

## Mantel-Thermoelemente nach DIN EN 43710 und DIN EN 60584

Mantel-Thermoelemente werden aufgrund ihrer Eigenschaften in Chemieanlagen, Kraftwerken, Rohrleitungen, im Motorenbau und auf Prüfständen eingesetzt.

Thermoelemente sind für Schiffsanlagen und erschwerte Einsatzbedingungen z.B. für Temperaturmessung in Abgasen, Dieselmotoren, Kühlwasser, Ölkreisläufen, Lagern u. a. m. geeignet.

In die biegsame dünnwandige Mantelleitung sind die Thermodrähte in gepresstem feuerfestem Magnesiumoxid eingebettet.

Der gute Wärmeübergang zwischen Mantel und Thermopaar ermöglicht kurze Ansprechzeiten ( $t_{0,5}$  ab 0,15 s) und hohe Messgenauigkeiten. Der erschütterungsfeste Aufbau garantiert eine lange Lebensdauer.

- für Temperaturen von  $-200...+1400^{\circ}\text{C}$
- biegsame Mantelleitung mit erschütterungsfestem Messeinsatz
- Schutzrohrdurchmesser ab 0,5 mm
- schnelle Ansprechzeiten, siehe Tabelle
- anwendungsspezifische Einbaulänge je nach Anforderung

### Ausführungsbeispiele:



Mantel-Thermoelement mit freien Enden



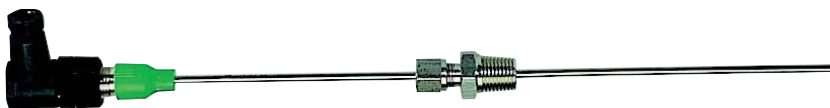
Mantel-Thermoelement mit Standardstecker



Mantel-Thermoelement mit Lemostecker



Mantel-Thermoelement mit Ministecker mit offener Messperle zur Messung gasförmiger Medien



Mantel-Thermoelement mit thermospannungsfreiem M 12-Stecker



Mantel-Thermoelement mit BUZ-Kopf

**Technische Daten:**

- **Isolationswiderstand** (Thermopaar gegen Mantel): 1000 M Ohm bei Raumtemperatur gemessen mit 250 Volt Gleichspannung bei Kabeldurchmesser ≤ 1,5 mm, bei Doppellelementen Kabeldurchmesser ≤ 2,2 mm

- Der kleinste **Biegeradius** beträgt 5 x äußerer Durchmesser. Die Mindesteinbaulänge beträgt bei Ø 0,5 bis 2,0 mm EL ≥ 50 mm, bei Ø 3,0 bis 6,0 mm EL M 100 mm.

- Serienmäßig sind die Thermopaare gegen den Mantel isoliert aufgebaut. In den Messeinsatz sind Thermopaare (Elemente) nach DIN EN 60584, Klasse 2 und DIN 43710 eingesetzt. Möglich sind auch Ausführungen mit zwei Thermopaaren.

- **Prüfdruck:** Prüfung auf Dichtheit an der Messstelle bei 40 bar (Helium).

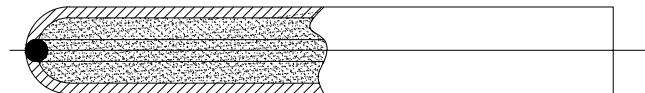
- **Typenwahl**  
Die in diesem Katalog angebotenen Typen sind die am häufigsten angewendeten Formen und Betriebsbedingungen.

- **Temperaturmessbereich**  
Die im Katalog angegebenen max. Temperaturen beziehen sich auf das umgebende Medium Luft. Über den Einsatz in anderen Medien und Betriebsbedingungen im oberen Temperaturbereich liegen umfangreiche Erfahrungen vor, wir empfehlen, bei uns anzufragen.

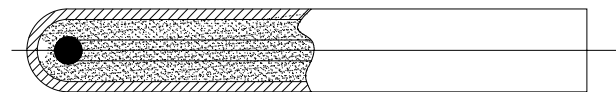
- **Messgenauigkeit** z.B. 1/2 DIN. Auf Wunsch können Prüfscheine (Werksprüfzeugnis nach DIN 50049) erstellt werden.

- Für Edelmetall- Thermopaare bei Betriebstemperaturen über 1000° C sind bei Bestellung Angaben über die Betriebs- und Messverhältnisse erforderlich.

- **Aufbau**  
In das dünnwandige Mantelrohr sind 1 oder 2 Thermopaare in Keramik-Pulver fest eingepresst. Die Thermodrähte sind dabei gegeneinander und gegen das Mantelrohr isoliert. Bei den Typen mit angeschlossener Ausgleichsleitung ist diese fest mit den Thermodrähten verbunden.



Im Boden verschweisst



Isoliert

- **Montagehinweis**  
Die Einbaulänge soll so gewählt werden, dass die Fühlerspitze 5 x Außendurchmesser bei Flüssigkeiten und 20 x Außendurchmesser bei Gasen von dem zu messenden Medium umgeben ist, um den Messfehler durch Wärmeableitung vernachlässigbar klein zu halten.

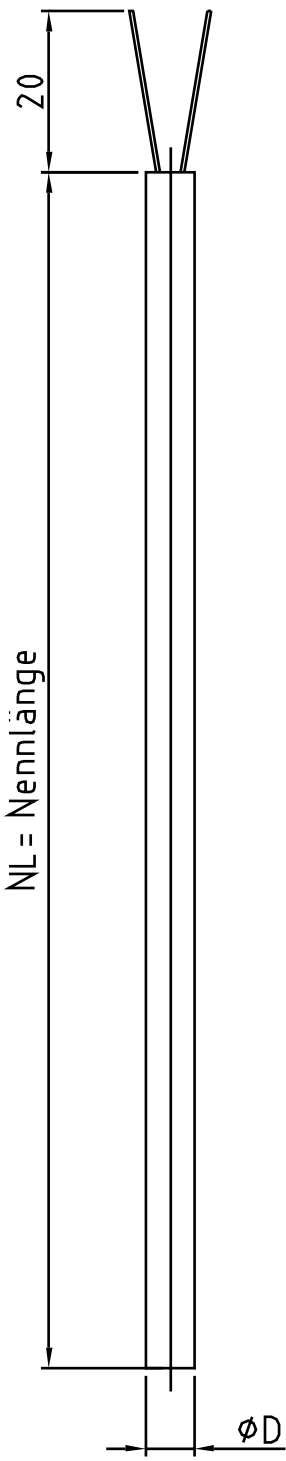
- Für die Verbindung zum Messgerät darf nur die dem Thermopaar entsprechende Verlängerungsleitung oder Ausgleichsleitung verwendet werden.

**Ansprechzeiten**

Mantel-Thermoelemente haben eine kurze Ansprechzeit und reagieren schnell auf Temperaturänderungen, Richtwerte siehe Tabelle.

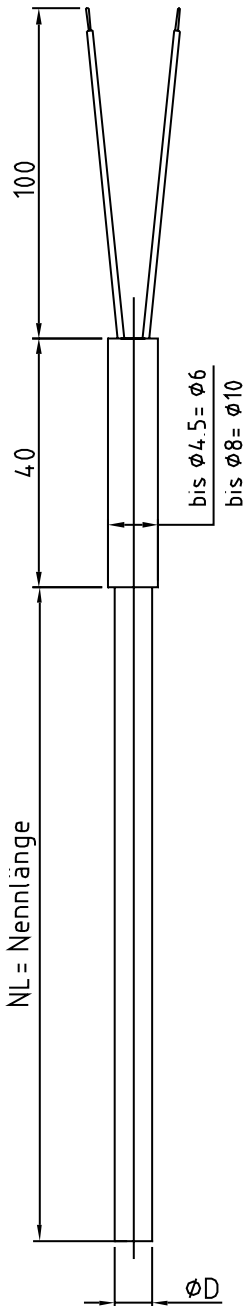
**Ansprechzeiten von Mantel-Thermoelementen in Sekunden**

Messbedingung	Wertzeit	Messstelle isoliert, Ausführung B								Messstelle mit Mantel verbunden, Ausführung A							
		Mantel-Ø mm								Mantel-Ø mm							
		0,5	1,0	1,5	3,0	4,5	6,0	8,0	0,5	1,0	1,5	3,0	4,5	6,0	8,0		
Wasser v = 0,2 m/s	0,5 0,9	0,06 0,13	0,15 0,5	0,21 0,6	1,2 2,9	2,5 5,9	4,0 9,6	7,0 17	0,03 0,10	0,06 0,18	0,13 0,4	0,22 0,75	0,45 1,6	0,55 2,6	0,75 4,6		
Luft v = 2,0 m/s	0,5 0,9	1,80 5,52	3,0 10	8,0 25	23 80	37 120	60 200	100 360	1,80 5,85	3,0 10	8,0 25	23 80	33 110	55 185	97 310		



<b>MT001</b>	<b>1</b>	<b>Elementart</b>	L = Fe-CuNi „L“      DIN EN 43710 J = Fe-CuNi „J“      DIN EN 60584 ● K = NiCr-Ni „K“      DIN EN 60584 N = NiCrSi-NiSi „N“    DIN EN 60584 S = PtRh-Pt 90/10 „S“ DIN EN 60584 andere auf Anfrage!
	<b>2</b>	<b>Anzahl der Thermopaare</b>	1 = einfach ● 2 = doppelt (ab $\phi$ 2,0 mm) andere auf Anfrage!
	<b>3</b>	<b>Ausführung der Messstelle</b>	1 = isoliert ● 2 = nicht isoliert
	<b>4</b>	<b>Mantelwerkstoff</b>	1 = 1.4541      Standard für Typ L und J      max. 800° C ● 2 = 2.4816      Standard für Typ N, K, S, B, R    max. 1150° C 3 = PtRh 90/10    Standard für Typ S,B,R      max. 1400° C andere auf Anfrage!
	<b>5</b> <b>6</b>	<b>Elementdurchmesser D in mm</b>	05 = 0,5 mm 10 = 1,0 mm 15 = 1,5 mm ● 20 = 2,0 mm 30 = 3,0 mm 45 = 4,5 mm 48 = 4,8 mm 60 = 6,0 mm 80 = 8,0 mm
	<b>7</b> <b>8</b> <b>9</b> <b>10</b> <b>11</b>	<b>Nennlänge NL in mm</b>	00100 = 100 mm + Absatzlänge 20 mm ● Länge bitte angeben!
	<b>1</b> <b>2</b> <b>3</b> <b>4</b> <b>5</b> <b>6</b> <b>7</b> <b>8</b> <b>9</b> <b>10</b> <b>11</b>		
<b>MT001</b>	<b>1</b>		<b>J 1 1 1 1 5 0 0 1 0 0</b>

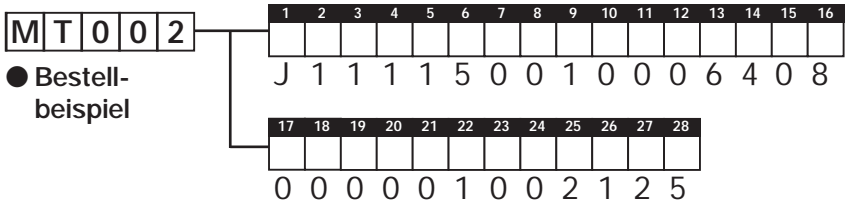
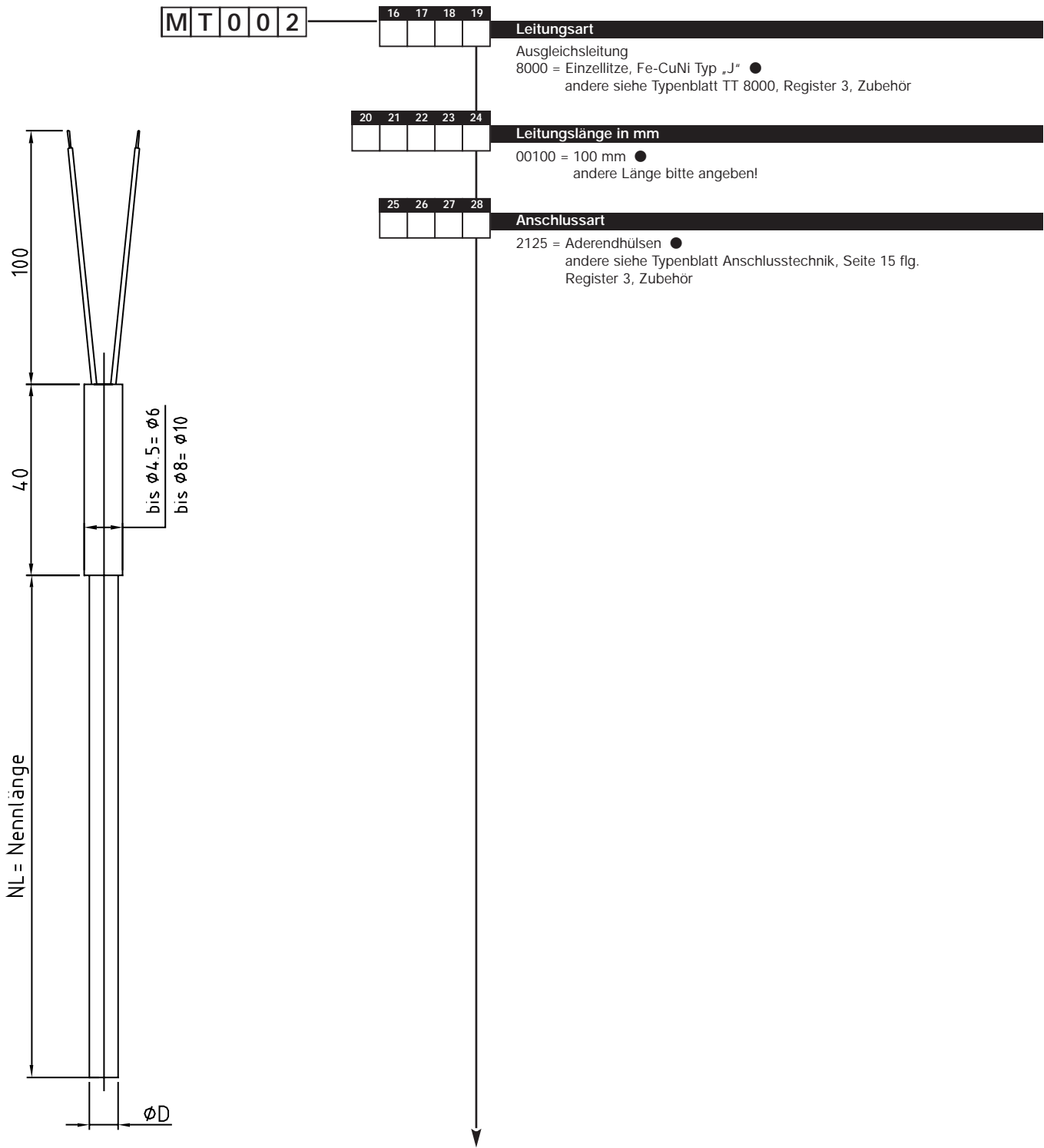
● Bestellbeispiel

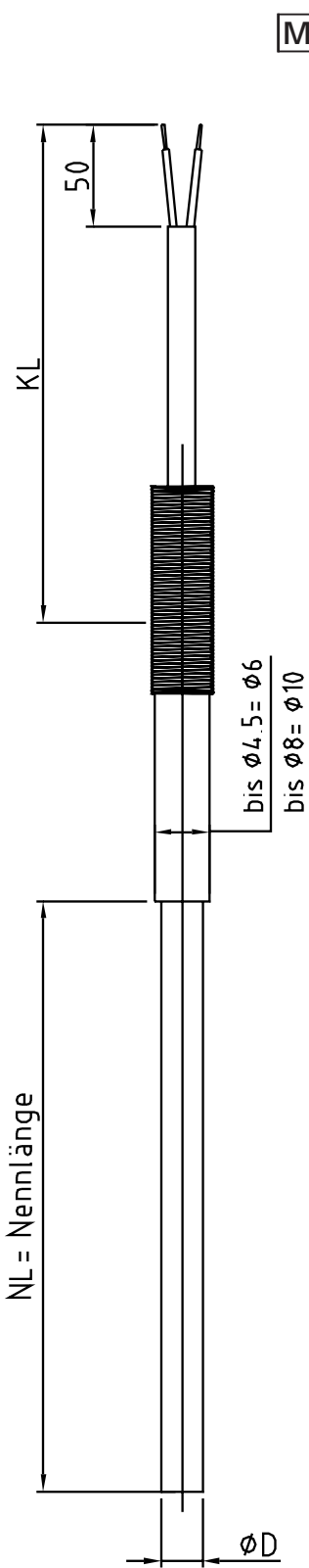


MT002

1		<b>Elementart</b>			
		L = Fe-CuNi „L“      DIN EN 43710 J = Fe-CuNi „J“      DIN EN 60584 ● K = NiCr-Ni „K“      DIN EN 60584 N = NiCrSi-NiSi „N“    DIN EN 60584 S = PtRh-Pt 90/10 „S“    DIN EN 60584 andere auf Anfrage!			
2		<b>Anzahl der Thermopaare</b>			
		1 = einfach ● 2 = doppelt (ab Ø 2,0 mm) andere auf Anfrage!			
3		<b>Ausführung der Messstelle</b>			
		1 = isoliert ● 2 = nicht isoliert			
4		<b>Mantelwerkstoff</b>			
		1 = 1.4541      Standard für      Typ L und J      max. 800° C ● 2 = 2.4816      Standard für      Typ N, K, S, B, R      max. 1150° C 3 = PtRh 90/10    Standard für      Typ S,B,R      max. 1600° C andere auf Anfrage!			
5	6	<b>Elementdurchmesser D in mm</b>			
		05 = 0,5 mm 10 = 1,0 mm 15 = 1,5 mm ● 30 = 3,0 mm 45 = 4,5 mm 48 = 4,8 mm 60 = 6,0 mm 80 = 8,0 mm			
7	8	9	10	11	<b>Nennlänge NL in mm</b>
					00100 = 100 mm ● Länge bitte angeben!
12	13	<b>Durchmesser der Übergangshülse</b>			
		04 = 4 mm 06 = 6 mm ● 08 = 8 mm andere auf Anfrage!			
14	15	<b>Länge der Übergangshülse</b>			
		40 = 40 mm ● andere Länge bitte angeben!			

Bestellbeispiel weiter auf Seite 5

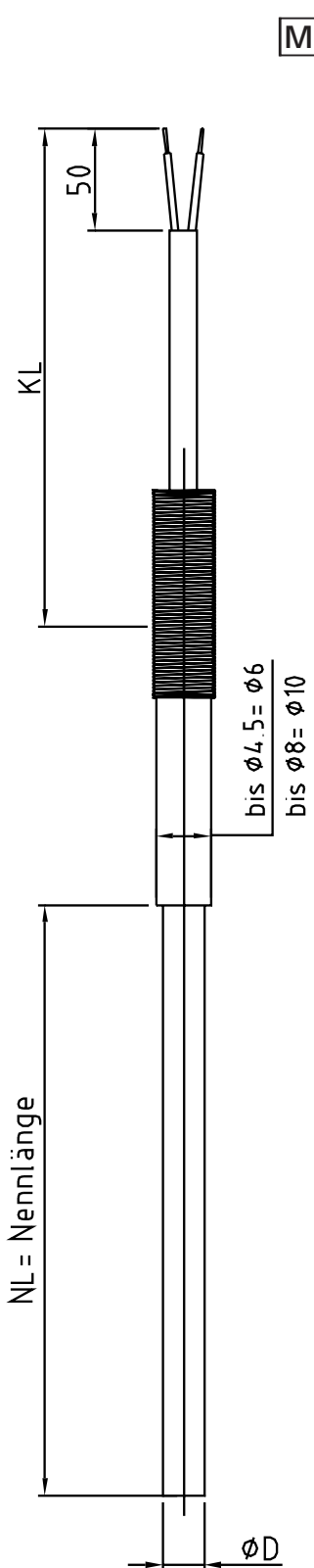




**M T 0 0 3**

<b>1</b>		<b>Elementart</b>			
L = Fe-CuNi „L“		DIN EN 43710			
J = Fe-CuNi „J“		DIN EN 60584 ●			
K = NiCr-Ni „K“		DIN EN 60584			
N = NiCrSi-NiSi „N“		DIN EN 60584			
S = PtRh-Pt 90/10 „S“		DIN EN 60584			
		andere auf Anfrage!			
<b>2</b>		<b>Anzahl der Thermopaare</b>			
1 = einfach ●					
2 = doppelt (ab $\varnothing$ 2,0 mm)					
		andere auf Anfrage!			
<b>3</b>		<b>Ausführung der Messstelle</b>			
1 = isoliert ●					
2 = nicht isoliert					
<b>4</b>		<b>Mantelwerkstoff</b>			
1 = 1.4541		Standard für Typ L und J max. 800° C ●			
2 = 2.4816		Standard für Typ N, K, S, B, R max. 1150° C			
3 = PtRh 90/10		Standard für Typ S,B,R max. 1400° C			
		andere auf Anfrage!			
<b>5</b>	<b>6</b>	<b>Elementdurchmesser D in mm</b>			
05 = 0,5 mm					
10 = 1,0 mm					
15 = 1,5 mm					
30 = 3,0 mm ●					
45 = 4,5 mm					
48 = 4,8 mm					
60 = 6,0 mm					
80 = 8,0 mm					
<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>Nennlänge NL in mm</b>
00100 = 100 mm ●					
Länge bitte angeben!					
<b>12</b>	<b>13</b>	<b>Durchmesser der Übergangshülse</b>			
04 = 4 mm					
06 = 6 mm ●					
08 = 8 mm					
		andere auf Anfrage!			
<b>14</b>	<b>15</b>	<b>Länge der Übergangshülse</b>			
40 = 40 mm ●					
		andere Längen bitte angeben!			

Bestellbeispiel weiter auf Seite 7



M	T	0	0	3	16	17	18	19	<b>Leitungsart</b>
---	---	---	---	---	----	----	----	----	--------------------

- 8041 = GL / GL / P, FeCu-Ni, J, 2 x 0,22 mm<sup>2</sup> ●
- 8042 = GL / GL / P, NiCr-Ni, K, 2 x 0,22 mm<sup>2</sup>
- 8143 = PTFE / P / PTFE, FeCu-Ni, J, 2 x 0,22 mm<sup>2</sup>
- 8144 = PTFE / P / PTFE, NiCr-Ni, K, 2 x 0,22 mm<sup>2</sup>
- andere siehe Typenblatt TT 8000,  
Register 3, Zubehör

20	21	22	23	24	<b>Leitungslänge in mm</b>
----	----	----	----	----	----------------------------

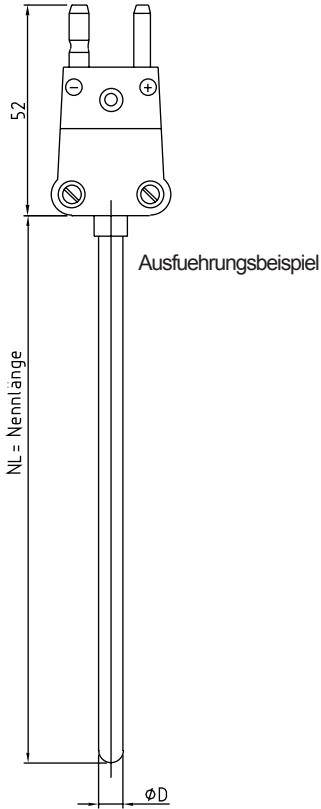
- 02500 = 2500 mm ●

25	26	27	28	<b>Anschlussart</b>
----	----	----	----	---------------------

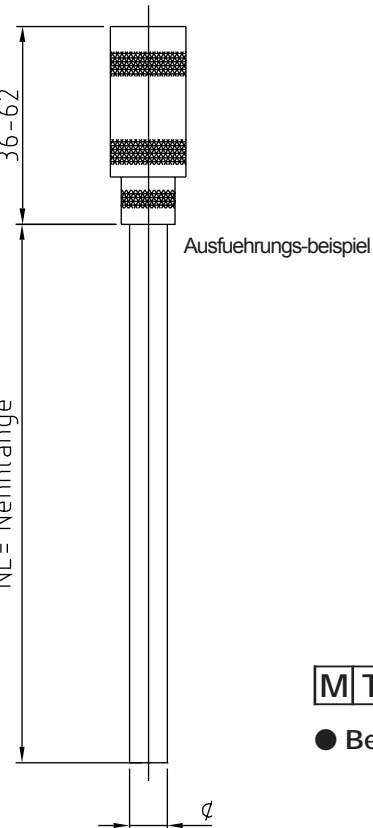
- 2125 = Aderendhülsen ●
- 2001 = Standard-Stecker, J, schwarz
- 2002 = Standard-Stecker, K, grün
- 2003 = Standard-Stecker, K, gelb
- andere siehe Typenblatt Anschluss Technik, Seite 15 flg.  
Register 3, Zubehör

M	T	0	0	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
					J	1	1	1	3	0	0	0	1	0	0	0	6	4	0	8	
					17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					
					0	4	1	0	2	5	0	0	2	1	2	5					

● Bestellbeispiel



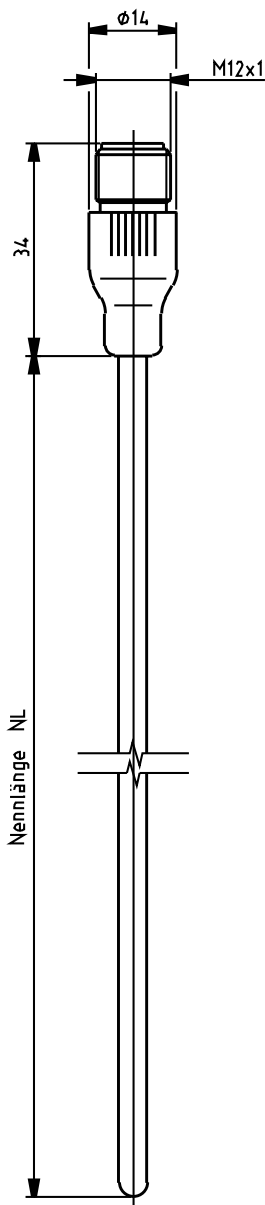
Ausführungsbeispiel



Ausführungsbeispiel

MT004						1	<b>Elementart</b>	L = Fe-CuNi „L“ DIN EN 43710 J = Fe-CuNi „J“ DIN EN 60584 K = NiCr-Ni „K“ DIN EN 60584 ● N = NiCrSi-NiSi „N“ DIN EN 60584 S = PtRh-Pt 90/10 „S“ DIN EN 60584 andere auf Anfrage!
						2	<b>Anzahl der Thermopaare</b>	1 = einfach ● 2 = doppelt (ab Ø 2,0 mm) andere auf Anfrage!
						3	<b>Ausführung der Messstelle</b>	1 = isoliert ● 2 = nicht isoliert 3 = offene Messperle
						4	<b>Mantelwerkstoff</b>	1 = 1.4541 Standard für Typ L und J max. 800° C ● 2 = 2.4816 Standard für Typ N, K, S, B, R max. 1150° C 3 = PtRh 90/10 Standard für Typ S,B,R max. 1400° C andere auf Anfrage!
						5 6	<b>Elementdurchmesser D in mm</b>	05 = 0,5 mm 10 = 1,0 mm 15 = 1,5 mm ● 20 = 2,0 mm 30 = 3,0 mm 45 = 4,5 mm 48 = 4,8 mm 60 = 6,0 mm 80 = 8,0 mm
7 8 9 10 11							<b>Nennlänge NL in mm</b>	00100 = 100 mm ● Länge bitte angeben!
12 13 14 15							<b>Steckertyp</b>	2001 = Standard-Stecker, J, schwarz 2002 = Standard-Stecker, K, grün ● 2003 = Standard-Stecker, K, gelb 2053 = Miniatur-Stecker, J, schwarz 2054 = Miniatur-Stecker, K, grün 2055 = Miniatur-Stecker, K, gelb andere siehe Typenblatt Anschluss Technik, Seite 15 flg. Register 3, Zubehör
MT004						1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15		
● Bestellbeispiel							K	1 1 1 1 5 0 0 1 0 0 2 0 0 2





<b>MT005</b>					<b>1</b>	<b>Elementart</b> J = Fe-CuNi „J“ DIN EN 60584 K = NiCr-Ni „K“ DIN EN 60584 ●
					<b>2</b>	<b>Anzahl der Thermopaare</b> 1 = einfach ● 2 = doppelt
					<b>3</b>	<b>Ausführung der Messstelle</b> 1 = isoliert ● 2 = nicht isoliert
					<b>4</b>	<b>Mantelwerkstoff</b> 1 = 1.4541 Standard für Typ J max. 800° C 2 = 2.4816 Standard für Typ K max. 1150° C ● andere auf Anfrage!
					<b>5</b> <b>6</b>	<b>Elementdurchmesser D in mm</b> 30 = 3,0 mm 45 = 4,5 mm ● 60 = 6,0 mm
<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>Nennlänge NL in mm</b> 00250 = 250 mm ● 00500 = 500 mm 01000 = 1000 mm 01500 = 1500 mm andere auf Anfrage!
					<b>12</b>	<b>Anschlussart</b> 1 = M 12 - SF 032 ● 2 = M 12 - WF 033 Technische Daten, Stecker und Verlängerungsleitung siehe Seite 10/12 des selben Typenblattes

<b>MT005</b>					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
					K	1	1	2	4	5	0	0	2	5	0	1

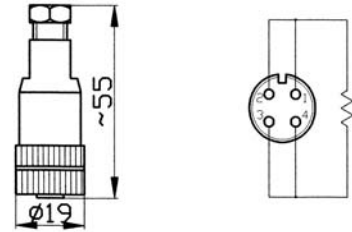
● Bestellbeispiel

**Zubehör**

**Konfektionierbare Steckverbinder**

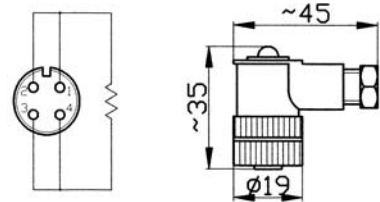
**Kompensierte Kabeldosen mit Schraubverschluss M 12, IP 67, Nylon-Gehäuse mit 4 Schraubpins; Gewinde M 12 x 1 (DIN VDE 0627) Kabeldurchführung PG 7; IP 67.**

Kabeldose mit geradem Kabelabgang konfektionierbar, mit Kabelzugentlastung und Schraubanschlusskontakten IP 67; T<sub>max</sub> = 90°C.



Bestell-Nr. M 12 – SF 032 (gerade Ausführung)

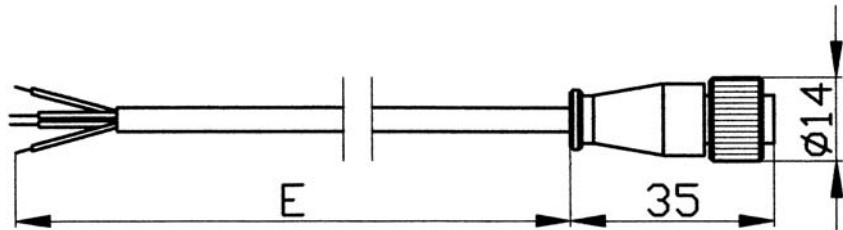
Kabeldose mit 90° Kabelabgang, konfektionierbar, mit Kabelzugentlastung IP 67; T<sub>max</sub> = 90°C. Aussenfarbe schwarz;



Bestell-Nr. 4M 12 – WF 033 (abgewinkelte Ausführung)

**Umspritzte Verlängerungskabel für MT 005:**

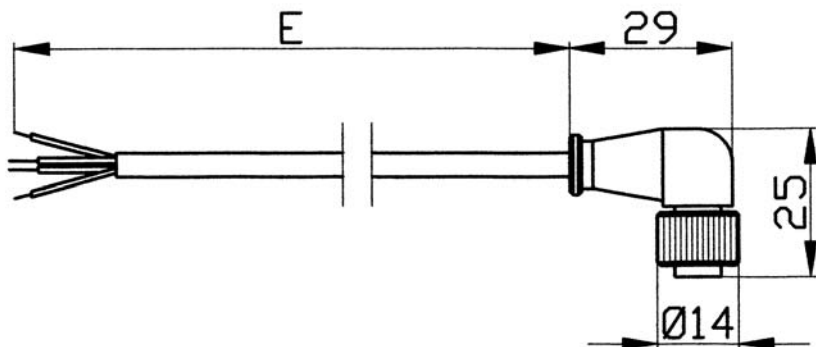
Kompensierte Kabeldosen mit Schraubverschluss M 12; IP 67 mit angespritztem Silikonkabel AWG 24 (2 x 0,20 mm<sup>2</sup>); IP 67  
T<sub>max</sub> (Stecker) = 90°C  
T<sub>max</sub> (Kabel) = 180°C  
Längen: 1500 = 1500 mm  
3000 = 3000 mm  
5000 = 5000 mm



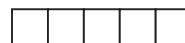
Bestell-Nr.: M 12 – SF – J\* (K) –  
\*Elementart bitte angeben!



gewünschte Kabellänge bitte angeben!

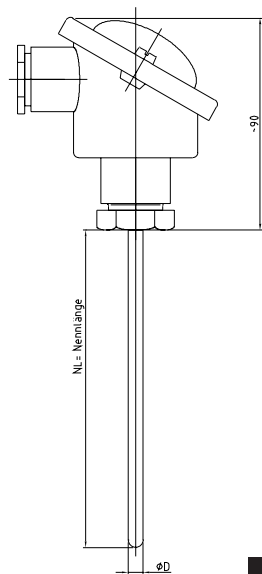


Bestell-Nr.: M 12 – WF – J\* (K) –  
\*Elementart bitte angeben!



gewünschte Kabellänge bitte angeben!

**MT006**



**1 Elementart**

- L = Fe-CuNi „L“     DIN EN 43710
- J = Fe-CuNi „J“     DIN EN 60584 ●
- K = NiCr-Ni „K“     DIN EN 60584
- N = NiCrSi-NiSi „N“     DIN EN 60584
- S = PtRh-Pt 90/10 „S“     DIN EN 60584
- andere auf Anfrage!

**2 Anzahl der Thermopaare**

- 1 = einfach ●
- 2 = doppelt (ab Ø 2,0 mm)
- andere auf Anfrage!

**3 Ausführung der Messstelle**

- 1 = isoliert ●
- 2 = nicht isoliert

**4 Mantelwerkstoff**

- 1 = 1.4541     Standard für Typ L und J     max. 800° C ●
- 2 = 2.4816     Standard für Typ N, K, S, B, R     max. 1150° C
- 3 = PtRh 90/10     Standard für Typ S,B,R     max. 1400° C
- andere auf Anfrage!

**5 6 Elementdurchmesser D in mm**

- 60 = 6,0 mm ●
- andere Durchmesser bitte angeben!

**7 8 9 10 11 Nennlänge NL in mm**

- 00100 = 100 mm ●
- andere auf Anfrage!

**12 Anschlusskopf**

- 1 = Form B, aus Aluminium     IP 54 ●
- 2 = Form BUS, aus Aluminium     IP 65 – mit Schnellverschluss für Transmittereinbau
- 3 = Form BUZ, aus Aluminium     IP 65 – mit Zentralverschluss für Transmittereinbau
- 4 = Form BUZ-H, aus Aluminium     IP 65 – für Transmittereinbau und Klemmsockel
- 5 = Form BVA, aus Edelstahl     IP 65
- F = Form F, aus Aluminium     IP 54

**13 Kopftransmitter**

Bei Umgebungstemperaturen der Elektronik > 75°C empfehlen wir die Verwendung eines Messumformers im Feldgehäuse bzw. zur Hutschienenmontage

- 0 = ohne ●
- D = analog, 4...20mA, galvanisch getrennt, PC-programmierbar
- L = analog, 4...20mA, galvanisch getrennt, mit LED-Anzeige  
nur in Verbindung mit BUZ-H-Kopf)
- P = Profibus-PA-Protokoll
- H = HART-Protokoll

Messbereich: von ..... °C bis ..... °C  
Ausgangssignal: 4-20 mA!

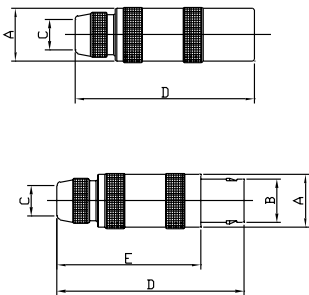
**Hinweis: Die Durchmesser 1 – 3 mm benötigen ein Halsrohr mit Durchmesser x 6 mm; ab Durchmesser 4,5 mm ohne Halsrohr möglich.**

**MT006**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13  
J 1 1 1 6 0 0 0 1 0 0 1 0

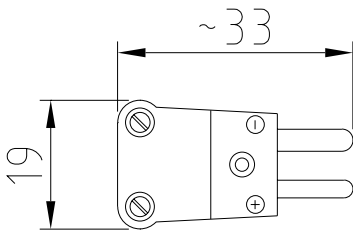
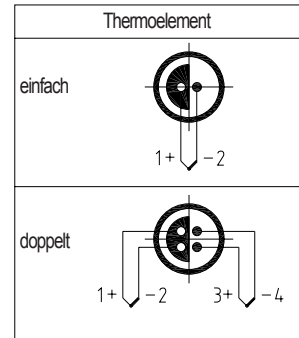
Zubehör:

Lemo-Kupplungen und -Stecker



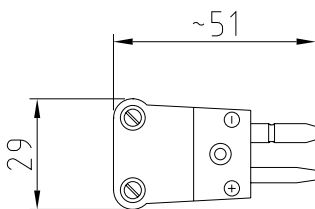
Lemo-Kupplung						
Größe	L = mm	D = mm	Best.-Nr. 1 TP	Lager	Best.-Nr. 2 TP	Lager
0	36	9	4323	●	4347	
1	44	12	4324	●	4325	
2	53	15	4326	●	4327	
3	62	18	4328		4329	

Lemo-Gegenstecker						
Größe	L = mm	D = mm	Best.-Nr. 1 TP	Lager	Best.-Nr. 2 TP	Lager
0	35	9	4330	●	4348	
1	43	12	4331	●	4332	
2	52	15	4333	●	4334	
3	61	18	4335		4336	



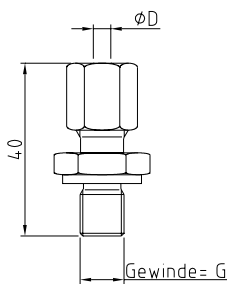
Miniatur-Thermoelement-Steckverbindungen mit Flachkontakten, Temperatur-Bereich -40°C ... 200°C

Elementart Typ	Markierung Farbe	Stecker	Kupplung	Lager
Fe-CuNi „J“	schwarz	2053	2060	●
NiCr-Ni „K“	grün	2054	2061	●
PtRh-Pt „R/S“	orange	2056	2063	●
Fe-CuNi „L“	blau	2052	2059	●
Cu-Cu „U“	weiß	2058	2065	●

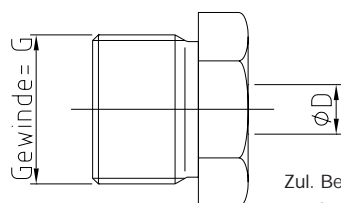


Standard-Thermoelement-Steckverbindungen mit Rundkontakten, Temperatur-Bereich -40°C ... 200°C

Elementart Typ	Markierung Farbe	Stecker	Kupplung	Lager
Fe-CuNi „L“	blau	2000	2007	●
Fe-CuNi „J“	schwarz	2001	2008	●
NiCr-Ni „K“	grün	2002	2009	●
NiCr-Ni „K“	gelb	2003	2010	●
PtRh-Pt „R/S“	orange	2004	2011	a.A.
Cu-CuNi „T“	braun	2005	2012	a.A.
Cu-Cu „U“	weiß	2006	2013	a.A.



Klemmverschraubungen, Gehäuse aus Stahl oder Edelstahl 1.4571, Klemmring aus Stahl oder Teflon R 3 siehe Typenblatt 9000, Seite 9/12, Register 3, Zubehör



Anlötbare Verschraubungen

Manteldurchmesser mm (nur Form 1)	3,0	4,5	6,0	8,0	Lager
Bestell-Nr. Stahl	4369	4370	4371	4372	
Bestell-Nr. Edelstahl 14571	4375	4376	4377	4378	
Gewinde = G	M 8 x 1, Gew. 10 lang		G 1/4" Gew. 12 lang		

Zul. Betriebstemperatur 300°C, max. Druckbelastung 40 bar

Weiteres Zubehör siehe Typenblatt Mantelwiderstandsthermometer S. 12/12