

# Widerstandsthermometer Pt100 M

## Montage- und Betriebsanleitung



Original-Montage- und Betriebsanleitung

Sprache: DE



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Produktbeschreibung</b> .....	<b>5</b>	<b>9. Wartung, Fehlersuche</b> .....	<b>12</b>
<b>2. Sicherheitsvorschriften</b> .....	<b>5</b>	<b>10. Demontage, Entsorgung</b> .....	<b>12</b>
2.1. Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5	<b>11. Anhang</b> .....	<b>13</b>
2.2. Vorhersehbare Fehlanwendung .....	6	11.1. Widerstandstabelle Pt100 M.....	13
2.3. Personenqualifikation .....	6	11.2. Zubehör, Ersatzteile .....	14
2.4. Symbole und Hinweiszeichen.....	6	11.3. Serviceadresse.....	14
<b>3. Technische Daten</b> .....	<b>7</b>		
<b>4. Gerätebeschreibung</b> .....	<b>8</b>		
4.1. Widerstandsthermometer in Schutzhülse.....	8		
4.2. Mantelwiderstandsthermometer .....	9		
<b>5. Funktionsbeschreibung</b> .....	<b>10</b>		
<b>6. Transport und Lagerung</b> .....	<b>10</b>		
<b>7. Montage</b> .....	<b>10</b>		
<b>8. Betrieb</b> .....	<b>11</b>		



## 1. Produktbeschreibung

Das Widerstandsthermometer Pt100 M ist ein Temperatursensor und dient zum Erfassen von Oberflächentemperaturen und der Übermittlung der Oberflächentemperatur an ein Anzeige- oder Steuergerät.

Beispiele sind die Temperaturerfassung des zu beheizenden Objektes an der Objektoberfläche oder die Temperaturerfassung und -überwachung von konstant heizenden Heizleitungen z.B. BARTEC EKL oder EMK.

Die Widerstandsthermometer Pt100 M sind als Mantelwiderstandsthermometer und als Widerstandsthermometer in Schutzhülse erhältlich.

Beide Widerstandsthermometer sind für den Betrieb innerhalb und außerhalb von Gebäuden vorgesehen.

Das Widerstandsthermometer in Schutzhülse überzeugt durch die kleine Bauform, das Mantelwiderstandsthermometer überzeugt durch hohe Flexibilität und eine höhere Temperaturstabilität.

Der Anschluss erfolgt über eine 3-adrige Anschlussleitung, der längenabhängige Widerstand wird von dem angeschlossenen Anzeige- oder Steuergerät automatisch ermittelt, sofern dieses die 3-Leiter-Technik unterstützt.

## 2. Sicherheitsvorschriften

Das Widerstandsthermometer Pt100 M ist nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Um den sicheren Betrieb zu gewährleisten, ist die sorgfältige Anlagenplanung, der sachgemäße Transport, die fachgerechte Montage, Inbetriebnahme und Wartung aller verwendeter Komponenten nötig und umzusetzen.

Beschädigte Widerstandsthermometer dürfen nicht eingesetzt werden und sind umgehend auszutauschen. Veränderungen oder Reparaturen am Produkt sind nicht zulässig.

Beachte die nachfolgend aufgeführten mitgeltenden Dokumente. Sie müssen zusätzlich zu dieser Anleitung beachtet werden:

---

Lagerbedingungen 21-0000-7Q0001

---

### 2.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Widerstandsthermometer Pt100 M ist ein Temperatursensor zur Temperaturerfassung und -übermittlung an ein Anzeige- oder Steuergerät. Die Übertragung des Signals erfolgt durch die Anschlussleitung.

Das Widerstandsthermometer Pt100 M ist ein passives Gerät und einfaches elektrisches Betriebsmittel im Sinne der Norm IEC 60079-11. Der Einsatz des Pt100 M als Teil eines eigensicheren Stromkreises ist zulässig. Die Einhaltung des max. zulässigen Anschlusswertes des Eigensicheren Stromkreises muss sichergestellt werden.

Das Widerstandsthermometer Pt100 M ist zur festen Montage auf Oberflächen vorgesehen, d.h. nur feste Montage des Widerstandsthermometer Pt100 M einschließlich der Anschlussleitung zulässig.

Alle Komponenten der Anlage dürfen nur bestimmungsgemäß und innerhalb ihrer Spezifikationen (Technischen Daten) betrieben werden. Jeweils gültige nationale Errichtungsbestimmungen müssen eingehalten werden.

Die Hinweise in dieser Montage- und Betriebsanleitung zu den jeweiligen Lebensphasen müssen beachtet und eingehalten werden.

## 2.2. Vorhersehbare Fehlanwendung

**Nicht zulässig** ist die Verwendung oder der Einsatz des Widerstandsthermometer Pt100 M:

- außerhalb seiner Bestimmungsgemäßen Verwendung
- mit nicht zugelassenen oder vorgesehenen Komponenten
- im explosionsgefährdeten Bereich (Ausnahme: Einsatz als einfaches elektrisches Betriebsmittel im Sinne der Norm IEC 60079-11)
- außerhalb seiner Spezifikationen (Technische Daten)
- das technische Verändern oder Öffnen der Komponente
- ohne Beachtung der Hinweise der Montage- und Betriebsanleitung und geltender nationaler Errichtungsbestimmungen

## 2.3. Personenqualifikation

Installateur des Widerstandsthermometer Pt100 M darf nur geschultes Personal sein. Das Personal muss elektrotechnische Grundkenntnisse besitzen.

Die Verdrahtung bei Elektrischer Montage und ggf. bei Wartung bzw. Änderungen der installierten Anlage darf nur durch qualifizierten Elektriker durchgeführt werden.

Die Außerbetriebnahme und Demontage darf nur von einer unterwiesenen Person ausgeführt werden. Entsorgung nur durch zugelassenen Fachbetrieb zulässig.

Wenn Einsatz als einfaches elektrisches Betriebsmittel im Sinne der Norm IEC 60079-11:

Beachte und befolge die Anforderungen an die Personenqualifikation für die Produktlebensphasen Systemplanung, Transport und Lagerung, Montage, Betrieb und Wartung entsprechend IEC 60079-14. Beachte auch Anhang A der Norm.

## 2.4. Symbole und Hinweiszeichen

Die Warnhinweise sollen vor gefährlichen Situationen, Personen- und Sachschäden schützen.

In der Betriebsanleitung wird die Schwere der möglichen Gefahren durch die folgenden Signalwörter angegeben:

	<p><b>GEFAHR!</b></p> <p>GEFAHR bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.</p>
---	--

	<p><b>WARNUNG!</b></p> <p>WARNUNG bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.</p>
---	--

	<p><b>VORSICHT!</b></p> <p>VORSICHT bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.</p>
---	---

	<p><b>ACHTUNG!</b></p> <p>ACHTUNG bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann die Anlage oder etwas in ihrer Umgebung beschädigt werden.</p>
---	--

### 3. Technische Daten

#### Allgemein

Schaltungsart	3-Leiter-Schaltung
Elektr. Messtoleranzen	Klasse F0,3 nach EN 60751
Kapazität	≤ 50 pF/m (Silikonleitung)
Induktivität	≤ 2 µH/m (Silikonleitung)
Leiterquerschnitt	0,22 mm <sup>2</sup>
Min. Biegeradius	30 mm

#### Produktvarianten

##### Widerstandsthermometer in Schutzhülse

Messbereich Temperatursensor	Einsatztemperatur Anschlussleitung	Länge Anschluss- leitung	Durch- messer Anschluss- leitung	Material Außenmantel Anschluss- leitung	Länge Temperatur- sensor	Schutz- art	Bestell-Nr.
-50 °C bis +200 °C	-50 °C bis +200 °C	1500 mm	4 mm	Silikon	40 mm	IP65	03-9040-0006
-50 °C bis +200 °C	-50 °C bis +200 °C	5000 mm	4 mm	Silikon	40 mm	IP65	03-9040-0010
-50 °C bis +400 °C	-50 °C bis +400 °C	1500 mm	6 mm	Edelstahl- geflecht	50 mm	IP40	03-9040-0016

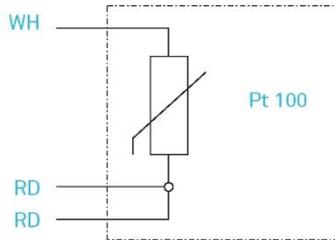
#### Produktvariante

##### Mantelwiderstandsthermometer

Messbereich Temperatursensor/ Einsatztemperatur Sensorleitung	Einsatztemperatur Anschlussleitung	Länge Anschluss- leitung	Durchmesser Anschluss- leitung	Material Außenmantel Anschluss- leitung	Länge Temperatur- sensor	Schutz- art	Bestell-Nr.
-50 °C bis +500 °C	-50 °C bis +200 °C	1500 mm	4 mm	Silikon	1000 mm	IP54	03-9040-0017

Weitere Varianten auf Anfrage erhältlich.

## Anschlussplan

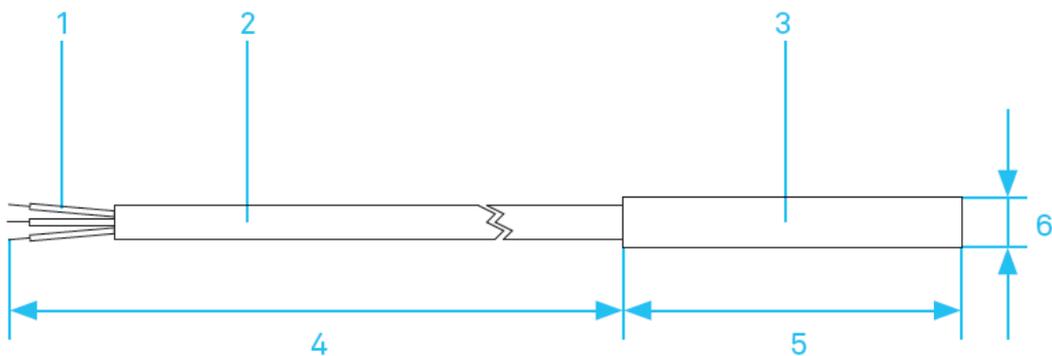


## 4. Gerätebeschreibung

### 4.1. Widerstandsthermometer in Schutzhülse

Das Widerstandsthermometer in Schutzhülse besteht aus einer Anschlussleitung und einem Temperatursensor. Die Länge und das Material der Anschlussleitung kann dem Kapitel 3. ‚Technische Daten‘ entnommen werden.

An einem Ende der Anschlussleitung befinden sich abgemantelte und abisolierte Adern, die mit Aderendhülsen versehen sind. Am anderen Ende der Anschlussleitung befindet sich der Temperatursensor mit Schutzhülse. Die Schutzhülse dient zum Schutz für das darin enthaltene Platin-Messelement.



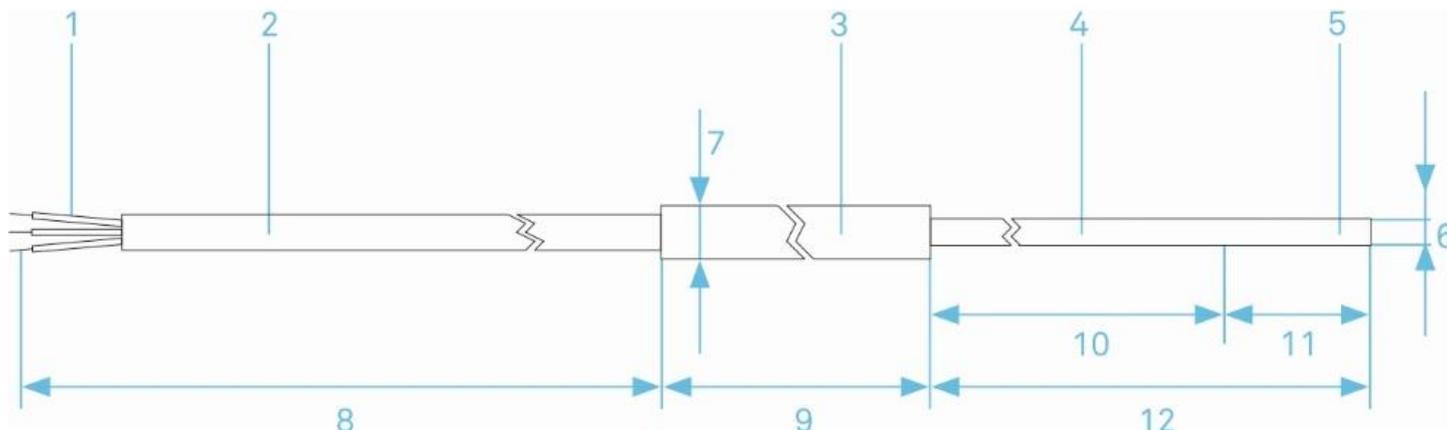
#### Legende

1	abgemantelte und teilw. abisolierte Adern
2	Anschlussleitung (3-adrig)
3	Temperatursensor in Schutzhülse
4	Länge Anschlussleitung
5	Länge Temperatursensor
6	Durchmesser Temperatursensor

## 4.2. Mantelwiderstandsthermometer

Das Mantelwiderstandsthermometer besteht aus einer Anschlussleitung, einer Verbindungshülse und einer Sensorleitung. Die Länge und das Material der Anschlussleitung kann dem Kapitel 3. ‚Technische Daten‘ entnommen werden.

An einem Ende der Anschlussleitung befinden sich abgemantelte und abisolierte Adern, die mit Aderendhülsen versehen sind. Am anderen Ende der Anschlussleitung befindet sich die Verbindungshülse. Sie ist der Übergang zur Sensorleitung. Die Sensorleitung besteht aus einer flexiblen Mantelleitung und dem Temperatursensor. Die flexible Mantelleitung ist mit Magnesiumoxid gefüllt. Der Temperatursensor ist nicht flexibel.



### Legende

1	abgemantelte und teilw. abisolierte Adern
2	Anschlussleitung (3-adrig)
3	Verbindungshülse
4	flexible Mantelleitung
5	Temperatursensor
6	Durchmesser Temperatursensor
7	Durchmesser Verbindungshülse
8	Länge Anschlussleitung
9	Länge Verbindungshülse
10	Länge flexible Mantelleitung
11	Länge Temperatursensor
12	Länge Sensorleitung

## 5. Funktionsbeschreibung

Das Widerstandsthermometer Pt100 M macht sich die Eigenschaft zunutze, dass Metalle (z.B. Platin) bei steigender Temperatur ihren elektrischen Widerstand erhöhen. So wird ein Abbild der Temperatur am Messpunkt erhalten und vom angeschlossenen Anzeige- oder Steuergerät entsprechend dargestellt und ggf. weiterverwendet.

Das Widerstandsthermometer Pt100 M hat bei 0 °C einen Widerstand von 100 Ohm.

Beachte auch die Widerstandstabelle Pt100 M im Anhang.

## 6. Transport und Lagerung

Um das Widerstandsthermometer Pt100 M und die gesamte Anlage zuverlässig und sicher betreiben zu können, sind der sachgemäße Transport und die fachgerechte Lagerung des Gerätes nötig.

Der Transport des Produktes darf nur durch Fachpersonal vorgenommen werden.

Für die Lagerung müssen die BARTEC-Lagerungsbedingungen beachtet werden.

Siehe ‚Mitteltende Dokumente‘ im Kapitel 2. Sicherheitsvorschriften.

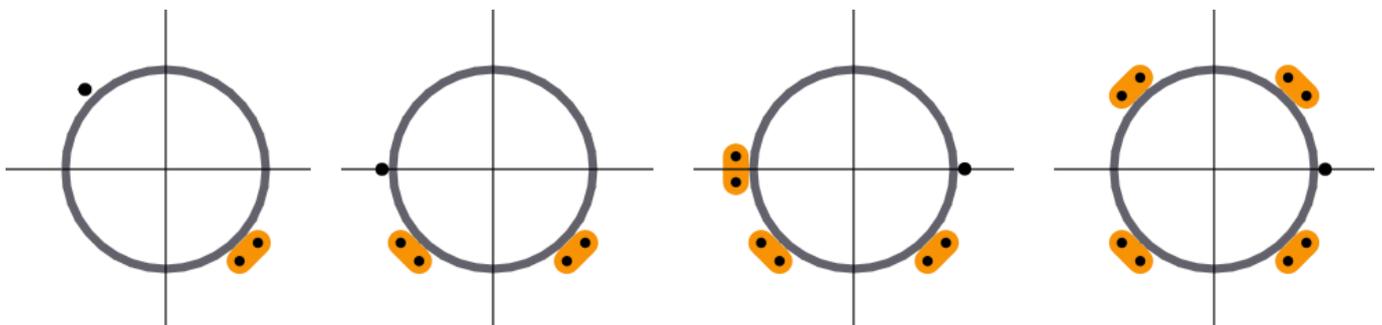
## 7. Montage

Die Montage muss sorgfältig und unter Beachtung der Angaben der Anlagenplanung, der gültigen nationalen Normen, Vorschriften und Zulassungen, der Technischen Daten der einzelnen Komponenten und dieser Montage- und Betriebsanleitung vorgenommen werden. Beachten Sie auch die Montage- und Anschlusshinweise des jeweiligen Anzeige- oder Steuergerätes.

Das Widerstandsthermometer Pt100 M ist zur festen Montage auf Oberflächen vorgesehen. Die Anschlussleitung, der Temperatursensor und falls vorhanden, die Verbindungshülse sind auf der entsprechenden Oberfläche und ggf. weiteren Befestigungspunkten mehrfach zu befestigen.

### Montagehinweise

- Widerstandsthermometer nicht in unmittelbarer Nähe einer Heizleitung anbringen.  
Ausnahme: Die Temperatur der Heizleitung soll erfasst und überwacht werden, ggf. IEC 60079-30-1 für Installation als Hotspot beachten
- Messpunkt nicht in die Nähe von wärmeabstrahlenden Bauteilen wie z.B. Armaturen, Pumpen, Flanschen, Rohrlager... legen. Ausnahme: Diese Bereiche sollen überwacht werden.  
Montage in mindestens 2m Entfernung zu diesen Bauteilen
- Bei Einfach- oder Mehrfachbelegung einer Oberfläche mit Heizleitungen:  
optimale Montageposition für Pt100 M lt. folgender Skizze (Schnittansicht):



- Fixierung des Pt100 M an mehreren Stellen mit geeignetem Material, um einen sicheren Betrieb und möglichst genaue Messergebnisse zu erhalten
- Bei Oberflächentemperaturen über 180°C Einsatz von BARTEC Edelstahlkabelbindern empfohlen
- ggf. unterschiedliche Temperaturbeständigkeiten des Temperatursensors/der Sensorleitung und der Anschlussleitung beachten
- Beschädigungen der Anschlussleitung des Pt100 M oder der Heizleitung durch zu starkes Spannen des Montagematerials vermeiden
- Überkleben des Temperatursensors auf der Montage-Objektoberfläche mit Aluminiumklebeband verbessert den Wärmeübergang und verhindert das Eindringen von Isoliermaterial zwischen Widerstandsthermometer und Rohrleitung
- weiterer Einsatz von Wärmeleitpaste oder -zement an der Montage-Objektoberfläche kann Wärmeübergang verbessern
- ggf. Isolierdurchführung IEB zur Herausführung der Anschlussleitung des Pt100 M aus der Rohrisolierung verwenden (siehe Kapitel 11.2. ‚Zubehör, Ersatzteile‘)

#### **Für Mantelwiderstandsthermometer:**

- Beachte den Mindestbiegeradius für die flexible Mantelleitung (siehe Kapitel 3. ‚Technische Daten‘)
- Beachte: Der Temperatursensor ist nicht flexibel. Er wird durch Krafteinwirkung, z.B. Verbiegen zerstört.

## **Elektrischer Anschluss**

Der elektrische Anschluss des Widerstandsthermometer Pt100 M erfolgt an den entsprechenden Klemmstellen des Anzeige- oder Steuergerätes.

Beachte Anschlussplan (siehe Kapitel 3. ‚Technische Daten‘)

## **8. Betrieb**

Das Widerstandsthermometer Pt100 M ist zum dauerhaften Einsatz geeignet und wartungsfrei.

Im Rahmen der turnusmäßigen Überprüfung, bei Fehlern und bei Bedarf empfohlen:

- trockene oder feuchte Reinigung von Bauteilen, die sich außerhalb der ggf. montierten Rohrisolierung befinden
- Sichtkontrolle auf Beschädigung, Oxidation oder Versprödung von außerhalb der ggf. montierten Rohrisolierung befindlichen Teilen

## 9. Wartung, Fehlersuche

Bei der Fehlersuche an der technischen Anlage oder Beschädigung des Pt100 M kann eine Funktionskontrolle durch Widerstandsmessung des Widerstandsthermometer Pt100 M durchgeführt werden.

Schritte zur Widerstandsmessung:

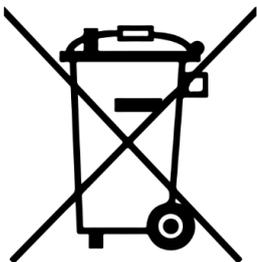
1. Anzeige- oder Steuergerät stromlos schalten
2. ggf. Anzeige- oder Steuergerät öffnen
3. Anschlussadern des Widerstandsthermometers abklemmen
4. Kompensationspfad auf Durchgang prüfen; Anschlussplan im Kapitel 3. ‚Technische Daten‘ beachten
5. Widerstandswert des Pt100 M mit Multimeter oder Widerstandsmessbrücke messen
6. mittels ‚Widerstandstabelle Pt100 M‘ (Anhang) den gemessenen Widerstandswert der entsprechenden Temperatur zuordnen
7. tatsächliche Temperatur an der Montage-Objektoberfläche des Pt100 M messen; dazu weiteres geeignetes Thermometer verwenden
8. Temperaturwert der ‚Widerstandstabelle Pt100 M‘ mit dem Messwert des zusätzlichen Thermometers vergleichen. Sind die Werte gleich oder nahezu gleich, liegt kein Fehler am Widerstandsthermometer Pt100 M vor. Weichen die Werte sehr voneinander ab, ist das Widerstandsthermometer Pt100 M fehlerhaft. Es sollte ausgetauscht werden oder ggf. an vorhandener Bruchstelle der Anschlussleitung gekürzt werden. Nach Anschluss der 3-adrigen Anschlussleitung an das Anzeige- oder Steuergerät kann der längenabhängige Widerstand automatisch ermittelt werden.

## 10. Demontage, Entsorgung

Folgende Schritte zur Demontage beachten:

1. Anzeige- oder Steuergerät stromlos schalten
2. Anzeige- oder Steuergerät öffnen
3. Anschlussadern des Widerstandsthermometers abklemmen
4. Ggf. Rohrisolierung demontieren
5. Pt100 M von der Montage-Objektoberfläche demontieren

Die Entsorgung des Widerstandsthermometer Pt100 M muss fachgerecht und umweltgerecht erfolgen und alle örtlichen Entsorgungsvorschriften beachtet werden. Der Pt100 M darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Lokale Sammelstellen für Elektronikschrott benutzen.



# 11. Anhang

## 11.1. Widerstandstabelle Pt100 M

Temperatur in °C	Widerstand in Ω								
<b>500</b>	<b>280,90</b>	320	219,12	140	153,58	44	117,08	-28	89,01
495	279,23	315	217,35	135	151,70	42	116,31	-30	88,22
490	277,56	310	215,57	130	149,82	40	115,54	-35	86,25
485	275,89	305	213,80	125	147,94	38	114,77	-40	84,27
480	274,22	<b>300</b>	<b>212,02</b>	120	146,06	36	113,99	-45	82,29
475	272,54	295	210,24	115	144,17	34	113,22	<b>-50</b>	<b>80,31</b>
470	270,86	290	208,45	110	142,29	32	112,45	-55	78,32
465	269,18	285	206,67	105	140,39	30	111,67	-60	76,33
460	267,49	280	204,88	<b>100</b>	<b>138,50</b>	28	110,90	-65	74,33
455	265,80	275	203,08	98	137,74	26	110,12	-70	72,33
450	264,11	270	201,29	96	136,98	24	109,35	-75	70,33
445	262,42	265	199,49	94	136,22	22	108,57	-80	68,33
440	260,72	260	197,69	92	135,46	20	107,79	-85	66,31
435	259,02	255	195,88	90	134,70	18	107,02	-90	64,30
430	257,32	250	194,07	88	133,94	16	106,24	-95	62,28
425	255,61	245	192,26	86	133,18	14	105,46	<b>-100</b>	<b>60,25</b>
420	253,90	240	190,45	84	132,42	12	104,68	-105	58,22
415	252,19	235	188,63	82	131,66	10	103,90	-110	56,19
410	250,48	230	186,82	80	130,89	8	103,12	-115	54,15
405	248,76	225	184,99	78	130,13	6	102,34	-120	52,11
<b>400</b>	<b>247,04</b>	220	183,17	76	129,37	4	101,56	-125	50,06
395	245,31	215	181,34	74	128,60	2	100,78	-130	48,00
390	243,59	210	179,51	72	127,84	<b>0</b>	<b>100,00</b>	-135	45,94
385	241,86	205	177,68	70	127,07	-2	99,22	-140	43,87
380	240,13	<b>200</b>	<b>175,84</b>	68	126,31	-4	98,44	-145	41,79
375	238,39	195	174,00	66	125,54	-6	97,65	-150	39,71
370	236,65	190	172,16	64	124,77	-8	96,87	-155	37,63
365	234,91	185	170,31	62	124,01	-10	96,09	-160	35,53
360	233,17	180	168,46	60	123,24	-12	95,30	-165	33,43
355	231,42	175	166,61	58	122,47	-14	94,52	-170	31,32
350	229,67	170	164,76	56	121,70	-16	93,73	-175	29,20
345	227,92	165	162,90	54	120,93	-18	92,95	-180	27,08
340	226,17	160	161,04	52	120,16	-20	92,16	-185	24,94
335	224,41	155	159,18	<b>50</b>	<b>119,40</b>	-22	91,37	-190	22,80
330	222,65	150	157,31	48	118,62	-24	90,59	-195	20,65
325	220,88	145	155,45	46	117,85	-26	89,80	<b>-200</b>	<b>18,49</b>

## 11.2. Zubehör, Ersatzteile

	<p><b>Isolierdurchführung</b> zum Schutz von Begleitheizungen oder Sensorkabeln zur Durchführung durch die Wärmedämmung</p>	<p><i>für PSB-Heizleitungen:</i> Katalog Nr.: IEB-P Teile Nr.: 05-0020-0472</p> <p><i>für MSB- und HSB-Heizleitungen:</i> Katalog Nr.: IEB-H Teile Nr.: 05-0020-0091</p> <p><i>für HSB+ und HTSB-Heizleitungen:</i> Katalog Nr.: IEB-B Teile Nr.: 05-0020-0524</p> <p><i>für Anschlussleitung Pt100 M-Sensor:</i> Katalog Nr.: IEB-PT Teile Nr.: 05-0020-0262</p>
---	---	---

	<p><b>Anschlussgehäuse für Pt100 M</b> Anschlussgehäuse für Einfach- oder Doppelanschluss des Pt100 M außerhalb explosionsgeschützter Bereiche. Jeweils Anschlussklemmen mit 8 oder 16 Klemmstellen 2,5 mm<sup>2</sup> enthalten.</p> <p><i>Kabeldurchführung für Signalleitung: M25 (Klemmbereich 10 mm bis 17 mm)</i> <i>Kabeldurchführung für Anschlusskabel Pt100 M: M16 (Klemmbereich 4,5 mm bis 9 mm)</i></p>	<p><i>Für Einfachanschluss Pt100 M:</i> Teile Nr.: 07-5177-9082</p> <p><i>Für Doppelanschluss Pt100 M:</i> Teile Nr.: 07-5177-9083</p>
--	---	--

## 11.3. Serviceadresse

Bartec GmbH  
Max-Eyth-Straße 16  
97980 Bad Mergentheim  
Deutschland  
Tel. +49 7931 597-0

[info@bartec.com](mailto:info@bartec.com)  
[www.bartec.com](http://www.bartec.com)



BARTEC GmbH  
Max-Eyth-Str. 16  
97980 Bad Mergentheim  
Deutschland

Tel.: +49 7931 597 0

[info@bartec.com](mailto:info@bartec.com)

**[bartec.com](http://bartec.com)**