

**Methoden und Vorschriften für Ein-, Anbau und Inbetriebnahmen von
kleinen Temperaturfühlern für die Kunststoffindustrie****1. Einleitung**

- 2. Bajonett-Temperatur-Fühler
 - 2.1 Fühlerspitze/ Material
 - 2.2 Fühlerbohrung
 - 2.2.1 Fühlereinbautiefe
 - 2.3 Einschraubnippel
 - 2.4 Bajonettierung
 - 2.5 Federdruck
 - 2.6 Thermoleitung/ Ausgleichsleitung/ Anschlußleitung
 - 2.7 Lebensdauer und die damit evtl. abhängige Genauigkeit
 - 2.8 Kalibrierung
 - 2.9 Fühlerbruch
 - 2.10 Ausfall

3 Einschraub-Temperatur-Fühler

- 3.1 Fühlerspitze/ Material
- 3.2 Fühlerbohrung
- 3.3 Eintauchtiefe/ Meßpunkt
- 3.4 Einschraubgewinde
- 3.5 Anschlußkopf
- 3.6 Thermoleitung/ Ausgleichsleitung/ Anschlußleitung
- 3.7 Lebensdauer und die damit evtl. abhängige Genauigkeit
- 3.8 Kalibrierung
- 3.9 Fühlerbruch
- 3.10 Ausfall

4. Masse-Temperatur-Fühler

- 4.1 Einschraubgewinde
- 4.2 Fühlerspitze/ Meßpunkt
- 4.3 Eintauchtiefe/ Meßpunkt
- 4.4 Thermoleitung/ Ausgleichsleitung/ Anschlußleitung
- 4.5 Lebensdauer und die damit evtl. abhängige Genauigkeit
- 4.6 Kalibrierung
- 4.7 Fühlerbruch
- 4.8 Ausfall

**Methoden und Vorschriften für Ein-, Anbau und Inbetriebnahmen von
kleinen Temperaturfühlern für die Kunststoffindustrie****5. Klemm-Temperatur-Fühler**

- 5.1 Klemm-Blech
- 5.2 Thermoleitung/ Ausgleichsleitung/ Anschlußleitung
- 5.3 Lebensdauer und die damit evtl. abhängige Genauigkeit
- 5.4 Kalibrierung
- 5.5 Fühlerbruch
- 5.6 Ausfall

6. Rohrschellen-Temperatur-Fühler

- 6.1 Rohrschelle
- 6.2 Thermoleitung/ Ausgleichsleitung/ Anschlußleitung
- 6.3 Lebensdauer und die damit evtl. abhängige Genauigkeit
- 6.4 Kalibrierung
- 6.5 Fühlerbruch
- 6.6 Ausfall

7. Mantel-Temperatur-Fühler

- 7.1 Eintauchtiefe/ Meßpunkt
- 7.2 Fühlerspitze/ Material
- 7.3 Thermoleitung/ Ausgleichsleitung/ Anschlußleitung
- 7.4 Lebensdauer und die damit evtl. abhängige Genauigkeit
- 7.5 Kalibrierung
- 7.6 Fühlerbruch
- 7.7 Ausfall

8. Steck-Temperatur-Fühler

- 8.1 Eintauchtiefe/Meßpunkt
- 8.2 Fühlerspitze/Material
- 8.3 Thermoleitung/ Ausgleichsleitung/ Anschlußleitung
- 8.4 Lebensdauer und die damit evtl. abhängige Genauigkeit
- 8.5 Kalibrierung
- 8.6 Fühlerbruch
- 8.7 Ausfall

9. Temperaturregelung

Methoden und Vorschriften für Ein-, Anbau und Inbetriebnahmen von kleinen Temperaturfühlern für die Kunststoffindustrie

1. Einleitung

Bei der Vielfalt der Thermoelemente und Widerstandsfühler können wir bei diesen Ein- und Anbauvorschriften nur auf die wichtigsten Merkmale eingehen. In Zweifelsfällen kann Ihnen unsere technische Beratung behilflich sein. Zur allgemeinen Übersicht steht Ihnen unsere "Beschreibung der Einsatzmöglichkeiten (Formular-Nr. 124)" zur Verfügung.

Grundsätzlich ist zu beachten, daß es sich bei dieser Art von Temp.-Fühlern um empfindliche Teile handelt, welche auf Grund des Materials und Aufbaus engen physikalischen bzw. mechanischen Beanspruchungsgrenzen unterworfen sind. Betriebstemperatur, Feuchtigkeit, aggressive Medien etc. sind unbedingt zu berücksichtigen. Außerdem muss die Thermoleitung ordnungsgemäß abgewickelt werden, um Knoten bzw. Beschädigungen der Leitung zu vermeiden. Diese Fühler sind auch dementsprechend nur von Fachkräften oder eingewiesenen Personen zu handhaben.

Außerdem muß noch erwähnt werden, daß das Kürzen von Anschluß- bzw. Thermoleitung mechanische und meßtechnische Probleme hervorrufen kann. Deshalb ist im Bestellfalle eine ganz genaue Längenangabe erforderlich.

2. Bajonett-Temperatur-Fühler

2.1 Fühlerspitze/Material

Bei aggressiven Medien ist auf entsprechend beständiges Material zu achten.

2.2 Fühlerbohrung

Die Fühlerbohrung muß um ca. 0,2 mm größer als der Außendurchmesser des Temperaturfühlers sein. Die stirnseitige Fühlerbohrung sollte der Fühlerspitze angepaßt sein (plan, halbkugelförmig oder 118 ° Bohrerwinkel). Fühler mit der 118° Bohrerwinkel-Spitze sind zwecks eines besseren Wärmeübergangs stirnseitig plan abgeflacht. Bei Temperaturen bis 200 °C empfehlen wir, den Fühler mit einer speziellen Paste aus unserem Lieferprogramm zwecks besserer Wärmeaufnahme einzusetzen. Die Fühlerbohrung muß frei sein von Bohrspänen, Staub und Korrosion, um einen guten Wärmekontakt zwischen Fühlerbohrung und Temperaturfühler zu sichern.

2.2.1 Fühlereinbautiefe

Um eine möglichst optimale Temperaturerfassung zu erzielen, sollte die Bohrung und somit der Fühler so nah als möglich an das zu messende Medium reichen. Dabei müssen alle Sicherheitsmerkmale beachtet werden.

2.3 Einschraubnippel

Die Einschraubnippel sind für metrisches Gewinde 6H, bei "G"-Gewinde für Toleranz Klasse A, ausgelegt. Durch Trommelvernickelung und entsprechender Vorbehandlung kann die Sauberkeit der Gewinde leicht beeinträchtigt sein. Seitliche Einschraubnippelstifte dürfen bei der Montage nicht beschädigt und hierdurch gelockert werden, da ein Herausfallen der

Methoden und Vorschriften für Ein-, Anbau und Inbetriebnahmen von kleinen Temperaturfühlern für die Kunststoffindustrie

Stifte die gleichen negativen Folgen wie unter den Themen "Bajonettierung und Federdruck" beschrieben, hat. Bei dem Einbau des Einschraubnippels ist als Erstes die Einschraubnippel-Transport-Sicherung (falls vorhanden) zu entfernen. Dann ist das Einschraubnippel-Gewinde mit der Gewinde-Bohrung im Werkzeug/Maschine zu vergleichen. Ein Einbau darf nur bei Übereinstimmung erfolgen. Der Nippel ist mit einem Drehmoment gem. nachfolgender Tabelle einzuschrauben.

Gewinde	Drehmoment bis max. Nm
M 4	1,0
M 6	3,0
M 8 x 1	4,0
M 8 x 0,75	4,0
M 10	4,5
M 10 x 1	5,0
M 12	6,5
M 12 x 1	7,0
M 14	15,0
M 14 x 1,5	15,0
M 16	16,0
G 1/4"	14,0
G 3/8"	20,0
G 1/2"	20,0

2.4 Bajonettierung

Es muß unbedingt der eingesetzte Einschraubnippel mit der an dem Temperatur-Fühler montierten Bajonettkappe übereinstimmen. Bei Nichtbeachtung kann es zu einer Entriegelung kommen und der erforderliche Fühlerdruck ist dadurch nicht mehr gewährleistet. Meßwertverfälschungen, wie unter Punkt "Federdruck" beschrieben sind die Folge.

2.5 Federdruck

Es muß auf genügenden Federdruck geachtet werden. Hierbei ist die Eintauchtiefe und die Länge der frei hängenden Zuleitung zu berücksichtigen. Der günstigste Einbau erfolgt vertikal von oben. Da die Federkonstante bei Temperatur-Einfluß nachlassen kann ist ein fester Anpressdruck der Bajonettkappe des Temperatur-Fühlers ständig zu prüfen.

Bei zu schwachem Federdruck kann sich die Fühlerspitze von der Meßstelle zurückziehen. Hierdurch kann die bereits erwähnte Meßwertverfälschung entstehen.

2.6 Thermoleitung/ Ausgleichsleitung/ Anschlußleitung

Die Thermo- bzw. Ausgleichsleitungen bei Thermoelementen und Anschlußleitungen bei Widerstandsfühlern sind gemäß nachfolgender Tabelle temperaturbeständig:

Methoden und Vorschriften für Ein-, Anbau und Inbetriebnahmen von kleinen Temperaturfühlern für die Kunststoffindustrie

Isolierwerkstoff	Temperatur bis max.
Teflon (PTFE)	230 °C
Silikon	200 °C
Glasseide	400 °C
Glasseide/Fe Geflecht	400 °C
Glasseide/VA Geflecht	400 °C
Spez.-Glasseide "R"/VA Geflecht	550 °C

Es ist darauf zu achten, daß diese Leitungen nicht direkt neben einer Starkstromleitung verlegt wird, da hierdurch Störimpulse übertragen werden können.

Die Betriebstemperatur des Fühlers ist uns vorab mitzuteilen. Evtl. Feuchtigkeit, aggressive Medien etc. sind bei der Leitungswahl zu berücksichtigen.

2.7 Lebensdauer und damit evtl. abhängige Genauigkeit

Thermoleitungen sind den heranzuziehenden Regelwerken entsprechend für die darin aufgeführten maximalen Einsatztemperaturen vorgesehen. Wenn diese obere Temperaturgrenze nicht nachhaltig und auch nicht länger andauernd überschritten wird, sind Alterungserscheinungen, die die physikalischen Eigenschaften der Thermoleitungen- und hier insbesondere die Thermokraft betreffen, praktisch auszuschließen. In jedem Fall kann als sicher gelten, daß Änderungen der Thermokraft durch Alterungserscheinungen auf bis maximal 2 μ V auch bei der Anwendungstemperatur 200 °C begrenzt bleiben, wenn nicht andere Umstände hinzutreten, wie z.B. mechanische Überbeanspruchung, intensivere radioaktive Bestrahlung oder chemisch korrosiver Angriff. Sollte dies jedoch der Fall sein, so kann man eventuelle eingetretene Veränderungen durch Kalibrierungen feststellen.

2.8 Kalibrierung

Eine Kalibrierung der eingesetzten Fühler in regelmäßigen Abständen ist nur sinnvoll, wenn der Neuwert des Fühlers in einem angemessenen Verhältnis zu den Kalibrierkosten steht. Wo Alterungserscheinungen durch höhere Temperaturen (s. 2.7.) eine gewichtige Rolle spielen, ist daher ein Fühlerwechsel in entsprechend ermittelten Zeitabständen oft die preisgünstigere Lösung.

2.9 Fühlerbruch

Nach dem heutigen Stand der Meß- und Regelungstechnik geht die Temperaturanzeige bei Fühlerbruch gegen unendlich und das Relais schaltet ab. Bei neuen Gerätetypen wird im Display Fühlerbruch angezeigt.

2.10 Ausfall

In der Regel kann es sich nur um einen plötzlichen Ausfall handeln, z.B. durch Unterbrechung eines oder beider Litzenleiter (Thermopapier). Dieser Vorgang kann durch mechanische Beschädigung entstehen.

Methoden und Vorschriften für Ein-, Anbau und Inbetriebnahmen von kleinen Temperaturfühlern für die Kunststoffindustrie**3. Einschraub-Fühler****3.1 Fühlerspitze/Material**

Bei aggressiven Medien ist auf entsprechend beständiges Material zu achten.

3.2 Fühlerbohrung

Bei dem Einbau des Temperaturfühlers in eine Bohrung ist darauf zu achten, daß diese nicht mehr als 0,2 mm größer als der Außendurchmesser des Temperatur-Fühlers ist. Bei Temperaturen bis 200 °C empfehlen wir, den Fühler mit einer speziellen Wärmeleitpaste aus unserem Lieferprogramm zwecks besserer Wärmeaufnahme einzusetzen.

3.3 Eintauchtiefe/Meßpunkt

Wird der Temperatur-Fühler eingetaucht (flüssiges Medium, Luft etc.), muß die Eintauchtiefe des Fühlers schon bei der Bestellung bekannt sein. Auf richtige Platzierung des Meßpunktes ist zu achten.

3.4 Einschraubgewinde

Die Einschraubnippel sind für metrisches Gewinde 6H, bei "G"-Gewinde für Toleranz Klasse A, ausgelegt. Durch Trommelvernickelung und entsprechender Vorbehandlung kann die Sauberkeit der Gewinde leicht beeinträchtigt sein. Seitliche Einschraubnippelstifte dürfen bei der Montage nicht beschädigt werden, da ein Herausfallen der Stifte die gleichen negativen Folgen, wie unter den Themen "Bajonettierung und Federdruck" beschrieben, hat. Bei dem Einbau des Einschraubnippels ist als Erstes die Einschraubnippel - Transport - Sicherung (falls vorhanden) zu entfernen. Dann ist das Einschraubnippel-Gewinde mit der Gewindebohrung im Werkzeug/Maschine zu vergleichen. Ein Einbau darf nur bei Übereinstimmung erfolgen. Der Nippel ist mit einem Drehmoment gem. nachfolgender Tabelle einzuschrauben.

Gewinde	Drehmoment bis max. Nm
M 8 x 1	4,0
M 10 x 1	5,0
M 12	6,5
G 1/4"	14,0
G 3/8"	20,0
G 1/2"	20,0

Bei den Einbau des Temperatur-Fühlers in einem Behälter mit Flüssigkeiten ist evtl. auf eine sachgemäße Abdichtung zu achten.

3.5 Anschlußkopf

Bei Anschluß der Zuleitung ist auf die richtige Ausführung der Polung zu achten:

- 1) passende Ausgleichs-/Thermoleitung bei Thermoelementen
- 2) Cu-Anschlußleitung mit höchstmöglichem Querschnitt

Methoden und Vorschriften für Ein-, Anbau und Inbetriebnahmen von kleinen Temperaturfühlern für die Kunststoffindustrie

Die Umgebungstemperatur am Anschlußkopf darf nicht größer als 200 °C sein. Die Umgebungstemperatur am Anschlußkopf mit Transmitter darf nicht größer als 90 °C sein.

Anschlußkopfdeckel fest anschrauben und ggf. bei Feuchtigkeit etc. abdichten.

3.6 Thermoleitung/ Ausgleichsleitung/ Anschlußleitung

Die Thermo- bzw. Ausgleichsleitungen bei Thermoelementen und Anschlußleitungen bei Widerstandsfühlern sind gemäß nachfolgender Tabelle temperaturbeständig:

Isolierwerkstoff	Temperatur bis max.
Teflon (PTFE)	230 °C
Silikon	200 °C
Glasseide	400 °C
Glasseide/Fe Geflecht	400 °C
Glasseide/VA Geflecht	400 °C
Spez.-Glasseide "R"/VA Geflecht	550 °C

Es ist darauf zu achten, daß diese Leitungen nicht direkt neben einer Starkstromleitung verlegt wird, da hierdurch Störimpulse übertragen werden können.

Die Betriebstemperatur des Fühlers ist uns vorab mitzuteilen. Evtl. Feuchtigkeit, aggressive Medien etc. sind bei der Leitungswahl zu berücksichtigen.

3.7 Lebensdauer und damit evtl. abhängige Genauigkeit

Thermoleitungen sind den heranzuziehenden Regelwerken entsprechend für die darin aufgeführten maximalen Einsatztemperaturen vorgesehen. Wenn diese obere Temperaturgrenze nicht nachhaltig und auch nicht länger andauernd überschritten wird, sind Alterungserscheinungen, die die physikalischen Eigenschaften der Thermolegierungen - und hier insbesondere die Thermokraft - betreffen praktisch auszuschließen. In jedem Fall kann als sicher gelten, daß Änderungen der Thermokraft durch Alterungserscheinungen auf bis maximal 2 µV auch bei der Anwendungstemperatur 200 °C begrenzt bleiben, wenn nicht andere Umstände hinzutreten, wie z.B. mechanische Überbeanspruchung, intensivere radioaktive Bestrahlung oder chemisch korrosiver Angriff. Sollte dies jedoch der Fall sein, so kann man eventuelle eingetretene Veränderungen durch Kalibrierungen feststellen.

3.8 Kalibrierung

Eine Kalibrierung der eingesetzten Fühler in regelmäßigen Abständen ist nur sinnvoll, wenn der Neuwert des Fühlers in einem angemessenen Verhältnis zu den Kalibrierkosten steht. Wo Alterungserscheinungen durch höhere Temperaturen (s. 2.7.) eine gewichtige Rolle spielen, ist daher ein Fühlerwechsel in entsprechend ermittelten Zeitabständen oft die preisgünstigere Lösung.

Methoden und Vorschriften für Ein-, Anbau und Inbetriebnahmen von kleinen Temperaturfühlern für die Kunststoffindustrie

3.9 Fühlerbruch

Nach dem heutigen Stand der Meß- und Regelungstechnik geht die Temperaturanzeige bei Fühlerbruch gegen unendlich und das Relais schaltet ab. Bei neuen Gerätetypen wird im Display Fühlerbruch angezeigt.

3.10 Ausfall 6.3 Lebensdauer und damit evtl. abhängige Genauigkeit

In der Regel kann es sich nur um einen plötzlichen Ausfall handeln z.B. durch Unterbrechung eines oder beider Litzenleiter (Thermopaare). Dieser Vorgang kann durch mechanische Beschädigung entstehen.

4. Masse-Temperatur-Fühler

4.1 Einschraubgewinde

Bei dem Einbau des Temperatur-Fühlers ist als Erstes das Einschraubgewinde mit der Gewindebohrung sowie die Dichtflächen der Paßbohrungen zu vergleichen. Ein Einbau darf nur bei exakter Übereinstimmung erfolgen. Das Gewinde ist mit einem Drehmoment gem. nachfolgender Tabelle einzuschrauben:

Gewinde	Drehmoment bis max. Nm
M 18 x 1,5	50,0
1/2" 20 UNF	40,0

4.2 Fühlerspitze/Material

Bei aggressiven Medien ist auf entsprechend beständiges Material zu achten.

Bei dem Einbau des Temperaturfühlens in eine Bohrung ist darauf zu achten, daß diese nicht mehr als 0,05 mm größer als der Außendurchmesser des Temperatur-Fühlers ist.

Bei Schwert-Temperatur-Fühler ist die Schwertschneide immer in Flußrichtung einzustellen. Hierzu ist die Kennzeichnung SW 14 zu beachten. Vor dem Einbau prüfen Sie jedoch bitte sicherheitshalber noch einmal, ob der Markierungspfeil SW 14 mit der Schwertschneide übereinstimmt.

Nach Montage ist der Temperatur-Fühler auf Dichtigkeit zu überprüfen.

4.3 Eintauchtiefe/Meßpunkt

Die Eintauchtiefe des Fühlers muß schon bei der Bestellung bekannt sein. Auf richtige Platzierung des Meßpunktes ist zu achten.

Methoden und Vorschriften für Ein-, Anbau und Inbetriebnahmen von kleinen Temperaturfühlern für die Kunststoffindustrie

4.4 Thermoleitung/ Ausgleichsleitung/ Anschlußleitung

Die Thermo- bzw. Ausgleichsleitungen bei Thermoelementen und Anschlußleitungen bei Widerstandsfühlern sind gemäß nachfolgender Tabelle temperaturbeständig:

Isolierwerkstoff	Temperatur bis max.
Teflon (PTFE)	230 °C
Silikon	200 °C
Glasseide	400 °C
Glasseide/Fe Geflecht	400 °C
Glasseide/VA Geflecht	400 °C
Spez.-Glasseide "R"/VA Geflecht	550 °C

Es ist darauf zu achten, daß diese Leitungen nicht direkt neben einer Starkstromleitung verlegt wird, da hierdurch Störimpulse übertragen werden können.

Die Betriebstemperatur des Fühlers ist uns vorab mitzuteilen. Evtl. Feuchtigkeit, aggressive Medien etc. sind bei der Leitungswahl zu berücksichtigen.

4.5 Lebensdauer und damit evtl. abhängige Genauigkeit

Thermoleitungen sind den heranzuziehenden Regelwerken entsprechend für die darin aufgeführten maximalen Einsatztemperaturen vorgesehen. Wenn diese obere Temperaturgrenze nicht nachhaltig und auch nicht länger andauernd überschritten wird, sind Alterungserscheinungen, die die physikalischen Eigenschaften der Thermoleitungen - und hier insbesondere die Thermokraft - betreffen praktisch auszuschließen. In jedem Fall kann als sicher gelten, daß Änderungen der Thermokraft durch Alterungserscheinungen auf bis maximal 2 μ V auch bei der Anwendungstemperatur 200 °C begrenzt bleiben, wenn nicht andere Umstände hinzutreten, wie z.B. mechanische Überbeanspruchung, intensivere radioaktive Bestrahlung oder chemisch korrosiver Angriff. Sollte dies jedoch der Fall sein, so kann man eventuelle eingetretene Veränderungen durch Kalibrierungen feststellen.

4.6 Kalibrierung

Eine Kalibrierung der eingesetzten Fühler in regelmäßigen Abständen ist nur sinnvoll, wenn der Neuwert des Fühlers in einem angemessenen Verhältnis zu den Kalibrierkosten steht. Wo Alterungserscheinungen durch höhere Temperaturen (s. 2.7.) eine gewichtige Rolle spielen, ist daher ein Fühlerwechsel in entsprechend ermittelten Zeitabständen oft die preisgünstigere Lösung.

4.7 Fühlerbruch

Nach dem heutigen Stand der Meß- und Regelungstechnik geht die Temperaturanzeige bei Fühlerbruch gegen unendlich und das Relais schaltet ab. Bei neuen Gerätetypen wird im Display Fühlerbruch angezeigt.

Methoden und Vorschriften für Ein-, Anbau und Inbetriebnahmen von kleinen Temperaturfühlern für die Kunststoffindustrie**4.8 Ausfall**

In der Regel kann es sich nur um einen plötzlichen Ausfall handeln, z.B. durch Unterbrechung eines oder beider Litzenleiter (Thermopaare). Dieser Vorgang kann durch mechanische Beschädigung entstehen.

5. Klemm-Temperatur-Fühler**5.1 Klemm-Blech**

Bei Klemm-Temperatur-Fühlern ist ein Klemm-Blech vorhanden. Dieses Blech muß anschiessam unter dem Heizband liegen. Es ist darauf zu achten, daß das Heizband (meist Düsenheizband) immer fest auf dem zu messenden Punkt aufliegt und ein evtl. entstehender Luftspalt so klein wie möglich gehalten wird. Die höchstmögliche Wärmeübertragung muß gesichert sein.

Bei Klemm-Temperatur-Fühlern, die einen Ms-Ring als Klemm-Blech haben, darf der Luftspalt nicht größer als 3 mm sein.

Nach Möglichkeit ist bei diesem Temperatur-Fühlern eine zusätzliche Wärmeisolation anzubringen, da daß Meßergebnis sonst durch äußere Bedingungen beeinflusst werden kann.

5.2. Thermoleitung/ Ausgleichsleitung/ Anschlußleitung

Die Thermo- bzw. Ausgleichsleitungen bei Thermoelementen und Anschlußleitungen bei Widerstandsfühlern sind gemäß nachfolgender Tabelle temperaturbeständig:

Isolierwerkstoff	Temperatur bis max.
Teflon (PTFE)	230 °C
Silikon	200 °C
Glasseide	400 °C
Glasseide/Fe Geflecht	400 °C
Glasseide/VA Geflecht	400 °C
Spez.-Glasseide "R"/VA Geflecht	550 °C

Es ist darauf zu achten, daß diese Leitungen nicht direkt neben einer Starkstromleitung verlegt wird, da hierdurch Störimpulse übertragen werden können.

Die Betriebstemperatur des Fühlers ist uns vorab mitzuteilen. Evtl. Feuchtigkeit, aggressive Medien etc. sind bei der Leitungswahl zu berücksichtigen.

5.3 Lebensdauer und damit evtl. abhängige Genauigkeit

Thermoleitungen sind den heranzuziehenden Regelwerken entsprechend für die darin aufgeführten maximalen Einsatztemperaturen vorgesehen. Wenn diese obere Temperaturgrenze nicht nachhaltig und auch nicht länger andauernd überschritten wird, sind Alterungserscheinungen, die die physikalischen Eigenschaften der Thermolegierungen- und hier insbesondere die Thermokraft - betreffen praktisch auszuschließen. In jedem Fall kann als sicher gelten, daß Änderungen der Thermokraft durch Alterungserscheinungen auf bis maximal 2 μ V auch bei der Anwendungstemperatur 200 °C begrenzt bleiben, wenn nicht andere Umstände hinzutreten, wie z.B. mechanische Überbeanspruchung, intensivere radioaktive Bestrahlung oder chemisch korrosiver Angriff. Sollte dies jedoch der Fall sein, so kann man eventuelle eingetretene Veränderungen durch Kalibrierungen feststellen.

5.4 Kalibrierung

Eine Kalibrierung der eingesetzten Fühler in regelmäßigen Abständen ist nur sinnvoll, wenn der Neuwert des Fühlers in einem angemessenen Verhältnis zu den Kalibrierkosten steht. Wo Alterungserscheinungen durch höhere Temperaturen (s. 2.7.) eine gewichtige Rolle spielen, ist daher ein Fühlerwechsel in entsprechend ermittelten Zeitabständen oft die preisgünstigere Lösung.

5.5 Fühlerbruch

Nach dem heutigen Stand der Meß- und Regelungstechnik geht die Temperaturanzeige bei Fühlerbruch gegen unendlich und das Relais schaltet ab. Bei neuen Gerätetypen wird im Display Fühlerbruch angezeigt.

5.6 Ausfall

In der Regel kann es sich nur um einen plötzlichen Ausfall handeln, z.B. durch Unterbrechung eines oder beider Litzenleiter (Thermopaare). Dieser Vorgang kann durch mechanische Beschädigung entstehen.

6. Rohrschellen-Temperatur-Fühler

6.1 Rohrschelle

Die von Dr. Mennicken GmbH gelieferten Rohrschellen-Temperatur-Fühler sind mit einer Rohrschelle ausgestattet, bei der das Spannband in der Regel aus Edelstahl 1.4301 besteht, die Schnecke ist aus Stahl vernickelt.

Die Rohrschellen sind bei der ersten Montage mit max. 1,5 Nm anzuziehen. Da der Andruck durch Temperatur nachlassen ist ein fester Sitz der Rohrschelle ständig zu überprüfen.

Methoden und Vorschriften für Ein-, Anbau und Inbetriebnahmen von kleinen Temperaturfühlern für die Kunststoffindustrie

Nach Möglichkeit ist bei diesen Temperatur-Fühlern eine zusätzliche Wärmeisolation anzubringen, da daß Meßergebnis sonst durch Wärmeableitung oder sonstige äußere Bedingungen beeinflusst werden kann.

6.2 Thermoleitung/ Ausgleichsleitung/ Anschlußleitung

Die Thermo- bzw. Ausgleichsleitungen bei Thermoelementen und Anschlußleitungen bei Widerstandsfühlern sind gemäß nachfolgender Tabelle temperaturbeständig:

Isolierwerkstoff	Temperatur bis max.
Teflon (PTFE)	230 °C
Silikon	200 °C
Glasseide	400 °C
Glasseide/Fe Geflecht	400 °C
Glasseide/VA Geflecht	400 °C
Spez.-Glasseide "R"/VA Geflecht	550 °C

Es ist darauf zu achten, daß diese Leitungen nicht direkt neben einer Starkstromleitung verlegt wird, da hierdurch Störimpulse übertragen werden können.

Die Betriebstemperatur des Fühlers ist uns vorab mitzuteilen. Evtl. Feuchtigkeit, aggressive Medien etc. sind bei der Leitungswahl zu berücksichtigen.

6.3 Lebensdauer und damit evtl. abhängige Genauigkeit

Thermoleitungen sind den heranzuziehenden Regelwerken entsprechend für die darin aufgeführten maximalen Einsatztemperaturen vorgesehen. Wenn diese obere Temperaturgrenze nicht nachhaltig und auch nicht länger andauernd überschritten wird, sind Alterungserscheinungen, die die physikalischen Eigenschaften der Thermolegierungen - und hier insbesondere die Thermokraft - betreffen praktisch auszuschließen. In jedem Fall kann als sicher gelten, daß Änderungen der Thermokraft durch Alterungserscheinungen auf bis maximal 2 μV auch bei der Anwendungstemperatur 200 °C begrenzt bleiben, wenn nicht andere Umstände hinzutreten, wie z.B. mechanische Überbeanspruchung, intensivere radioaktive Bestrahlung oder chemisch korrosiver Angriff. Sollte dies jedoch der Fall sein, so kann man eventuelle eingetretene Veränderungen durch Kalibrierungen feststellen.

6.4 Kalibrierung

Eine Kalibrierung der eingesetzten Fühler in regelmäßigen Abständen ist nur sinnvoll, wenn der Neuwert des Fühlers in einem angemessenen Verhältnis zu den Kalibrierkosten steht. Wo Alterungserscheinungen durch höhere Temperaturen (s. 2.7.) eine gewichtige Rolle spielen, ist daher ein Fühlerwechsel in entsprechend ermittelten Zeitabständen oft die preisgünstigere Lösung.

Methoden und Vorschriften für Ein-, Anbau und Inbetriebnahmen von kleinen Temperaturfühlern für die Kunststoffindustrie

6.5 Fühlerbruch

Nach dem heutigen Stand der Meß- und Regelungstechnik geht die Temperaturanzeige bei Fühlerbruch gegen unendlich und das Relais schaltet ab. Bei neuen Gerätetypen wird im Display Fühlerbruch angezeigt.

6.6 Ausfall

In der Regel kann es sich nur um einen plötzlichen Ausfall handeln, z.B. durch Unterbrechung eines oder beider Litzenleiter (Thermopaare). Dieser Vorgang kann durch mechanische Beschädigung entstehen.

7. Mantel-Temperatur-Fühler

7.1 Eintauchtiefe/Meßpunkt

Die Eintauchtiefe des Fühlers muß schon bei der Bestellung bekannt sein. Der Meßpunkt befindet sich in der Fühlerspitze. Auf richtige Platzierung des Meßpunktes ist zu achten.

7.2 Fühlerspitze/Material

Bei aggressiven Medien ist auf ein entsprechend beständiges Material zu achten.

Bei dem Einbau des Temperaturfühlers in eine Bohrung ist darauf zu achten, daß diese nicht mehr als 0,2 mm größer als der Außendurchmesser des Temperatur-Fühlers ist.

Bei Temperaturen bis 200 °C empfehlen wir, den Fühler mit einer speziellen Paste aus unserem Lieferprogramm zwecks besserer Wärmeaufnahme einzusetzen.

Der Mantel-Temperatur-Fühler ist mit Hilfe einer Quetschringverschraubung auch in Luftkanälen problemlos anzubringen.

Für das Mantel-Thermoelement mit Durchmesser 1,5 mm steht die Verschraubung M 8x 1 Sach-Nr. 028.114 mit Alupressring zur Verfügung. Das Einschraubdrehmoment M 8 x 1 bis max. 4 Nm. Drehmoment für Alupressring 1,6 Nm.

Muß das Mantelmaterial gebogen bzw. abgewinkelt werden, so ist der Biegeradius "5 x Mantel-Durchmesser" zu beachten. Bei Mantel-Widerstandsfühlern darf die Fühlerspitze im Bereich des Meßwiderstandes nicht gebogen werden.

Das Mantelmaterial ist für folgende Temperaturen ausgelegt (gem. der geltenden Norm):

Thermopaar	Material Fühlerspitze	Temperatur bis
Fe-CuNi DIN (L) oder EN (J)	1.4541, V4A	800 °C
NiCr-Ni EN (K)	1.4541, V4A	800 °C
NiCr-Ni EN (K)	2.4816, Inconel	1100 °C

Methoden und Vorschriften für Ein-, Anbau und Inbetriebnahmen von kleinen Temperaturfühlern für die Kunststoffindustrie

Das Übergangsstück ist für Temperaturen bis max. 200 °C ausgelegt.

Die Prüfspannungen entnehmen sie bitte dem Dr. Mennicken GmbH - Typenblatt oder der geltenden Norm.

7.3 Thermoleitung/ Ausgleichsleitung/ Anschlußleitung

Die Thermo- bzw. Ausgleichsleitungen bei Thermoelementen und Anschlußleitungen bei Widerstandsfühlern sind gemäß nachfolgender Tabelle temperaturbeständig:

Isolierwerkstoff	Temperatur bis max.
Teflon (PTFE)	230 °C
Silikon	200 °C
Glasseide	400 °C
Glasseide/Fe Geflecht	400 °C
Glasseide/VA Geflecht	400 °C
Spez.-Glasseide "R"/VA Geflecht	550 °C

Es ist darauf zu achten, daß diese Leitungen nicht direkt neben einer Starkstromleitung verlegt wird, da hierdurch Störimpulse übertragen werden können.

Die Betriebstemperatur des Fühlers ist uns vorab mitzuteilen. Evtl. Feuchtigkeit, aggressive Medien etc. sind bei der Leitungswahl zu berücksichtigen.

7.4 Lebensdauer und damit evtl. abhängige Genauigkeit

Thermoleitungen sind den heranzuziehenden Regelwerken entsprechend für die darin aufgeführten maximalen Einsatztemperaturen vorgesehen. Wenn diese obere Temperaturgrenze nicht nachhaltig und auch nicht länger andauernd überschritten wird, sind Alterungserscheinungen, die die physikalischen Eigenschaften der Thermoleitungen- und hier insbesondere die Thermokraft - betreffen praktisch auszuschließen. In jedem Fall kann als sicher gelten, daß Änderungen der Thermokraft durch Alterungserscheinungen auf bis maximal 2 µV auch bei der Anwendungstemperatur 200 °C begrenzt bleiben, wenn nicht andere Umstände hinzutreten, wie z.B. mechanische Überbeanspruchung, intensivere radioaktive Bestrahlung oder chemisch korrosiver Angriff. Sollte dies jedoch der Fall sein, so kann man eventuelle eingetretene Veränderungen durch Kalibrierungen feststellen.

7.5 Kalibrierung

Eine Kalibrierung der eingesetzten Fühler in regelmäßigen Abständen ist nur sinnvoll, wenn der Neuwert des Fühlers in einem angemessenen Verhältnis zu den Kalibrierkosten steht. Wo Alterungserscheinungen durch höhere Temperaturen (s. 2.7.) eine gewichtige Rolle spielen, ist daher ein Fühlerwechsel in entsprechend ermittelten Zeitabständen oft die preisgünstigere Lösung.

7.6 Fühlerbruch

Nach dem heutigen Stand der Meß- und Regelungstechnik geht die Temperaturanzeige bei Fühlerbruch gegen unendlich und das Relais schaltet ab. Bei neuen Gerätetypen wird im Display Fühlerbruch angezeigt.

7.7 Ausfall

In der Regel kann es sich nur um einen plötzlichen Ausfall handeln, z.B. durch Unterbrechung eines oder beider Litzleiter (Thermopaare). Dieser Vorgang kann durch mechanische Beschädigung entstehen.

8. Steck-Temperatur-Fühler

8.1 Eintauchtiefe/Meßpunkt

Die Eintauchtiefe des Fühlers muß schon bei der Bestellung bekannt sein. Der Meßpunkt befindet sich in der Fühlerspitze. Auf richtige Platzierung des Meßpunktes ist zu achten.

8.2 Fühlerspitze/Material

Bei aggressiven Medien ist auf ein entsprechend beständiges Material zu achten.

Bei dem Einbau des Temperaturfühlers in eine Bohrung ist darauf zu achten, daß diese nicht mehr als 0,2 mm größer als der Außendurchmesser des Temperatur-Fühlers ist. Bei Temperaturen bis 200 °C empfehlen wir, den Fühler mit einer speziellen Paste aus unserem Lieferprogramm zwecks besserer Wärmeaufnahme einzusetzen.

Der Steck-Temperatur-Fühler ist mit Hilfe einer Quetschringverschraubung auch in Luftkanälen problemlos anzubringen.

8.3 Thermoleitung/ Ausgleichsleitung/ Anschlußleitung

Die Thermo- bzw. Ausgleichsleitungen bei Thermoelementen und Anschlußleitungen bei Widerstandsfühlern sind gemäß nachfolgender Tabelle temperaturbeständig:

Isolierwerkstoff	Temperatur bis max.
Teflon (PTFE)	230 °C
Silikon	200 °C
Glasseide	400 °C
Glasseide/Fe Geflecht	400 °C
Glasseide/VA Geflecht	400 °C
Spez.-Glasseide "R"/VA Geflecht	550 °C

Es ist darauf zu achten, daß diese Leitungen nicht direkt neben einer Starkstromleitung verlegt wird, da hierdurch Störimpulse übertragen werden können.

Methoden und Vorschriften für Ein-, Anbau und Inbetriebnahmen von kleinen Temperaturfühlern für die Kunststoffindustrie

Die Betriebstemperatur des Fühlers ist uns vorab mitzuteilen. Evtl. Feuchtigkeit, aggressive Medien etc. sind bei der Leitungswahl zu berücksichtigen.

8.4 Lebensdauer und damit evtl. abhängige Genauigkeit

Thermoleitungen sind den heranzuziehenden Regelwerken entsprechend für die darin aufgeführten maximalen Einsatztemperaturen vorgesehen. Wenn diese obere Temperaturgrenze nicht nachhaltig und auch nicht länger andauernd überschritten wird, sind Alterungserscheinungen, die die physikalischen Eigenschaften der Thermoleitungen- und hier insbesondere die Thermokraft - betreffen praktisch auszuschließen. In jedem Fall kann als sicher gelten, daß Änderungen der Thermokraft durch Alterungserscheinungen auf bis maximal 2 μV auch bei der Anwendungstemperatur 200 °C begrenzt bleiben, wenn nicht andere Umstände hinzutreten, wie z.B. mechanische Überbeanspruchung, intensivere radioaktive Bestrahlung oder chemisch korrosiver Angriff. Sollte dies jedoch der Fall sein, so kann man eventuelle eingetretene Veränderungen durch Kalibrierungen feststellen.

8.5 Kalibrierung

Eine Kalibrierung der eingesetzten Fühler in regelmäßigen Abständen ist nur sinnvoll, wenn der Neuwert des Fühlers in einem angemessenen Verhältnis zu den Kalibrierkosten steht. Wo Alterungserscheinungen durch höhere Temperaturen (s. 2.7.) eine gewichtige Rolle spielen, ist daher ein Fühlerwechsel in entsprechend ermittelten Zeitabständen oft die preisgünstigere Lösung.

8.6 Fühlerbruch

Nach dem heutigen Stand der Meß- und Regelungstechnik geht die Temperaturanzeige bei Fühlerbruch gegen unendlich und das Relais schaltet ab. Bei neuen Gerätetypen wird im Display Fühlerbruch angezeigt.

8.7 Ausfall

In der Regel kann es sich nur um einen plötzlichen Ausfall handeln, z.B. durch Unterbrechung eines oder beider Litzenleiter (Thermopaare). Dieser Vorgang kann durch mechanische Beschädigung entstehen.

Die aufgeführten technischen Daten sind anhand unserer Möglichkeiten und Verfahren festgelegt worden. Eigenschaften können deshalb nur hierauf bezogen zugesichert werden.

Einsatzbedingungen können von uns nicht überprüft werden und sind deshalb vom Auftraggeber bzw. Anwender abzuklären. Hierauf evtl. ausgerichtete Gewährleistungsansprüche müssen wir daher ablehnen.

9. Temperaturregelung

Um eine optimale Temperaturregelung zu erreichen, sind die heutigen Temperaturregler mit der Funktion „Selbstoptimierung“ (automatische Adaption der Regelparameter) ausgestattet.

Das Verfahren wird auf Knopfdruck (oder bei einigen Geräten automatisch) in der Aufheizphase aktiviert (siehe Regler-Bedienungs-Anleitung). Die Selbstoptimierung errechnet den XP Bereich, sowie den I- u. D-Anteil.

Der Bediener kann die Selbstoptimierung jederzeit abbrechen, nach Betätigung der vorgeschriebenen Taste. Der Regler arbeitet dann mit den alten eingestellten Parameterwerten weiter.

Der Temperaturregler bricht eine Selbstoptimierung ab, wenn

1. keine Heizleistung anliegt
2. die Heizleistung weit überdimensioniert ist.