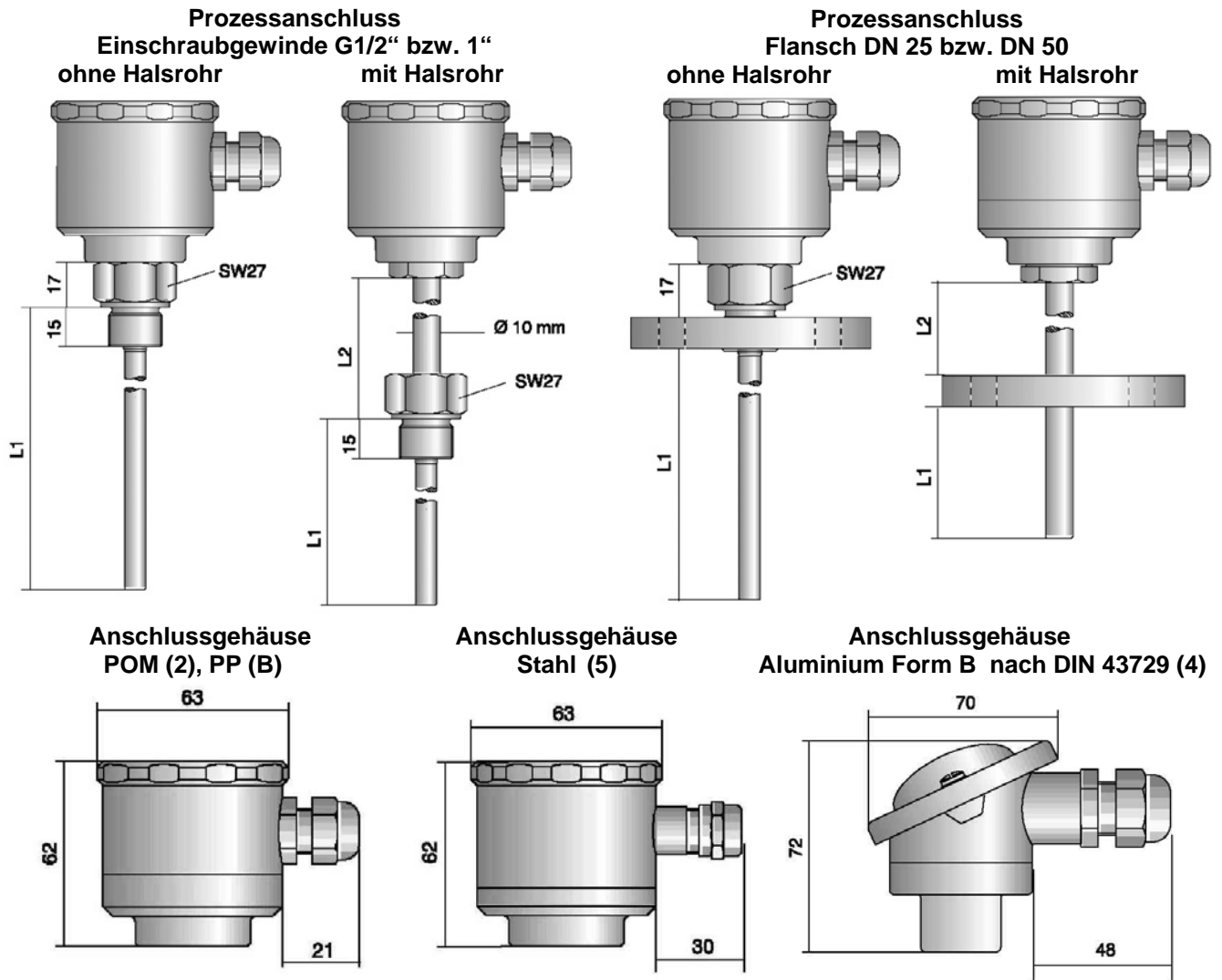
### Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur: – 40°C...+130°C

zusätzliche Einschränkung durch Material	Umgebungstemperaturbereich
Anschlussgehäuse PP	-15...+100°C
Anschlussgehäuse POM	-25...+100°C
zusätzliche Einschränkung durch Ausführung	Umgebungstemperaturbereich
Typ PTX2...	-20...+80°C
zusätzliche Einschränkung durch Anwendung	Umgebungstemperaturbereich
Kategorie 1 bzw. 1/2	-20...+60°C
zusätzliche Einschränkung durch Kopftransmitter	Umgebungstemperaturbereich
Ex-KTM / UTN-500 / PTN-600	-40...+85°C
UTN-500 Temperaturklasse T4	-40...+85°C
UTN-500 Temperaturklasse T5	-40...+70°C
UTN-500 Temperaturklasse T6	-40...+55°C
PTN-600 Temperaturklasse T4	-20...+85°C
PTN-600 Kategorie 1 / Temperaturklasse T5	-20...+50°C
PTN-600 Kategorie 2 / Temperaturklasse T5	-40...+65°C
PTN-600 Kategorie 1 / Temperaturklasse T6	-20...+40°C
PTN-600 Kategorie 2 / Temperaturklasse T6	-40...+50°C

Prozesstemperaturen:	Einschränkung durch Kategorie / Temperaturklasse / elektrische Leistung siehe EG-Baumusterprüfbescheinigung – 50°C...+400°C / Hochtemperaturausführung – 200°C...+600°C
Prozessdruckbereiche:	je nach Ausführung Prozessanschluss, maximal -1 bar ...60 bar
Gewicht:	je nach Ausführung
Anzugsdrehmoment:	≤ 50 Nm bei Prozessanschlüssen mit Einschraubgewinde
Schutzart:	IP67 DIN EN 60529 Ausführung PTX1... IP65 DIN EN 60529 Ausführung PTX2...
Schwingungsfestigkeit:	4 g 5 - 100 Hz
Spannungsfestigkeit:	≥ 500 V <sub>AC</sub> Pt100 zu Pt100 / Pt100 zu Schutzrohr
Referenzbedingungen:	DIN EN 60770-1 T = 15...35 °C, relative Feuchte 45...75 %, Umgebungsluftdruck 860...1060 kPa

**Maßzeichnungen**

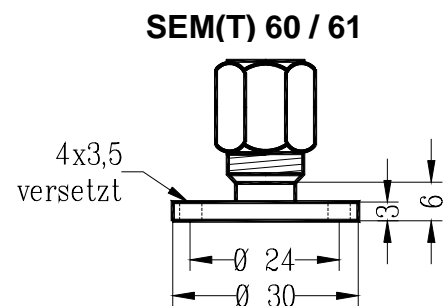
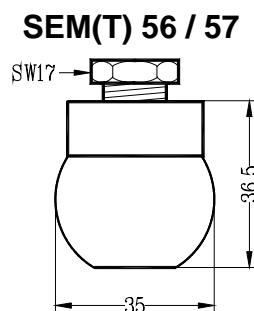
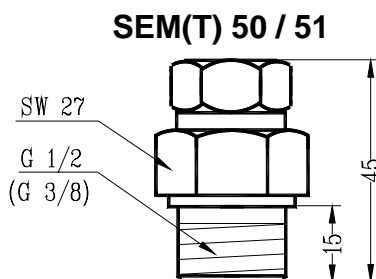


Schiebemuffen mit Pressring aus Edelstahl 1.4404 (AISI 316L) bzw. 1.4571 (AISI 316Ti), druckfest bis 20 bar

Typ	Prozessanschluss
SEM-50	G 1/2" nach DIN EN ISO228-1 für Fühlerdurchmesser 8 mm
SEM-51	G 1/2" nach DIN EN ISO228-1 für Fühlerdurchmesser 10 mm
SEM-56	Kugeleinschweißmuffe für Fühlerdurchmesser 8 mm
SEM-57	Kugeleinschweißmuffe für Fühlerdurchmesser 10 mm
SEM-60	Anschraubmuffe für Fühlerdurchmesser 8 mm
SEM-61	Anschraubmuffe für Fühlerdurchmesser 10 mm

Schiebemuffen mit Pressring aus PTFE (Teflon), verstellbar, nicht druckdicht

Typ	Prozessanschluss
SEMT-50	Einschraubgewinde G 1/2" nach DIN EN ISO228-1 für Fühlerdurchmesser 8 mm
SEMT-51	Einschraubgewinde G 1/2" nach DIN EN ISO228-1 für Fühlerdurchmesser 10 mm
SEMT-56	Kugeleinschweißmuffe für Fühlerdurchmesser 8 mm
SEMT-57	Kugeleinschweißmuffe für Fühlerdurchmesser 10 mm
SEMT-60	Anschraubmuffe für Fühlerdurchmesser 8 mm
SEMT-61	Anschraubmuffe für Fühlerdurchmesser 10 mm



**Bestellaufschlüsselung****Ausführung:**

- 1 ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1  
 2 ATEX II 1 D Ex iaD 20 Tx°C IP65 / II 1 G Ex ia IIC T6...T1 nur mit Klemmsockel oder Temperatur-Kopftransmitter Typ M  
 nur mit Anschlussgehäuse Typ 4 (Aluminium) oder Anschlussgehäuse Typ 5 (Stahl)

**Sensortyp:**

- 1 1x Pt100 2-Draht-Anschluss  
 2 1x Pt100 3-Draht-Anschluss  
 3 1x Pt100 4-Draht-Anschluss  
 4 2x Pt100 2-Draht-Anschluss

**Genauigkeitsklasse Pt100 - Temperaturbereich:**

- B Klasse B -50°C...+400°C  
 A Klasse A -50°C...+400°C  
 C Klasse 1/3 DIN B -50°C...+400°C  
 Y andere auf Anfrage (z.B. Hochtemperaturlösung -200...+600°C, nicht bei 2x Pt100)

**Prozessanschluss Werkstoff Stahl 1.4404 (AISI316L) / 1.4571 (AISI316Ti) (mediumberührend):**

- 1 G ½" B DIN EN ISO228-1  
 2 G 1" B DIN EN ISO228-1  
 E Milchrohr DN 25, PN 40 DIN 11851  
 F Milchrohr DN 50, PN 40 DIN 11851  
 0 ohne Prozessanschluss für Schiebemuffen  
 S andere auf Anfrage

**Fühler – Durchmesser / Werkstoff (mediumberührend):**

- N Ø 8 mm Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti)  
 L Ø 10 mm Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti)  
 W Ø 12 mm Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti)  
 A Ø 10 mm reduzierte Spitze Ø 8mm / L 40mm Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti)  
 B Ø 12 mm reduzierte Spitze Ø 8mm / L 40mm Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti)  
 S andere auf Anfrage

**Halsrohr:**

(Durchmesser für starke Vibrationen auch 16mm → gesondert angeben)

- A ohne Halsrohr  
 B mit Halsrohr Ø 10 mm, L2 = 100mm  
 S mit Halsrohr Ø 10 mm, L2 nach Wahl gesonderte Angabe erforderlich

**Werkstoff Anschlussgehäuse:**

- B PP – Polypropylen nicht bei Ausführung PTX2...  
 2 POM – Polyoxymethylen (Delrin®) nicht bei Ausführung PTX2...  
 4 Aluminium DIN43729 Form B  
 5 CrNi-Stahl  
 S andere auf Anfrage

**Messeinsatz:**

- W wechselbar

**Anschluss / Temperatur-Kopftransmitter:**

- K Klemmsockel  
 M Ex KTM\_A0 2-Leiter-Technologie 4...20 mA Messbereich angeben  
 X UTM-500-B... 2-Leiter-Technologie 4...20 mA frei programmierbar  
 T PTN-600-B ... Profibus-PA®  
 D Freie Drahtenden  
 S andere auf Anfrage

**Länge L1 – Fühler in mm:****Länge L2 – Halsrohr in mm:**

PTX \_ \_ \_ \_ \_ W \_ \_ \_ \_