

**GÜNTHER** GmbH  
Temperaturmesstechnik

Temperaturmesstechnik



**MTS**

**Messtechnik Schaffhausen GmbH**

Mühlenstrasse 4, CH-8260 Stein am Rhein  
Telefon +41 52-672 50 00  
Telefax +41 52-672 50 01  
www.mts.ch, e-mail: info@mts.ch



Messen Prüfen Automatisieren [www.mts.ch](http://www.mts.ch)





## Inhaltsverzeichnis

<b>EINLEITUNG</b>	<b>2</b>	<b>WIDERSTANDSTHERMOMETER</b>	<b>34</b>
GÜNTHER GmbH Temperaturmesstechnik	2	50-WMS Widerstandsthermometer mit metallernem Schutzrohr	34
GÜNTHER Temperaturfühler im Einsatz	4	52-WOS Mantelwiderstandsthermometer ohne Schutzrohr	36
Prinzipien der Temperaturmessung	6	53-WHD Widerstandsthermometer mit Einschweißschutzhülse	38
Temperaturmessungen mit Thermoelementen	8	54-WFL Widerstandsthermometer mit aufgeschweißten Blindflanschen	40
Temperaturmessungen mit Widerstandsthermometern	8	55-WES Einschraubwiderstandsthermometer mit Mantelmesseinsatz	42
Schutzarmaturen	9		
<b>THERMOELEMENTE</b>	<b>10</b>	<b>SPEZIELLE TEMPERATURFÜHLER</b>	<b>44</b>
00-TMT Thermoelemente mit Metallschutzrohr und Thermopaar	10	60-WTH / 60-TE Temperaturfühler mit Bajonettüberwurf	44
05-TKT Thermoelemente mit keramischem Außenschutzrohr	12	71-KFT / 72-KFW Kabel-Thermoelemente und -Widerstandsthermometer	46
08-TMP Thermoelemente mit Edelmetallschutzhülsen	14	74-WTH Widerstandsthermometer mit Maschinensteckeranschluss	48
10-TMM Thermoelemente mit Metallschutzrohr und Mantelmesseinsatz	16	Eigensichere Temperaturfühler nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG	50
12-THD Einschweißthermoelemente mit Einschweißschutz- hülse Form 4 (ehem. D-Hülse)	18	<b>AUSGLEICHS- &amp; THERMOLEITUNGEN</b>	<b>56</b>
13-TFL Thermoelemente mit aufgeschweißten Blindflanschen	20	<b>EINZELTEILE</b>	<b>58</b>
14-TES Einschraubthermoelemente	22	Anschlussköpfe	59
15-TKM Thermoelemente mit keramischem Schutzrohr und Mantelmesseinsatz	24	Messumformer	61
18-TKL Kleinst- und Laborthermoelemente	26	Steckverbinder	62
20-TOM Mineralisierte Mantelthermoelemente ohne Schutzarmatur	28	Anschlag- und Gegenflansch	63
30-WTE Winkelthermoelemente mit verschraubten Winkelbögen	30	Gewindemuffen / Klemmverschraubungen	64
35-WGG Winkelthermoelemente mit gebogenem oder geschweißtem Rohr	32	<b>TECHNISCHE INFORMATIONEN</b>	<b>65</b>
		Farbkennzeichnungen von Ausgleichs- und Thermoleitungen, sowie Thermosteckern	66
		Grenzabweichungen gemäß EN 60584-2	67
		Eigenschaften der gängigsten Keramiktypen	67



## 45 Jahre Leidenschaft und Präzision

Seit dem Gründungsjahr 1968 steht der Name Günther für fortschrittliche Lösungen in der Temperaturmesstechnik. Ausgehend von der Fertigung elektrischer Temperaturfühler für den Industrieofenbau, haben wir unsere Kenntnisse und Erfahrungen in einer Vielzahl von Industriebereichen kontinuierlich erweitert.

Heute stehen wir auf einem Fundament von 45 Jahren gewachsener Erfahrung, basierend auf der Zusammenarbeit mit unseren zahlreichen Partnern und der Entwicklung von effizienten Lösungen für ihre individuellen Anwendungen.

Überall dort, wo präzise Messergebnisse bei hohen Temperaturen Voraussetzung sind, hat sich GÜNTHER GmbH Temperaturmesstechnik als moderne, zuverlässige und führende Größe etabliert.

### Erfolg durch Vorbereitung

An unseren vier internationalen Produktionsstandorten sind wir in der Lage nahezu alle erforderlichen Bauformen maßgeschneidert für unsere Kunden anzufertigen. Branchenübliche Standardabmessungen von Edelmetallschutzhülsen, metallenen und keramischen Rohren, sowie Thermoelementdraht sind stets vorrätig, so dass wir die Wünsche unserer Partner prompt und flexibel erfüllen können.

Eine ausgefeilte Logistik und optimierte Produktionsabläufe sind sichere Standbeine für eine termingerechte Erfüllung von Aufträgen und die weltweite Lieferung unserer Produkte.

Übrigens: Neben dem Ankauf und Umtausch von Edelmetallen für unsere Temperaturmessfühler, bieten wir unseren Kunden selbstverständlich auch die Führung eines Edelmetallkontos an.



### Vielfalt durch Fortschritt

Darüber hinaus bildet der kontinuierliche Ausbau unseres Fachwissens auf internationaler Ebene einen weiteren Eckpfeiler unserer Firmenphilosophie.

Mit dem Finger auf dem Puls der Zeit und ein Auge auf die Zukunft gerichtet, stellen wir unseren Kunden nicht nur moderne und präzise Lösungen zur Verfügung, wir agieren auch wegweisend auf dem Bereich der Temperaturmesstechnik. Nur so ist es uns möglich, einerseits auf vielfältige Anwendungsfälle eingehen und maßgeschneiderte Temperaturmessfühler anbieten zu können und zur gleichen Zeit weitsichtig und qualifiziert auf die sich wandelnden Ansprüche des Marktes vorbereitet zu sein.

In der Summe bildet beides zusammen die Philosophie unseres Unternehmens und den treibenden Motor hinter der Qualität und Vielfalt unserer Produkte.

### Qualität durch Anspruch

Unser seit vielen Jahren etabliertes QM-System und unser DAkkS-zertifiziertes Kalibrierlabor sichern in allen Bereichen unserer Tätigkeit höchste Qualitätsstandards.

Diverse Zertifizierungen (z.B. nach DIN EN ISO 9001:2000 oder nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG), eine stetige Ein- und Ausgangskontrolle, die permanente Weiterbildung unserer Mitarbeiter und hohe Liefertreue unterstreichen diesen Qualitätsanspruch.

Über Jahrzehnte hinweg gewachsene Erfahrung, eine zukunftsorientierte Geschäftsstruktur, sowie höchste Qualitätsansprüche schaffen die Voraussetzungen, Ihnen hochwertige Produkte zur Verfügung stellen zu können. Produkte, die Ihnen Präzision, Sicherheit und ergebnisorientiertes Arbeiten garantieren.

**Wir messen uns an Ihren Zielen und zusammen mit unseren hochqualifizierten Mitarbeitern finden wir Ideen und Lösungen, um Ihnen gute und effiziente Ergebnisse zu ermöglichen.**



*Der GÜNTHER Hauptsitz in Schwaig bei Nürnberg*



*Im April 2014 wurde das seit 20 Jahren bestehende GÜNTHER Prüflabor von der deutschen Akkreditierungsstelle DAkkS (ehem. DKD) akkreditiert.*



*Die GÜNTHER GmbH ist in der Lage nahezu alle gewünschten Bauformen im eigenen Hause kundenspezifisch herzustellen.*

## GÜNTHER Temperaturfühler im Einsatz

Unsere Temperaturfühler finden ihren Einsatz in den unterschiedlichsten Industriezweigen rund um die ganze Welt, wo ihre exakten Messungen an vielen verschiedenen Punkten der Fertigung benötigt werden.

Hier ein Auszug der gängigsten Branchen bzw. Anwendungsgebiete:



### Abfallverwertung / Müllverbrennung

Eingesetzte Temperaturfühler:

00-TMT / 05-TKT / 10-TMM / 12-THD  
13-TFL / 14-TES / 15-TKM / 20-TOM  
53-WHD / 54-WFL / 55-WES



### Aluminium- und Buntmetallindustrie

Eingesetzte Temperaturfühler:

00-TMT / 05-TKT / 10-TMM  
20-TOM / 30-WTE / 35-WGG



### Anlagen- und Maschinenbau

Eingesetzte Temperaturfühler:

00-TMT / 05-TKT / 10-TMM / 12-THD  
13-TFL / 14-TES / 15-TKM / 18-TKL  
20-TOM / 50-WMS / 52-WOS  
53-WHD / 54-WFL / 55-WES



### Automobilindustrie

Eingesetzte Temperaturfühler:

00-TMT / 05-TKT / 10-TMM / 12-THD  
13-TFL / 14-TES / 15-TKM / 18-TKL  
20-TOM / 30-WTE / 35-WGG / 50-WMS  
52-WOS / 53-WHD / 54-WFL / 55-WES



### Chemieindustrie

Eingesetzte Temperaturfühler:

12-THD / 13-TFL / 14-TES /  
18-TKL / 50-WMS / 53-WHD /  
54-WFL / 55-WES





**Energieerzeugung**

Eingesetzte Temperaturfühler:

- 00-TMT / 05-TKT / 10-TMM / 12-THD
- 13-TFL / 14-TES / 15-TKM / 20-TOM
- 50-WMS / 52-WOS / 53-WHD
- 54-WFL / 55-WES / 72-KFW



**Glasindustrie**

Eingesetzte Temperaturfühler:

- 00-TMT / 05-TKT / 08-TMP
- 10-TMM / 20-TOM



**Industrieofenbau**

Eingesetzte Temperaturfühler:

- 00-TMT / 05-TKT / 10-TMM
- 15-TKM / 18-TKL / 20-TOM
- 55-WES



**Kunststoffindustrie**

Eingesetzte Temperaturfühler:

- 20-TOM / 52-WOS
- 60-WTH / 72-KFW



**Laboratorien**

Eingesetzte Temperaturfühler:

- 05-TKT / 10-TMM / 12-THD / 13-TFL
- 18-TKL / 20-TOM / 52-WOS / 53-WHD
- 54-WFL / 55-WES / 72-KFW



**Stahl- und Eisenindustrie**

Eingesetzte Temperaturfühler:

- 00-TMT / 05-TKT / 10-TMM
- 12-THD / 13-TFL / 18-TKL
- 30-WTE / 35-WGG



**Wärmebehandlung**

Eingesetzte Temperaturfühler:

- 05-TKT / 18-TKL / 20-TOM
- 30-WTE / 35-WGG



**Zement- und Baustoffindustrie**

Eingesetzte Temperaturfühler:

- 00-TMT / 05-TKT / 10-TMM
- 15-TKM / 20-TOM





## Prinzipien der Temperaturmessung

Grundsätzlich existieren einige, physikalisch unterschiedliche Möglichkeiten der Temperaturmessung, wie z.B. mit Gas- oder Flüssigkeitsthermometern, Bimetallthermometern, Pyrometern, Thermografiekameras und natürlich mit Thermoelementen und Widerstandsthermometern.

Letztere zählen zu den sogenannten "berührenden" Messmitteln, da sie sich in direktem Kontakt mit dem zu messenden Medium befinden müssen.

### Prinzip der Thermoelemente

Entsprechend des Seebeck-Effekts entsteht bei der Verbindung zweier verschiedener Metalle an deren Berührungspunkt eine Berührungsspannung, welche temperaturabhängig ist. Der Messeinsatz eines Thermoelements besitzt zwei solcher Berührungsstellen.

Besteht zwischen diesen keine Temperaturdifferenz, heben sich die beiden Berührungsspannungen auf. Weisen die Verbindungsstellen unterschiedliche Temperaturen auf, fließt als Folge der Thermospannung ein messbarer Thermostrom.

### Prinzip der Widerstandsthermometer

Im Gegensatz zum thermoelektrischen Prinzip der Thermoelemente kommen bei Widerstandsthermometern Metalle zum Einsatz, deren Eigenschaft es ist, ihren elektrischen Widerstand bei Erwärmung zu verändern. Hierbei wird unterschieden zwischen Metallen mit negativen Temperaturkoeffizienten (NTC), deren Widerstand bei steigender Temperatur abnimmt, und Metallen mit einem positiven Temperaturkoeffizient (PTC), deren Widerstand mit steigender Temperatur ansteigt. Bei Platin beispielsweise steigt der elektrische Widerstand bei steigender Temperatur an.



Beide Messprinzipien teilen sich die Eigenschaft, dass das Thermometer nur die Temperatur anzeigen kann, die in der Messstelle herrscht. Für eine präzise Messung muss deshalb die Messstelle die exakt gleiche Temperatur wie das zu messende Medium angenommen haben. Dies klingt auf den ersten Blick logisch, ist jedoch in der Praxis eine der Hauptursachen für Qualitätsmängel und Regelfehler, sowie Abweichungen zwischen mehreren Messstellen in einer Anwendung. Eine für die jeweilige Anwendung ungeeignete Schutzarmatur bzw. Konstruktion kann dazu führen, dass die gemessene Temperatur von der tatsächlichen Temperatur des zu messenden Mediums abweicht.

Aus diesem Grund ist die Herausforderung bei der Konstruktion geeigneter Temperaturfühler für eine spezifische Messaufgabe immer der bestmögliche Kompromiss aus Ansprechzeit, Standzeit, Messgenauigkeit und Wirtschaftlichkeit.

Mit über 45 Jahren Erfahrung berät Sie die GÜNTHER GmbH nicht nur gerne, um die für Ihre Anwendung passende Ausführung bzw. das bestgeeignetste Material zu finden, sondern kann Ihnen diese auf Sie zugeschnittenen, hochqualitativen Messinstrumente auch mittels eines großen Lagers und einer ausgefeilten Logistik schnell und zuverlässig zur Verfügung stellen.

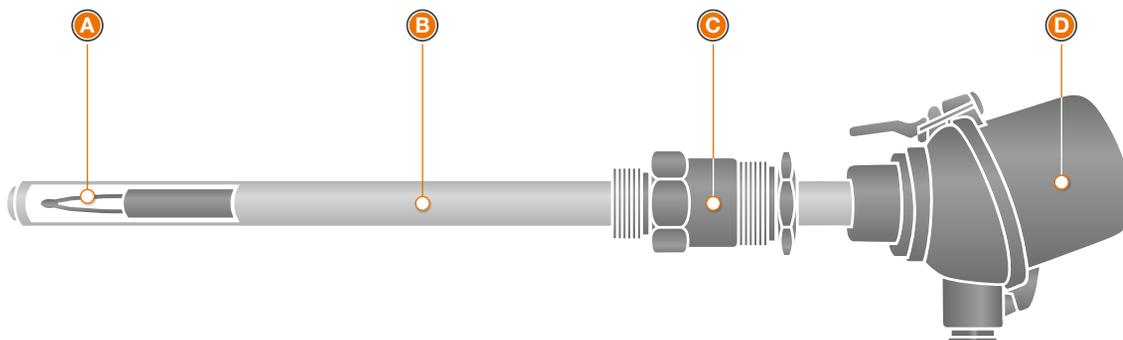
### Aufbau von Thermoelementen bzw. Widerstandsthermometern

In den meisten Fällen werden die Komponenten von Thermoelementen und Widerstandsthermometern wie folgt bezeichnet:

- A** Messeinsatz  
Das von außen meist unsichtbare Messeinsatz enthält die eigentliche Messstelle.
- B** Schutzarmatur  
Sie dient vorrangig dem Schutz der Messstelle vor mechanischen und chemischen Einflüssen innerhalb der Anwendung. Wichtig ist hierbei der Einsatz des bestgeeignetsten Materials, dessen Abmessungen und vieles mehr.
- C** Prozessanschluss  
Mit diesem wird das Thermometer z.B. an eine Ofenwand, einem Gesenk, etc. befestigt.

Unterschieden wird hierbei zwischen lösbaren/verstellbaren Prozessanschlüssen (z.B. Gewindemuffen, Anschlagflanschen, usw.) und dichten/verschweißten Anschlüssen (z.B. auf die Schutzarmatur geschweißte Blindflanschen oder Schraubstutzen).

- D** Anschlusskopf  
Diese, meist aus Leichtmetall gegossenen Gehäuse enthalten einen keramischen Anschlusssockel, durch den die Ausgleichs- bzw. Kupferleitungen mit den oberen Enden des Messeinsatzes verbunden werden. Optional dient er auch zur Aufnahme eines Messumformers, der - im Kopfdeckel montiert - den Messwert in ein stabiles Signal umwandelt.



## Temperaturmessung mit Thermoelementen

Die eigentliche Temperaturmessung geschieht über das Thermo-paar im Inneren des Thermoelements. Bei Erwärmung entsteht durch die Temperaturdifferenz der beiden Metalle eine messbare, elektrische Spannung, die exakte und genormte Rückschlüsse auf die anliegende Temperatur zulässt.



## Temperaturmessung mit Widerstandsthermometern

Wesentliches Bauteil ist hier der in der Fühlerspitze, statt eines Thermopaars, angebrachte temperaturabhängige Messwiderstand. Dieser Widerstand wird von einem Hilfsstrom, der zwischen 0,1 und 10 mA liegen kann, durchflossen und dann der jeweils anliegende elektrische Widerstandswert gemessen.



Die verschiedenen, in Europa genormten Thermopaare sind:

- NiCr-Ni, Typ K, Kennfarbe grün (DIN EN 584-2)
- NiCroSil-NiSil, Typ N, Kennfarbe pink (DIN EN 584-2)
- Fe-CuNi, Typ J, Kennfarbe schwarz (DIN EN 584-2)
- NiCr-CuNi, Typ E, Kennfarbe lila (DIN EN 584-2)
- Cu-CuNi, Typ T, Kennfarbe braun (DIN EN 584-2)
- Pt10%Rh-Pt, Typ S, Kennfarbe orange (DIN EN 584-2)
- Pt13%Rh-Pt, Typ R, Kennfarbe orange (DIN EN 584-2)
- Pt30%Rh-Pt6%Rh/B, Typ B, Kennfarbe grau (DIN EN 584-2)
- Fe-CuNi, Typ L, Kennfarbe blau (DIN 43710)
- Cu-CuNi, Typ U, Kennfarbe braun (DIN 43710)

Für weitere Informationen über Farbkennzeichnungen und Grenzabweichungen der verschiedenen Thermopaare möchten wir Sie auf das Kapitel **Technische Informationen**, Seite 66, verweisen.

Aus ihm wiederum lassen sich anhand der DIN EN 60751, die diese Widerstände von -200°C bis +850°C normt, exakte Rückschlüsse auf die Umgebungstemperatur des Widerstandes ziehen. In einem Fühler können bis zu drei Messwiderstände enthalten sein. Durch den geschlossenen Aufbau der Widerstandsthermometer ist es möglich, sie auch ohne weitere Schutzarmatur einzusetzen. In der industriellen Temperaturmessung werden heute vorwiegend Widerstandsthermometer mit Platin-Messwiderständen eingesetzt.



## Schutzarmaturen

Nach Möglichkeit werden Thermopaare, deren Schenkel gegeneinander isoliert sind, in reiner, trockener Atmosphäre bis zu bestimmten Temperaturen ohne Schutzarmatur eingesetzt. Mit schneller Ansprechzeit, raschem Durchwärmen und geringer Wärmeableitung ist dieses Vorgehen - wenn möglich - vorteilhaft.



### Metallische Schutzrohre

Je nach Einsatzfall kommen hier unter anderem verschiedene nicht-rostende Edelstähle mit teilweise hohen Nickel- und Chromgehalten für reduzierende bzw. oxidierende Atmosphären, hitzebeständige Stähle, Nickel-Chrom-Molybdän-Legierungen, emaillierte Stahlrohre, technisch reines Eisen, Hülsen aus Platin-Rhodium-Legierungen und vieles mehr zum Einsatz.

Die Temperaturobergrenze für metallische Rohre liegt je nach Anwendungsfall bei maximal 1150°C bis 1200°C bzw. 1700°C bei Platin-Rhodium-Legierungen.

Zumeist jedoch muss das Thermopaar mittels eines Schutzrohres vor den in der Anlage herrschenden aggressiven Umgebungseinflüssen geschützt werden.



### Keramische Schutzrohre

Es wird zwischen Oxidkeramik-Schutzrohren mit verschiedenen hohen Oxidgehalten (z.B. C799, C610 und C530) und weiterhin zwischen keramischen Schutzrohren mit gasdichtem und porösem Gefüge unterschieden.

Der Aluminiumoxidgehalt eines keramischen Schutzrohrs entscheidet über die Temperaturbeständigkeit des Fühlers. Je höher der Gehalt, desto höheren Temperaturen widersteht der Werkstoff. Ferner beeinflusst das gasdichte bzw. poröse Gefüge des keramischen Werkstoffes über dessen Temperaturwechselbeständigkeit. Je grober das Gefüge, desto höher ist die Temperaturwechselbeständigkeit.

Keramische Schutzrohre sind zwar für höhere Temperaturen geeignet als metallische, jedoch ist Keramik zumeist empfindlicher bei abrupten Temperaturwechseln.



### Anwendungsbeispiele für Thermoelemente mit Metallschutzrohr und eingebautem Thermopaar:

-  Abfallverwertung / Müllverbrennung
-  Aluminium- und Buntmetallindustrie
-  Anlagen- und Maschinenbau
-  Automobilindustrie
-  Energieerzeugung
-  Glasindustrie
-  Industrieofenbau
-  Stahl- und Eisenindustrie
-  Zement- und Baustoffindustrie

### 00-TMT

#### Thermoelemente mit Metallschutzrohr und eingebautem Thermopaar

Gerade Thermoelemente mit Metallschutzrohr (00-TMT) werden je nach Beschaffenheit des Schutzrohres zur allgemeinen Temperaturmessung in flüssigen, gasförmigen oder plastischen Medien bis zu einer Temperatur von 1200°C eingesetzt.

Die Schutzarmaturen aus dieser Produktgruppe bestehen aus nahtgeschweißten oder nahtlos gezogenen Metallrohren. Je nach Anwendung stehen hierfür bei GÜNTHER GmbH über 40 verschiedene, teilweise hochlegierte Werkstoffe in unterschiedlichster Abmessung ab Lager zur Verfügung. Die Schutzrohrspitzen werden entweder durch Warmumformung oder Einschweißen einer Bodenrönde geschlossen.

Zur Verkürzung der Ansprechzeiten können in dieser Produktgruppe verjüngte Messspitzen eingesetzt werden. Zur Verlängerung der Standzeiten ist eine Verstärkung der Wanddicken und die Verwendung von zusätzlichen keramischen Innenrohren möglich.

Eingesetzt werden alle international gängigen Thermoelementpaarungen, lösbare Prozessanschlüsse (wie z.B. bewegliche Flansche oder Gewindemuffen), sowie Anschlussköpfe.

Der gewählte Thermopaar- bzw. Schutzrohrwerkstoff mit der geringst zulässigen Betriebstemperatur bestimmt die maximale Einsatztemperatur des Thermoelements.

Die Thermospannungen und Grenzabweichungen unserer Thermopaare entsprechen der Norm DIN EN 60584, Klasse 1.

Für spezielle Thermofühler, deren Bauart und Komponenten einer technischen Abklärung bedürfen, werden von uns Sonderlösungen entwickelt. Besprechen Sie mit uns Ihren individuellen Anwendungsfall hinsichtlich Material und Montage und wir erarbeiten eine auf Sie optimal zugeschnittene Lösung.

**Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit:**  
[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)



① Anschlusskopf (s. Seite 59)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BBK

② Schutzrohr (Material)

St. 35.8	WNr. 1.0305
Kanthal	
rostfreier Stahl	WNr. 1.4301
rostfreier Stahl	WNr. 1.4571
X18Cr N 28	WNr. 1.4749
X10Cr Al 24	WNr. 1.4762
X15CrNi Si 25 20	WNr. 1.4841
Inconel	WNr. 2.4816
hitzebest. Stahl	WNr. 1.4893

③ Prozessanschluss (lösbar)

Flansch
Gewindemuffe
Flansch / Gegenflansch

④ Keramisches Innenrohr

C610	TEP
C799 (gasdicht)	Aluminiumoxid

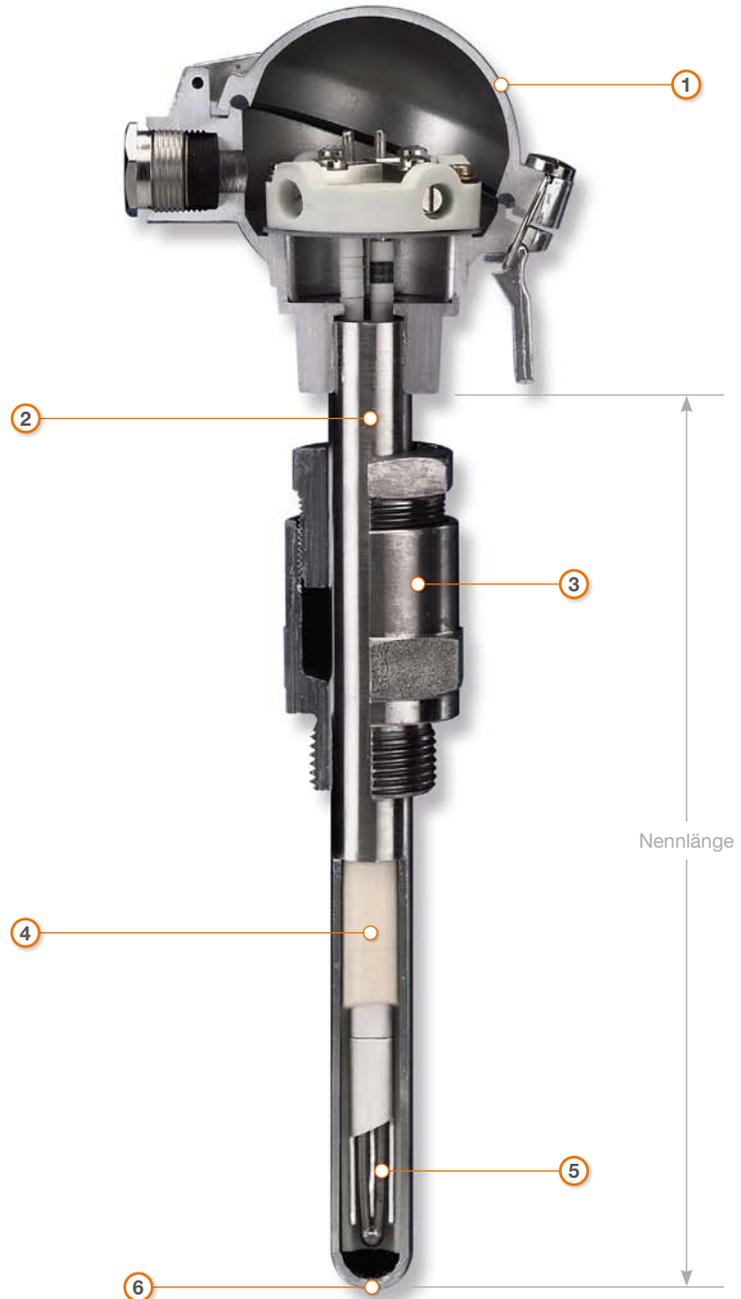
⑤ Thermopaar

Typ R	PtRh13-Pt
Typ S	PtRh10-Pt
Typ B	PtRh30-PtRh6
Typ K	NiCr-Ni
Typ J	Fe-CuNi
Typ L	Fe-CuNi
Typ C	WRe5-WRe26
Typ N	Nicrosil-Nisil
Typ D	WRe3-WRe25

⑥ Bauform

Schnellansprechend:
verjüngtes Schutzrohr
Durchm. Schutzrohrspitze: 6-15 mm

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.

Sprechen Sie uns an!



#### Anwendungsbeispiele für Thermoelemente mit keramischem Rohr und eingebautem Thermopaar:

-  Abfallverwertung / Müllverbrennung
-  Aluminium- und Buntmetallindustrie
-  Anlagen- und Maschinenbau
-  Automobilindustrie
-  Energieerzeugung
-  Glasindustrie
-  Industrieofenbau
-  Laboratorien
-  Stahl- und Eisenindustrie
-  Wärmebehandlung
-  Zement- und Baustoffindustrie

#### 05-TKT

#### Thermoelemente mit keramischem Außenschutzrohr

Gerade Thermoelemente mit Keramikschutzrohr und Thermopaar (05-TKT) werden hauptsächlich zur allgemeinen Temperaturmessung in gasförmigen Medien bis 1800°C eingesetzt.

In Mess- und Regelungsprozessen können bei hohen Temperaturen starke Beanspruchungen durch Korrosion und Abrasion auftreten, weswegen die Schutzarmaturen dieser Thermofühler aus hochwertiger und hitzebeständiger technischer Keramik bestehen. Metalle können diesen Beanspruchungen oft nicht mehr genügen.

Neben dem Einsatz branchenüblicher Oxidkeramik (Reinheit bis zu 99,8%) bieten wir auch Nichtoxidkeramik und Individuallösungen mit unterschiedlichsten Abmessungen und Materialien an. Diese sind bei GÜNTHER GmbH in den meisten Fällen ab Lager lieferbar.

Die individuellen Eigenschaften der gängigsten Keramikttypen finden Sie in einer Tabelle im Kapitel "Technische Informationen", auf Seite 67.

Auf Wunsch können die Thermoelemente dieser Produktgruppe mit einem zusätzlichen keramischem Innenrohr versehen werden, wodurch sich in den meisten Anwendungsfällen die Dauerstabilität und somit auch die Gesamtstandzeit deutlich erhöht.

Die maximal-verträgliche Temperatur ist entscheidend von der jeweiligen Einbaulage (senkrecht/waagrecht) und der Aggressivität der jeweiligen Umgebungsmedien abhängig.

Die Thermospannungen und Grenzabweichungen unserer Thermopaare entsprechen der Norm DIN EN 60584, Klasse 1.

**Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit:**  
[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)



① Anschlusskopf (s. Seite 59)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BBK

② Halterohr (Material)

Erhältlich in versch. Längen

St. 35.8	WNr. 1.0305
rostfreier Stahl	WNr. 1.4571
X10Cr Al 24	WNr. 1.4762
X15CrNi Si 25 20	WNr. 1.4841
Inconel	WNr. 2.4816
Kanthal	

③ Prozessanschluss (lösbar)

Flansch
Gewindemuffe
Flansch / Gegenflansch

④ Schutzrohr (Material)

C610	Quarzglas
C799	Saphirglas
C530	SiN
SiC	

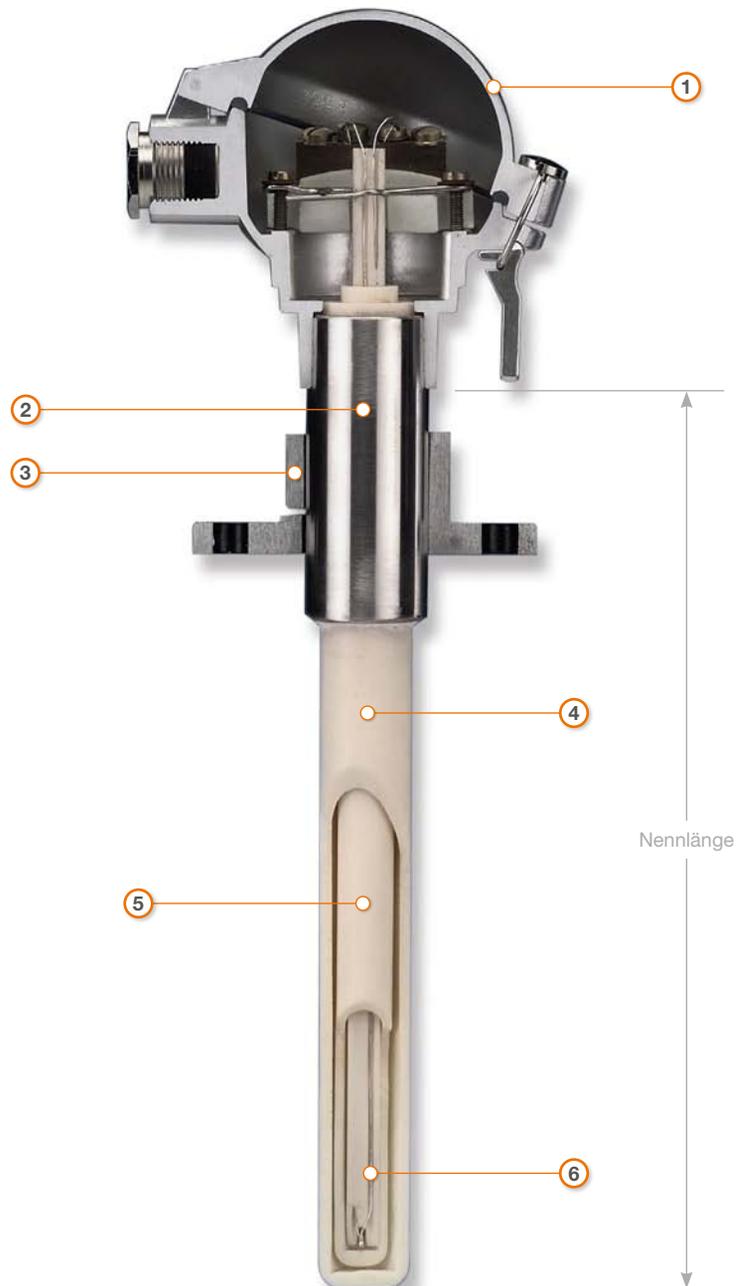
⑤ Innenrohr

C610	TEP
C799 (gasdicht)	Aluminiumoxid
C530	poröse Keramik

⑥ Thermopaar

Typ R	PtRh13-Pt
Typ S	PtRh10-Pt
Typ B	PtRh30-PtRh6
Typ K	NiCr-Ni
Typ J	Fe-CuNi
Typ L	Fe-CuNi
Typ C	WRe5-WRe26
Typ N	Nicrosil-Nisil
Typ D	WRe3-WRe25

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Thermoelemente

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.

Sprechen Sie uns an!

## 08-TMP Thermoelemente mit Edelmetallschutzhülsen



**GÜNTHER GmbH liefert Thermoelemente seit mehr als 40 Jahren in folgende Industriebereiche der Glasindustrie:**

- Behälterglas
- Fiberglas
- Flachglas
- Glaswolle
- Geschirrglas
- Spezialglas
- Medizinisches Glas

**Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit:**  
[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)

### 08-TMP Thermoelemente mit Edelmetallschutzhülsen

Gerade Thermoelemente mit Edelmetallschutzhülsen (08-TMP) werden in der Glasindustrie zur Temperaturmessung von Glas-schmelzen verwendet. Die eingesetzten Schutzhülsen bestehen aus legierten Edelmetallen. Um die extremen Umgebungsbedingungen beherrschen zu können, kommen bei der Produktion ausschließlich hochwertige Materialien zum Einsatz.

Es stehen unterschiedlichste Abmessungen und Platinlegierungen ab Lager zur Verfügung, um schnelle Lieferzeiten zu garantieren. Neben dem Legieren mit anderen Metallen wie Iridium oder Rhodium werden auch dispersionsgehärtete Schutzhülsen oder platinbeschichtete Keramikrohre angeboten.

Die Thermoelemente werden je nach Bedarf als Einfach-, Doppel-, oder Dreifachelemente ausgeführt.

Auch Bubblerrohre oder Glasstandssonden können von GÜNTHER GmbH in unterschiedlichen Ausführungen gemäß Kundenspezifikationen geliefert werden.

Die Thermospannungen entsprechen DIN EN 60584, Klasse 1 für die Elementtypen S und R, sowie Klasse 2 für den Elementtypen B.

#### **Einsatztemperaturen für PlatinRhodium-Platin-Thermopaare:**

Typ	Durchmesser	maximale Temperatur
S	0,35 mm	1350 °C
S	0,50 mm	1600 °C
R	0,35 mm	1350 °C
R	0,50 mm	1600 °C
B	0,35 mm	1600 °C
B	0,50 mm	1800 °C



① Anschlusskopf (s. Seite 59)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BBK

② Prozessanschluss (lösbar)

Flansch
Gewindemuffe
Flansch / Gegenflansch

③ Schutzrohr (Material)

C610
C799
C530

④ Innenrohr

C610	TEP
C799 (gasdicht)	Aluminiumoxid

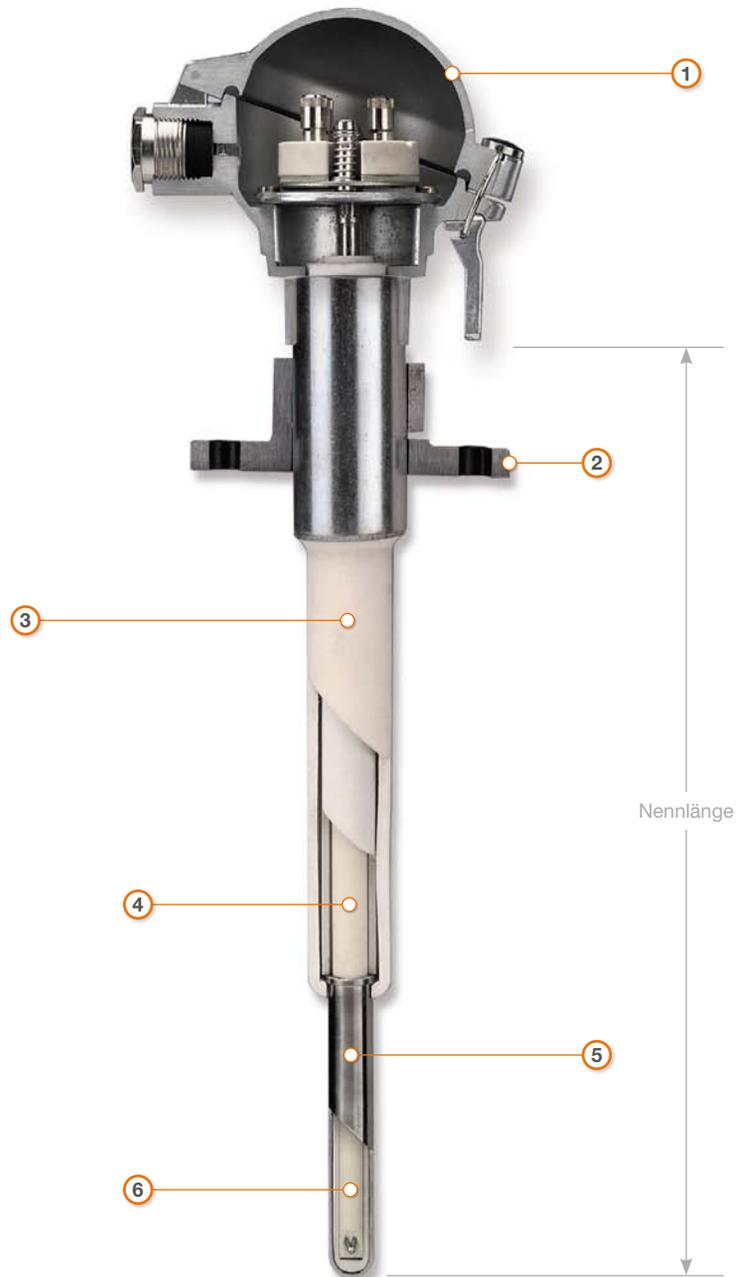
⑤ Edelmetallschutzhülse

PtRh90/10	9,1 x 0,3 mm
PtRh90/10	9,1 x 0,5 mm
PtRh90/10	6,5 x 0,5 mm
PtRh90/10	9,0 x 0,4 mm
PtRh85/15	7,3 x 0,4 mm
PtRh80/20	9,1 x 0,5 mm
PtRh90/10	9,0 x 0,5 mm

⑥ Thermopaar

Typ R	PtRh13-Pt
Typ S	PtRh10-Pt
Typ B	PtRh30-PtRh6

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Thermoelemente

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.  
Sprechen Sie uns an!

## 10-TMM

### Thermoelemente mit Metallschutzrohr und Mantelmesseinsatz



#### 10-TMM

#### Thermoelemente mit Metallschutzrohr und Mantelmesseinsatz

Gerade Thermoelemente mit Metallschutzrohr und Mantelmesseinsatz (10-TMM) werden zur allgemeinen Temperaturmessung in flüssigen, gasförmigen und plastischen Medien bis 1200°C eingesetzt.

Der wesentliche Unterschied zu Thermoelementen mit keramisch isolierten Thermopaaren (00-TMT) besteht darin, dass hier ein mineralisierter Mantelmesseinsatz Verwendung findet. Dabei ist der Thermodraht vollständig in hochreinem Magnesiumoxid eingebettet und zusätzlich mit einem metallischen Außenmantel umgeben.

Dessen Vorteile gegenüber Thermoelementen mit keramischen Isolierröhrchen bestückten Messeinsätzen sind:

- Einfacher Austausch
- Schwingungs- und stoßfest
- Längere Standzeiten
- Prüfbohrung möglich

Um eine besonders schnelle Erfassung von Temperaturwechseln zu ermöglichen, bieten wir diese Thermofühler auch mit verjüngter Fühlerspitze an.

Die Thermospannungen und Grenzabweichungen unserer Mantelmesseinsätze entsprechen der Norm DIN EN 60584, Klasse 1.

**Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit:**  
[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)

#### Anwendungsbeispiele für Thermoelemente mit Metallschutzrohr und Mantelmesseinsatz:

-  Abfallverwertung / Müllverbrennung
-  Aluminium- und Buntmetallindustrie
-  Anlagen- und Maschinenbau
-  Automobilindustrie
-  Energieerzeugung
-  Glasindustrie
-  Industrieofenbau
-  Laboratorien
-  Stahl- und Eisenindustrie
-  Zement- und Baustoffindustrie



① Anschlusskopf (s. Seite 59)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BBK

② Schutzrohr (Material)

St. 35.8	WNr. 1.0305
Kanthal AF	
rostfreier Stahl	WNr. 1.4301
rostfreier Stahl	WNr. 1.4571
X18Cr N 28	WNr. 1.4749
X10Cr Al 24	WNr. 1.4762
X15CrNi Si 25 20	WNr. 1.4841
Inconel	WNr. 2.4816
hitzebest. Stahl	WNr. 1.4893

③ Prozessanschluss (lösbar)

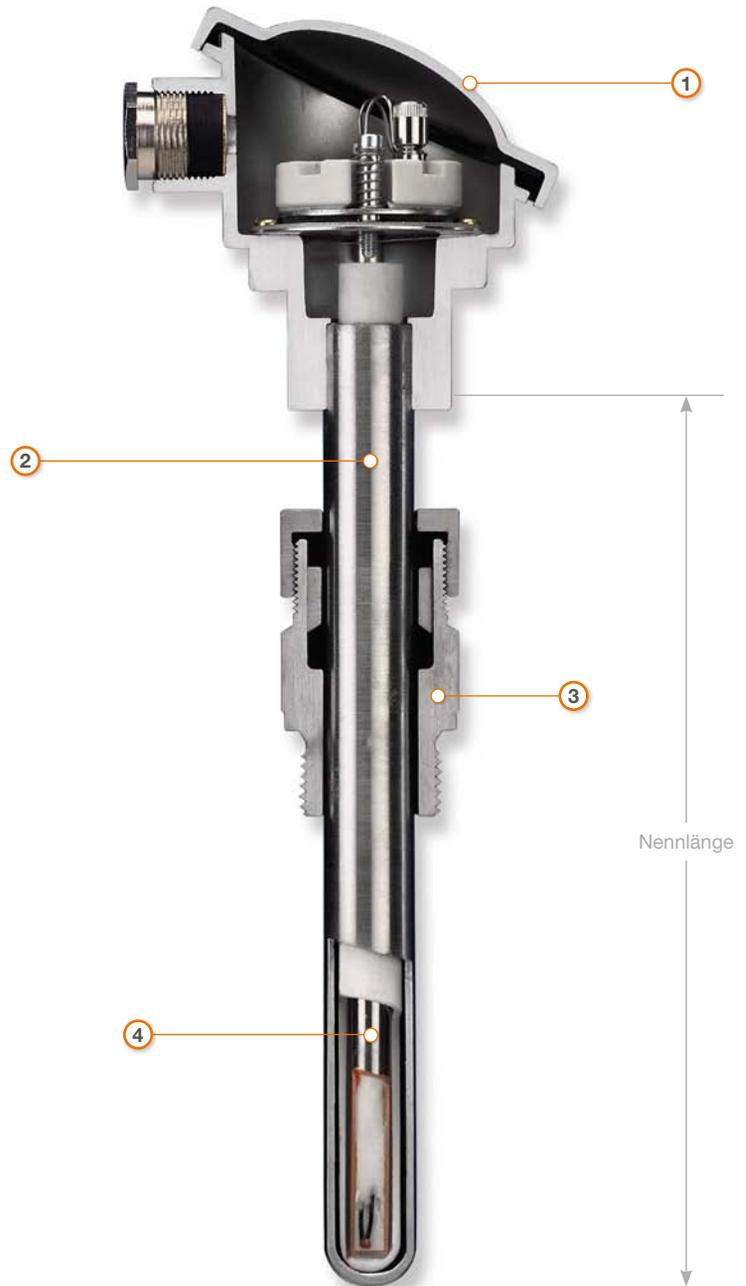
Flansch
Gewindemuffe
Flansch / Gegenflansch

④ Mantelmesseinsatz

Mantelwerkstoff:	Inconel 2.4816 WNr. 1.4541
Thermopaar:	NiCr-Ni / K Fe-CuNi / L Fe-CuNi / J Nicrosil-Nisil / N
Durchmesser:	1,5 - 8 mm

Der Mantelmesseinsatz kann in einfacher, doppelter oder dreifacher Ausführung geliefert werden und optional mit parallel liegender Prüfbohrung zur Einführung eines Referenzthermoelements.

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Thermoelemente

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.

Sprechen Sie uns an!

## 12-THD

### Einschweißthermoelemente mit Einschweißschutzhülse Form 4 (ehem. D-Hülse)



#### Anwendungsbeispiele für Einschweißthermoelemente mit Einschweißschutzhülse Form 4 :

-  Abfallverwertung / Müllverbrennung
-  Anlagen- und Maschinenbau
-  Automobilindustrie
-  Chemieindustrie
-  Energieerzeugung
-  Laboratorien
-  Stahl- und Eisenindustrie

#### 12-THD

#### Einschweißthermoelemente mit Einschweißschutzhülse Form 4 (ehem. D-Hülse) entsprechend DIN 43772

Einschweißthermoelemente (12-THD) werden für Temperaturmessungen in gasförmigen und flüssigen Medien wie Luft, Dampf, Wasser, Öl usw. bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten und Drücken eingesetzt, wobei der Werkstoff der Schutzhülse die Einsatztemperatur bestimmt. Spezielle Einschweißhülsen eignen sich bis 700 bar Druck. Die Armaturen dieser Baugruppe werden mit auswechselbaren Mantelmesseinsätzen bestückt.

Wesentliches Bauteil ist eine aus hochwertigem Edel- bzw. Druckbehälterstahl gearbeitete Schutzhülse, mit der das Thermoelement in die jeweilige Anlage eingeschweißt wird.

Die Auswahl der Schutzhülse richtet sich außerdem nach den räumlichen Verhältnissen am Einsatzort, sowie nach den Beanspruchungen durch Temperatur, Druck, Strömung und chemischen Angriff.

Richtwerte für die Belastbarkeit können aus den Diagrammen der DIN 43772 entnommen werden.

Insbesondere die Frage nach der chemischen Belastung muss in jedem Einzelfall sorgfältig geprüft werden. Oft bringen erst Betriebsversuche Aufschluss, da schon geringe Verunreinigungen der Umgebungsmedien das Verhalten der Schutzhülsen wesentlich beeinflussen können.

Die Thermo- und Grenzabweichungen unserer Thermopaare und Mantelmesseinsätze entsprechen der Norm DIN EN 60584, Klasse 1.

**Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit:**  
[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)



① Anschlusskopf (s. Seite 59)

B (M24 x 1,5) BBK

BUS BUSH

BUZ BUZH

② Halsrohr nach DIN 43767

mit Verschraubung:

M24 x 1,5/M18 x 1,5 Stahl verzinkt

M24 x 1,5/M14 x 1,5 oder Edelstahl  
oder ohne Verschraubung

③ Einschweißschutzrohre nach DIN 43772

Konuslänge: 40 - 125 mm

Schaftlänge: 50 oder 110 mm

Schutzrohrlänge: 115 - 260 mm

Durchmesser: 18 oder 24 mm

Werkstoff: 1.7335

1.4571

1.5415

④ Mantelelement

Mantelwerkstoff: Inconel 2.4816

WNr. 1.4541

Thermopaar: NiCr-Ni / K

Fe-CuNi / L

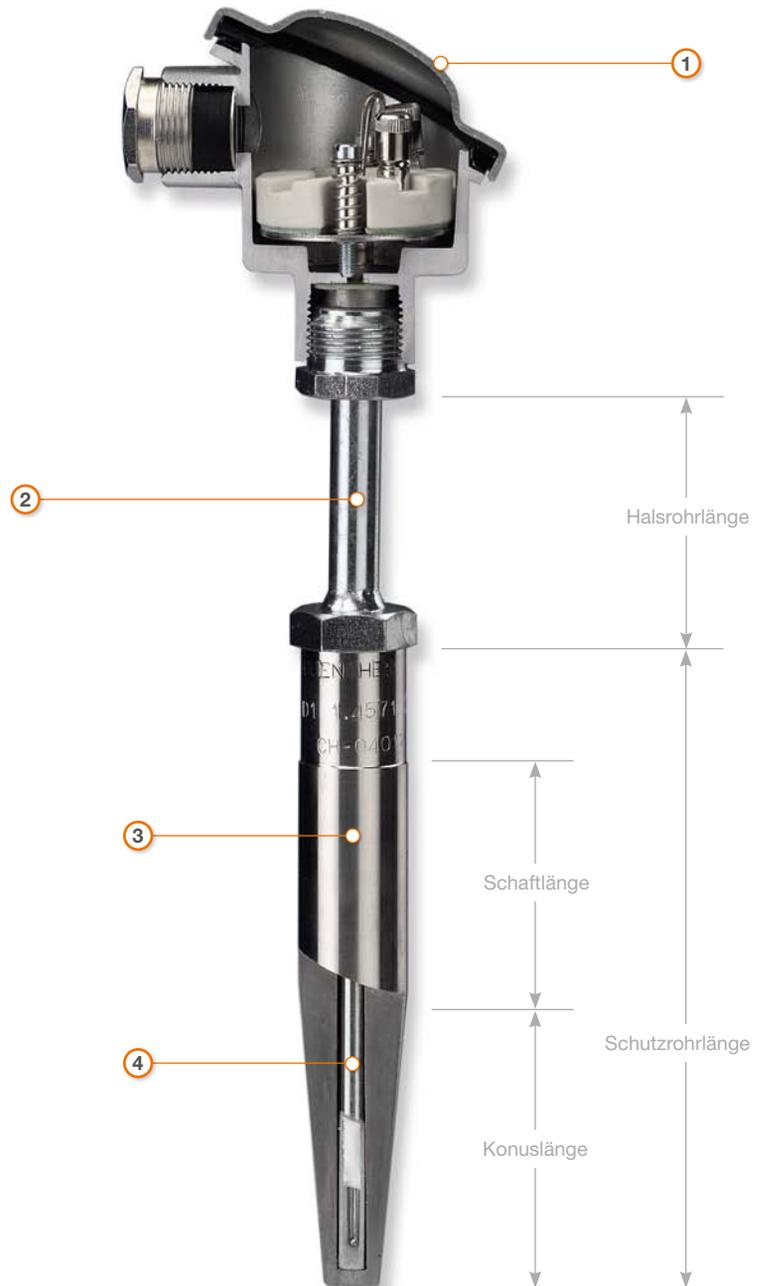
Fe-CuNi / J

Nicrosil-Nisil / N

Durchmesser: 2 - 8 mm

einfach oder doppelt

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.

Sprechen Sie uns an!



#### Anwendungsbeispiele für Flanschthermoelemente mit aufgeschweißten Blindflanschen:

-  Abfallverwertung / Müllverbrennung
-  Anlagen- und Maschinenbau
-  Automobilindustrie
-  Chemieindustrie
-  Energieerzeugung
-  Laboratorien
-  Stahl- und Eisenindustrie

#### 13-TFL

#### Flanschthermoelemente mit aufgeschweißten Blindflanschen

Thermoelemente mit aufgeschweißten Blindflanschen (13-TFL) werden zu Temperaturmessungen in gasförmigen oder flüssigen Medien wie Luft, Dampf, Wasser oder Öl verwendet.

Die Besonderheit dieser Fühler ist ein am jeweiligen Schutzrohr auf- bzw. angeschweißter Blindflansch, meist nach DIN EN 1092, durch den eine dichte Verbindung des Thermofühlers mit der jeweiligen Wandung von Über- bzw. Unterdruckanlagen, wie sie bspw. in Kraftwerken zu finden sind gewährleistet wird.

Fühler dieser Baugruppe enthalten entweder ein keramisch isoliertes Thermopaar oder einen auswechselbaren Mantelmess-einsatz.

#### Bevorzugte Einsatzgebiete:

- Behälter und Rohrleitungen
- Apparate und Maschinen
- Laboratorien
- Versuchsanlagen
- Prozesstechnik
- Energieerzeugung und Wärmeverteilung
- Lebensmittel- und Getränkeherstellung
- Maschinen- und Anlagenbau

Die Thermospannungen und Grenzabweichungen unserer Thermopaare und Mantelmesssätze entsprechen der Norm DIN EN 60584, Klasse 1, für Thermopaare und Mantelmesssätze des Typs L der Norm DIN 43710.

Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit: [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)



① Anschlusskopf (s. Seite 59)

A	BUSH (M24 x 1,5)
B (M24 x 1,5)	BUZH (M24 x 1,5)
BUS (M24 x 1,5)	DL / MA (M10 x 1)
BUZ (M24 x 1,5)	

② Blindflansch nach DIN EN 1092

DN 10 - DN 100	PN 16
Werkstoff:	
WNr. St37-2	WNr. 1.4571
WNr. C22.8	Alloy C4

③ Mantelmesseinsatz

Werkstoff:	NiCr-Ni
	Fe-CuNi
	Nicrosil-Nisil
Durchmesser:	3 - 8 mm
	einfach oder doppelt

④ Außenschutzrohr Werkstoff/Abmessung

St. 35.8	WNr. 1.0305
rostfreier Stahl	WNr. 1.4571
X10Cr Al 24	WNr. 1.4762
X15CrNi Si 25 20	WNr. 1.4841
Inconel	WNr. 2.4816
Kanthal	
Alloy C4	
Durchmesser:	6 - 22 mm
Wandung:	0,75 - 3 mm

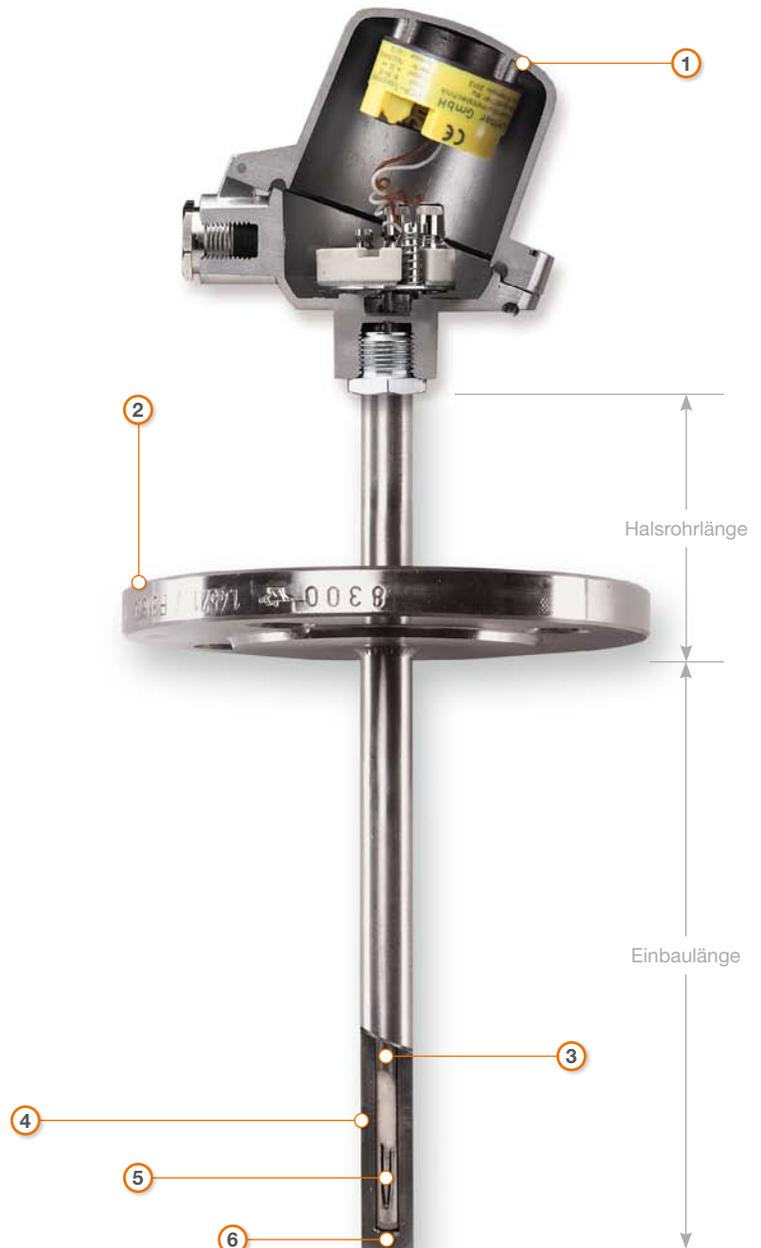
⑤ Keramisch isoliertes Thermopaar

einfach oder doppelt:	
NiCr-Ni/K	Fe-CuNi/J
Fe-CuNi/L	NiCrSi-NiSi/N
PtRh10-Pt/S	PtRh13-Pt/R
PtRh30-PtRh6/B	

⑥ Bauform

Normal (Schutzrohr nicht verjüngt)
Schnellansprechend
(Schutzrohr verjüngt):
Durchmesser Schutzrohrspitze: 6-15 mm

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Thermoelemente

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.  
Sprechen Sie uns an!



### Anwendungsbeispiele für Einschraubthermoelemente:

-  Abfallverwertung / Müllverbrennung
-  Anlagen- und Maschinenbau
-  Automobilindustrie
-  Chemieindustrie
-  Energieerzeugung

### 14-TES Einschraubthermoelemente

Einschraubthermoelemente (14-TES) werden zu allgemeinen Temperaturmessungen im Niederdruckbereich in gasförmigen, flüssigen und plastischen Medien je nach Beschaffenheit des Schutzrohres und des Umgebungsmediums bis zu einer Temperatur von 1200°C eingesetzt.

Ein auf das Schutzrohr geschweißter Einschraubstutzen gewährleistet den stabilen Prozessanschluss der Fühler dieser Baugruppe. Je nach Anwendung wird der Einschraubstutzen entweder direkt unterhalb des Anschlusskopfes oder im Abstand von z.B. 100 oder 200 mm dicht auf das Schutzrohr aufgeschweißt.

Die Schutzarmaturen sind im Normalfall aus einem nahtlos gezogenem Edelstahlrohr mit einer eingeschweißten Bodenronde gefertigt.

Auf Wunsch können unsere Einschraubthermoelemente mit einem zusätzlichen Keramik-Innenrohr versehen werden, wodurch sich in vielen Anwendungsfällen die Dauerstabilität und die elektrische Isolation der messwertgebenden Thermopaare deutlich erhöht.

**Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit:**  
[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)



① Anschlusskopf (s. Seite 59)

B (M24 x 1,5)	BUSH
BUS	BUZH
BUZ	NA
BBK	DL / MA (M10 x 1)
sonstige	

② Prozessanschluss

G 1 A	
G 1/2 A	
M18 x 1,5	
G 3/4 A	
M20 x 1,5	
kombiniert: M24 x 1,5 / G 1/2 A	
M10 x 1 / G 1/2 A	
sonstige	

③ Außenschutzrohr Werkstoff/Abmessung

St. 35.8	WNr. 1.0305
rostfreier Stahl	WNr. 1.4571
X10Cr Al 24	WNr. 1.4762
X15CrNi Si 25 20	WNr. 1.4841
Inconel	WNr. 2.4816
Kanthal	
Durchmesser:	6 - 22 mm
Wandung:	0,75 - 3 mm

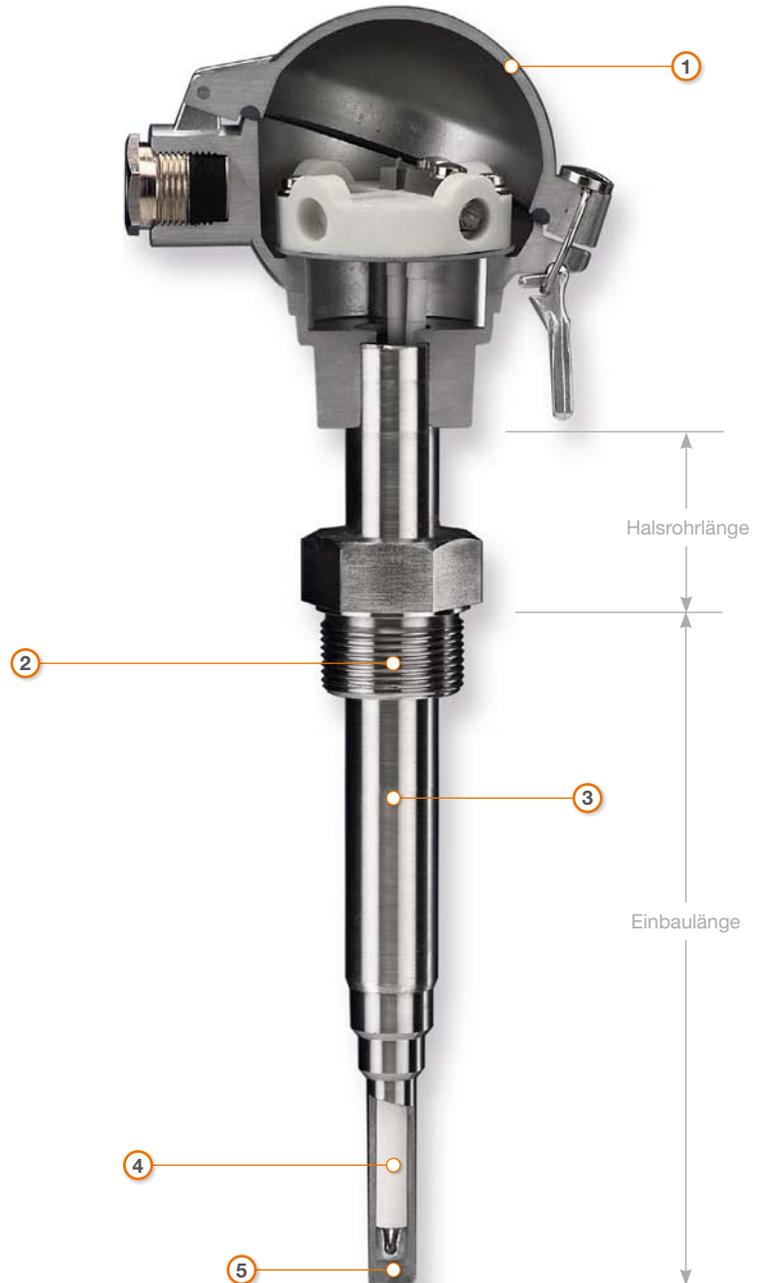
④ Mantelelement / Thermopaar

Thermopaartyp / Mantelwerkstoff:	
Fe-CuNi / L	1.4541
Fe-CuNi / J	1.4541
Nicrosil-Nisil / K	Inconel 2.4816
Nicrosil-Nisil / N	Inconel 2.4816
Mantelmesseinsatz.:	1,5 - 6 mm
Thermopaar:	1 - 3 mm
einfach oder doppelt	

⑤ Bauform

Normal (Schutzrohr nicht verjüngt)	
Schnellansprechend	
(Schutzrohr verjüngt):	
Durchmesser Schutzrohrspitze: 6-15 mm	

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Thermoelemente

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.  
Sprechen Sie uns an!



### Anwendungsbeispiele für Thermoelemente mit keramischem Schutzrohr und Mantelmesseinsatz:

-  Abfallverwertung / Müllverbrennung
-  Anlagen- und Maschinenbau
-  Automobilindustrie
-  Energieerzeugung
-  Industrieofenbau
-  Zement- und Baustoffindustrie

### 15-TKM

#### Thermoelemente mit keramischem Schutzrohr und Mantelmesseinsatz

Gerade Thermoelemente mit keramischem Schutzrohr und Mantelmesseinsatz (15-TKM) werden zur allgemeinen Temperaturmessung bis 1200°C hauptsächlich in gasförmigen Medien eingesetzt.

Bei Fühlern aus dieser Produktgruppe kommen vor allem unedle Thermopaare zum Einsatz. Es werden hierbei einerseits die Vorteile mineralisierter Messeinsätze und andererseits die Vorteile von technischer Keramik vereint.

Die individuellen Eigenschaften der gängigsten Keramiktypen finden Sie in einer Tabelle im Kapitel "Technische Informationen", auf Seite 67.

Mantelmesseinsätze sind darüber hinaus im Gegensatz zu Thermopaaren leicht auswechselbar, temperaturwechselbeständig, schwingungs- und stoßfest. Bedingt durch die kompakte und schlanke Bauart der Mantelthermoelement-Messeinsätze verbleibt im Schutzrohr zumeist genügend Raum zum Einführen eines zusätzlichen Prüf-Mantelthermoelementes, falls erforderlich.

In Mess- und Regelungsprozessen können bei hohen Temperaturen starke Beanspruchungen durch Korrosion und Abrasion auftreten, denen Schutzrohre -auch aus hochwertigen Metallen- nicht mehr standhalten können. Hier ermöglichen Thermofühler mit Schutzrohren aus hitzebeständiger, technischer Keramik vielfach höhere Standzeiten.

Die Thermospannungen und Grenzabweichungen unserer Mantelmesseinsätze entsprechen der Norm DIN EN 60584, Klasse 1.

Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit: [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)



① Anschlusskopf (s. Seite 59)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BBK

② Halterohr (Material)

Erhältlich in versch. Längen

St. 35.8	WNr. 1.0305
rostfreier Stahl	WNr. 1.4571
X10Cr Al 24	WNr. 1.4762
X15CrNi Si 25 20	WNr. 1.4841
Inconel	WNr. 2.4816
Kanthal	

③ Prozessanschluss (lösbar)

Flansch
Gewindemuffe
Flansch / Gegenflansch

④ Schutzrohr (Material)

C610	Quarzglas
C799	Saphirglas
C530	SiN
SiC	

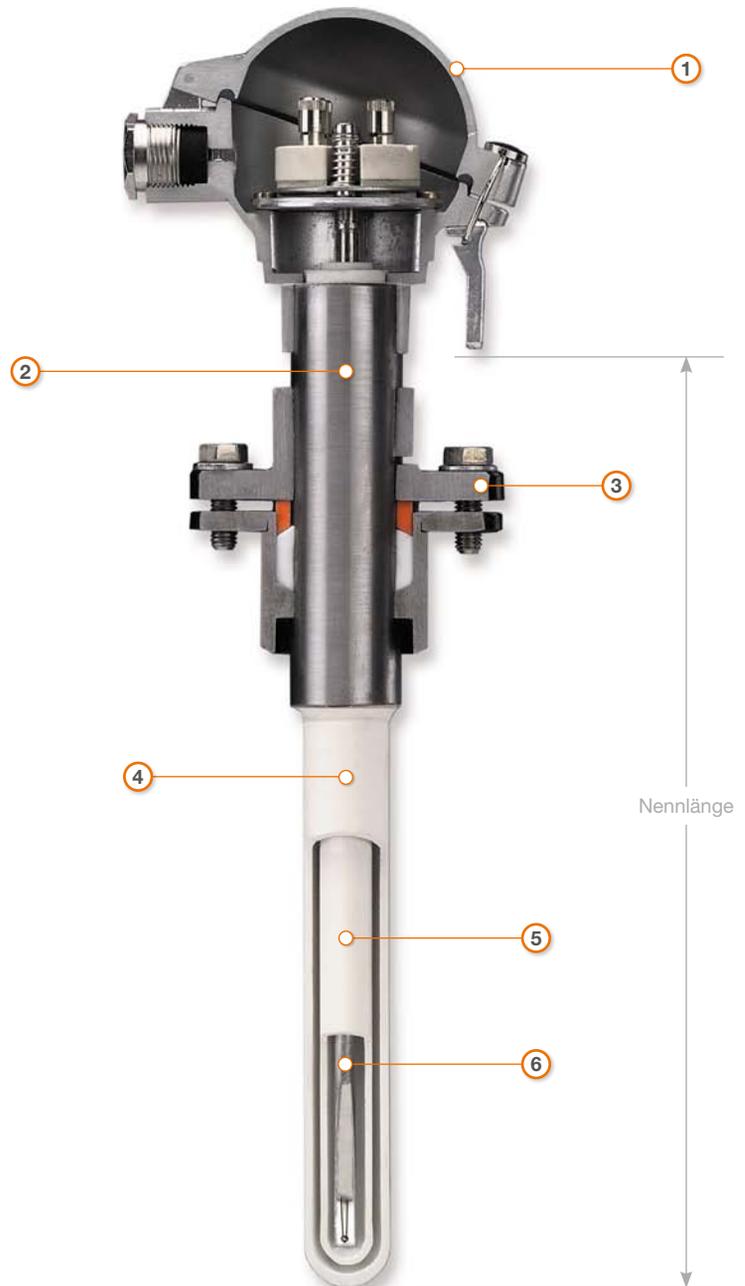
⑤ Innenrohr

C530	poröse Keramik
C610	TEP
C799	Aluminiumoxid

⑥ Mantelelement / Thermopaar

Thermopaar / Mantelwerkstoff:	
Fe-CuNi / L	1.4541
Fe-CuNi / J	1.4541
Nicrosil-Nisil / K	Inconel 2.4816
Nicrosil-Nisil / N	Inconel 2.4816
Mantel-Durchm.:	1,5 - 8 mm
einfach oder doppelt prüfbar	

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Thermoelemente

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.

Sprechen Sie uns an!



Die individuellen Eigenschaften der gängigsten Keramiktypen finden Sie in einer Tabelle im Kapitel "Technische Informationen", auf Seite 67.

### Anwendungsbeispiele für Kleinst- und Laborthermoelemente:

-  Anlagen- und Maschinenbau
-  Automobilindustrie
-  Chemieindustrie
-  Industrieofenbau
-  Laboratorien
-  Stahl- und Eisenindustrie
-  Wärmebehandlung

### 18-TKL Kleinst- und Laborthermoelemente

Kleinst- und Laborthermoelemente (18-TKL) werden vorzugsweise für technische Temperaturmessungen in flüssigen und gasförmigen Medien im Temperaturbereich von 200°C bis 1800°C verwendet.

Kleinst- und Laborthermoelemente unterscheiden sich von herkömmlichen Thermoelementen durch sehr kleine Abmessungen, geringes Gewicht und variable Montagemöglichkeiten. Sie gewährleisten exakte Temperaturmessung auch bei beengtem Montage- und Bauartbedingt haben diese Fühler sehr kurze Ansprechzeiten.

Insbesondere bei Kleinst- und Laborthermoelementen mit Edelmetall-Thermopaaren besteht die Gefahr der "Vergiftung" der Thermopaare durch in die Schutzarmatur diffundierende Stoffe wie sie beispielsweise in Rauchgasen enthalten sein können. Um eine Veränderung der thermoelektrischen Eigenschaften der Thermopaare durch derartige Einflüsse zu vermeiden, empfehlen wir die Ausführung mit gasdichter Keramik.

### Einsatztemperaturen für PlatinRhodium-Platin-Thermopaare:

Typ	Durchmesser	maximale Temperatur
S	0,35 mm	1350°C
S	0,50 mm	1600°C
R	0,35 mm	1350°C
R	0,50 mm	1600°C
B	0,35 mm	1600°C
B	0,50 mm	1800°C

Die von GÜNTHER GmbH eingesetzten Thermomaterialien für Kleinst- und Laborthermoelemente entsprechen der Norm DIN EN 60584.

Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit:  
[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)





**1 Anschlussarten**

Kopf B

Kopf DL

Kopf L

Anschlusssockel Typ S

**nachfolgend aufgeführte Anschlussarten sind mit fest angeschweissten Halterohren und Anschlusssockel Typ S versehen**

Kopf L mit Rohr 1.4571

Anschlusslasche 55x20 mm

Flanschplatte 60x60 mm

Anschlusssockel Typ S

**2 Halterohr (Material)**

St. 35.8 WNr. 1.0305

Messing

rostfreier Stahl WNr. 1.4571

Inconel WNr. 2.4816

**3 Prozessanschluss (lösbar)**

Flansch

Gewindemuffe

Flansch / Gegenflansch

**4 Schutzrohr (Material)**

C610

C799

**5 Thermopaar (einfach, doppelt oder dreifach)**

Typ R PtRh13-Pt

Typ S PtRh10-Pt

Typ B PtRh30-PtRh6

Typ K NiCr-Ni

Typ J Fe-CuNi

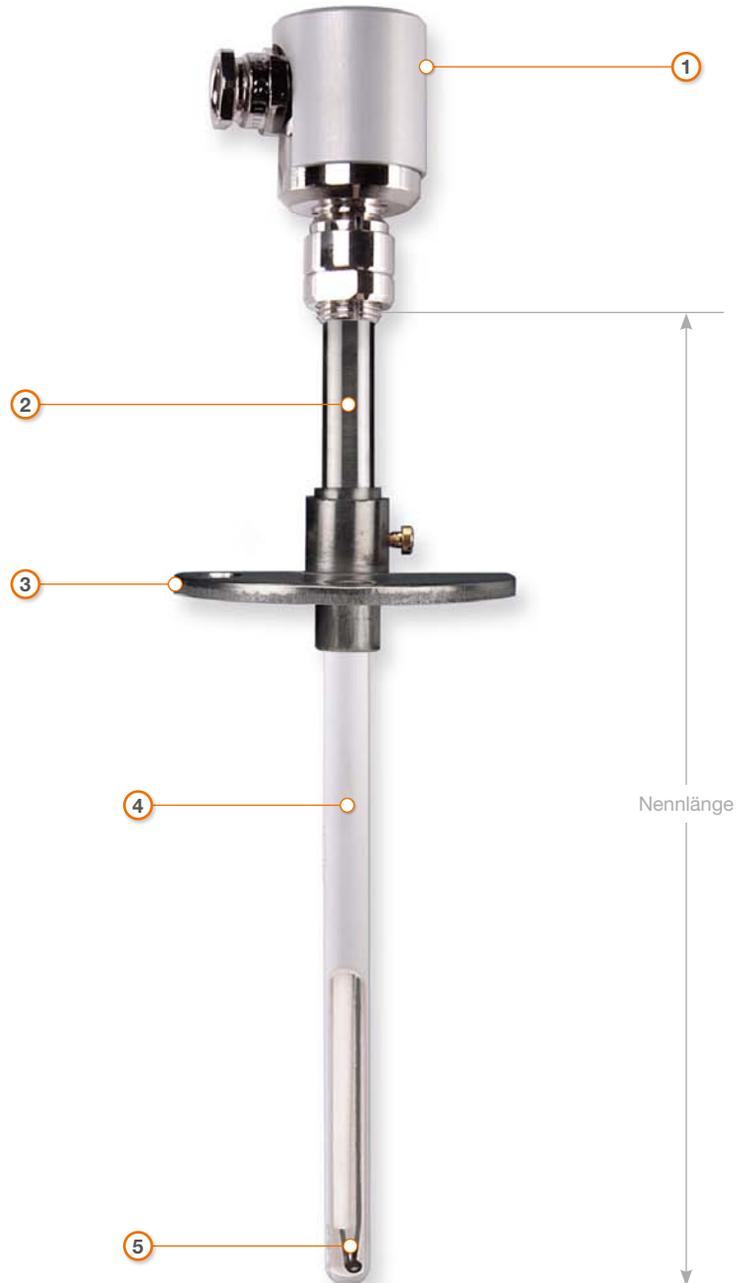
Typ L Fe-CuNi

Typ C WRe5-WRe26

Typ N Nicrosil-Nisil

Typ D WRe3-WRe25

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Thermoelemente

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.

Sprechen Sie uns an!



### Anwendungsbeispiele für mineralisierte Mantelthermoelemente ohne Schutzarmatur:

-  Abfallverwertung / Müllverbrennung
-  Aluminium- und Buntmetallindustrie
-  Anlagen- und Maschinenbau
-  Automobilindustrie
-  Energieerzeugung
-  Glasindustrie
-  Industrieofenbau
-  Kunststoffindustrie
-  Laboratorien
-  Wärmebehandlung
-  Zement- und Baustoffindustrie

### 20-TOM

#### Mineralisierte Mantelthermoelemente ohne Schutzarmatur

Mineralisierte Mantelthermoelemente ohne Schutzarmatur (20-TOM) werden in nahezu allen Industriebereichen zu Temperaturmessungen bis 1100°C, mit Platin-Rhodium-Mantel bis maximal 1300°C eingesetzt.

Im Wesentlichen bestehen Mantelthermoelemente aus Thermodrähten (Innenleiter), die mit hochreinem, verdichtetem Magnesiumoxidpulver isoliert sind und einem Außenmantel aus hitzebeständigen Edelstahl oder einer Nickellegierung (z.B. Inconel 600®).

Mantelthermoelemente sind als Einfach-, Doppel- oder auch als Dreifachelemente lieferbar. Der Außendurchmesser liegt je nach technischem Aufbau und Kundenwunsch zwischen 0,25 mm und 8,0 mm. Mantelthermoelemente bieten durch ihren Aufbau viele Vorteile gegenüber herkömmlichen Thermoelementen:

- Kleine Abmessungen für Temperaturmessungen an schwer zugänglichen Stellen (jede gewünschte Länge lieferbar)
- Kurze Ansprechzeiten für exakte Messungen von Temperaturänderungen
- Vibrationsfest und hohe Druckbeständigkeit
- Optimaler Schutz der Innenleiter gegen Korrosion, Oxidation, mech. Beschädigungen und chem. Verunreinigungen
- Stabiler elektrische Isolation als bei keramisch isolierten Thermopaaren
- Einfache und dichte Montage

#### Liefermöglichkeiten

Wir liefern alle gängigen Ausführungen und Durchmesser von Mantelthermoelementen mit montierten Steckern, Anschlussköpfen, Ausgleichleitungen, sowie Zubehör und Befestigungen aller Art.

Für spezielle Anforderungen und Normen, wie z.B. AMS, CQi-9, usw.) liefern wir auch Mantelelemente mit besonders eingegängten Toleranzen, auch häufig "besser Klasse 1" genannt.

Die Thermospannungen und Grenzabweichungen unserer Mantelmesseinsätze entsprechen der Norm DIN EN 60584, Klasse 1.



① **Verbindungselemente (Stecker/Kupplung)**

Lemo Gr. 0 - 3
Standard
Miniatur
Hochtemp.-Standard
Hochtemp.-Miniatur
Keramik-Standard
Keramik-Miniatur

② **Anschlusskopf (s. Seite 59)**

mit Anschlussgewinde	
B	(M24 x 1,5)
BUS	(M24 x 1,5)
BUZ	(M24 x 1,5)
BUZH	(M24 x 1,5)
BBK	(M24 x 1,5)
DL (MA)	(M10 x 1)
oder mit Anschlussdurchmesser von 15,3 mm	

③ **Prozessanschluss (lösbar)**

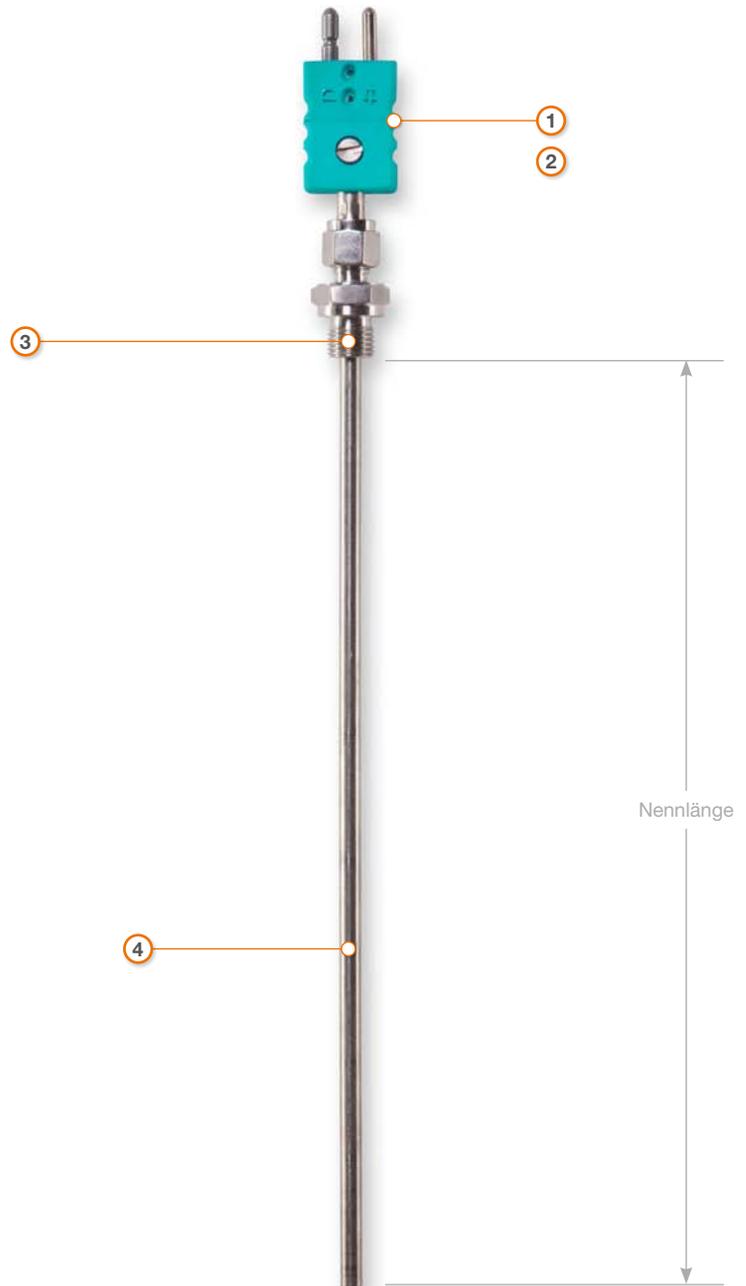
Klemmverschraubung	Stahl/Edelstahl
Druckring	Teflon
Schneidring	Edelstahl
M 8x1 für Manteldurchm. 1,0-3,0 mm	
G 1/8 A für Manteldurchm. 1,0-3,0 mm	
G 1/4 A für Manteldurchm. 4,5-8,0 mm	
G 1/2 A für Manteldurchm. 4,5-8,0 mm	

④ **Mantelelement (Thermopaar/Mantelmaterial)**

NiCr-Ni/K	Inconel 2.4816
Fe-CuNi/L	1.4541/2.4816
Fe-CuNi/J	1.4541/2.4816
PtRh-Pt/S	Inconel 2.4816
Nicrosil-Nisil/N	Inconel 2.4816
Manteldurchmesser:	0,5 - 8 mm
einfach, doppelt oder dreifach	

Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit:  
[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Thermoelemente

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.  
Sprechen Sie uns an!

## 30-WTE

### Winkelthermoelemente mit verschraubten Winkelbögen



#### Empfohlene Schutzrohrwerkstoffe für Salzschnmelzen:

Schmelze	maximale Temperatur	Werkstoff
Tenifer	600°C	Titan NT
Salpeter-, Chlorid- & cyanhaltige Glüh-, Anlass- und Härtebäder	1000°C 1300°C	Reineisen 1.4821

#### Empfohlene Schutzrohrwerkstoffe für Metallschnmelzen:

Aluminium	700°C	SiN SiC
Magnesium Al/Mg-Legierungen	700°C	Reineisen SiN
Blei	600°C	SiN
Zink	600°C	Reineisen / Stahl / SiN
Kupfer	1200°C	1.4762 Grafit
Messing	900°C	1.4762 / Grafit / SiN

## 30-WTE

### Winkelthermoelemente mit verschraubten Winkelbögen

Winkelthermoelemente mit verschraubten Winkelbögen (30-WTE) werden vorwiegend zur Temperaturmessung in Metallschmelzen und Salzbadern eingesetzt.

Die Winkelform gewährleistet, dass sich der Anschlusskopf nicht unmittelbar über dem Badspiegel befindet und somit nicht den hohen Temperaturen und aggressiven Dämpfen ausgesetzt ist.

Winkelthermoelemente mit verschraubten Winkelbögen bieten gegenüber Winkelthermoelementen mit einteiligem Schutzrohr die Vorteile, dass die Tauchrohre austauschbar sind und das weniger beanspruchte Tragrohr aus kostengünstigeren Materialien bestehen kann.

Bei GÜNTHER GmbH sind alle in der Schmelz- und Gießereitechnik gängigen Winkelthermoelemente verfügbar. Es werden sowohl Standardelemente mit Tauchrohren aus Stahl, Reineisen, hitzebeständigen Stählen oder Sonderlegierungen, als auch Siliziumnitrid, Grafit, SiC oder spezieller Metallkeramik verwendet.

Auf Wunsch können diese Temperaturfühler mit einem zusätzlichen Keramik-Innenrohr versehen werden, wodurch sich in den meisten Anwendungsfällen die Dauerstabilität und die Gesamtstandzeit erhöht.

Alternativ zu eingebauten Thermopaaren lassen sich viele Variationen von Winkelthermoelementen auch mit Mantelmesseneinsätzen realisieren, was weitere entscheidende Vorteile bringen kann, wie z.B. optimaler Schutz der Innenleiter gegen Korrosion, Oxidation, mechanischen Beschädigungen und chemischen Verunreinigungen infolge des geschlossenen Aufbaus des Außenmantels.

Um die Funktion des Thermoelementes über einen angemessenen Zeitraum zu gewährleisten müssen die Werkstoffe für Thermopaar und Schutzrohr sorgfältig nach den jeweiligen Betriebsbedingungen ausgewählt werden.

Die Thermospannungen und Grenzabweichungen unserer Thermopaare und Mantelmesseneinsätze entsprechen der Norm DIN EN 60584, Klasse 1, für Thermopaare und Mantelmesseneinsätze des Typs L der Norm DIN 43710.





1 Anschlusskopf (s. Seite 59)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BBK

2 Tragrohr (Material)

ST 35.8
1.4571

3 Tauchrohr

Reineisen (techn. rein)	mit Schutzmuffe
Stahl SL 25	Spitze verjüngt
Grauguss GG-22	
Grafit	
Titan	
Stahl emailiert	
<b>Material/Werkstoff:</b>	
Edelstahl	1.4541
X10CrAl24	1.4762
X15CrNiSi 25 20	1.4841
Inconel	2.4816
SiN (Siliziumnitrit)	
SiC (Siliziumcarbid)	
Metallkeramik	
Quarzglas	

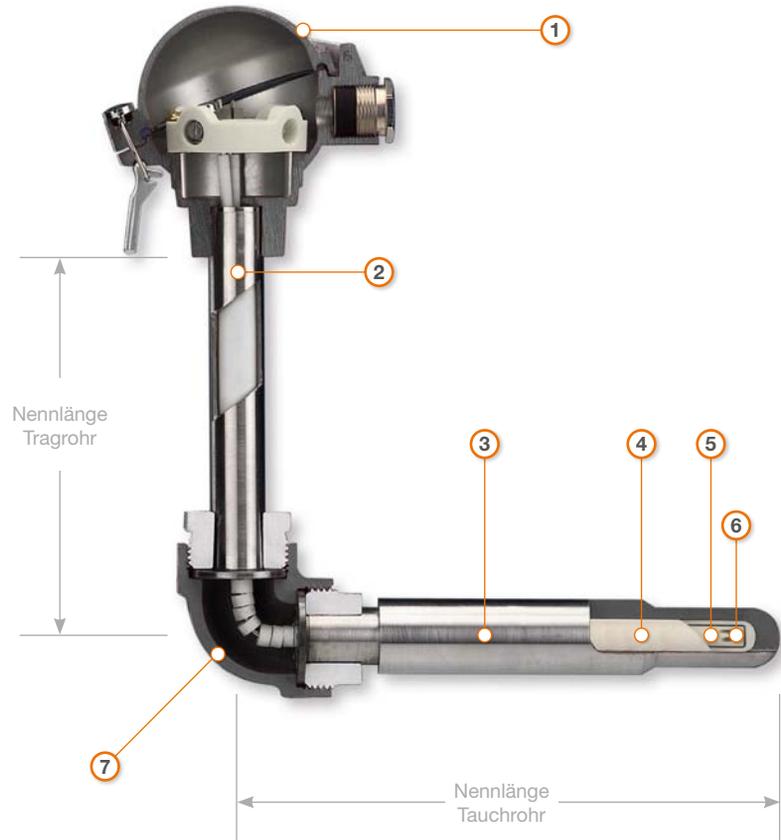
4 Innenrohr

C610
C799

5 Mantelmesseinsatz

NiCr-Ni	Typ KI
Fe-CuNi	Typ LV
Fe-CuNi	Typ JV
Nicrosil-Nisil	Typ NI
Manteldurchmesser:	3,0 - 8,0 mm
	einfach oder doppelt

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Thermoelemente

6 Keramisch isoliertes Thermopaar

NiCr-Ni/K
Fe-CuNi/L
Fe-CuNi/J
Nicrosil-Nisil/N
PtRh10-Pt/S
PtRh13-Pt/R
PtRh30-PtRh6/B
einfach oder doppelt

7 Winkelstück

Winkelbogen	3/4"
	3/8"
	1 1/4"
	1/2"

Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit:  
[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)

## 35-WGG

### Winkelthermoelemente mit gebogenem oder geschweißtem Rohr



#### 35-WGG

#### Winkelthermoelemente mit gebogenem oder geschweißtem Rohr

Winkelthermoelemente mit gebogenem oder geschweißtem Rohr (35-WGG) werden vorwiegend zur Temperaturmessung in Metallschmelzen und Salzbädern eingesetzt.

Die Winkelform gewährleistet, dass sich der Anschlusskopf nicht unmittelbar über dem Badspiegel befindet und somit nicht den hohen Temperaturen und aggressiven Dämpfen ausgesetzt ist.

Alternativ zu eingebauten Thermopaaren lassen sich viele Variationen von Winkelthermoelementen auch mit Mantelmesseinsätzen realisieren, was weitere entscheidende Vorteile bringen kann:

- Optimaler Schutz der Innenleiter gegen Korrosion, Oxidation, mechanischen Beschädigungen und chemischen Verunreinigungen infolge des geschlossenen Aufbaus des Außenmantels.
- Stabilere elektrische Isolation als bei keramisch isolierten Thermopaaren.

Um die Funktion des Thermoelementes über einen angemessenen Zeitraum zu gewährleisten müssen die Werkstoffe für Thermopaar und Schutzrohr sorgfältig nach den jeweiligen Betriebsbedingungen ausgewählt werden.

Die Thermospannungen und Grenzabweichungen unserer Thermopaare und Mantelmesseinsätze entsprechen der Norm DIN EN 60584, Klasse 1, für Thermopaare und Mantelmesseinsätze des Typs L der Norm DIN 43710.

Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit: [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)

#### Empfohlene Schutzrohrwerkstoffe für Salzschnmelzen:

Schmelze	maximale Temperatur	Werkstoff
Tenifer	600°C	Titan NT
Salpeter-, Chlorid- & cyanhaltige Glüh-, Anlass- und Härtebäder	1000°C 1300°C	Reineisen 1.4821

#### Empfohlene Schutzrohrwerkstoffe für Metallschmelzen:

Aluminium	700°C	SiN SiC
Magnesium Al/Mg-Legierungen	700°C	Reineisen SiN
Blei	600°C	SiN
Zink	600°C	Reineisen / Stahl / SiN
Kupfer	1200°C	1.4762 Grafit
Messing	900°C	1.4762 / Grafit / SiN



① Anschlusskopf (s. Seite 59)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BBK

② Schutzrohr/Tragrohr (Material)

Edelstahl	1.4571
	1.4541
	1.4404
	1.4762
Hitzebest. Stähle	1.4841
	1.4893
	1.4749
Reineisen	

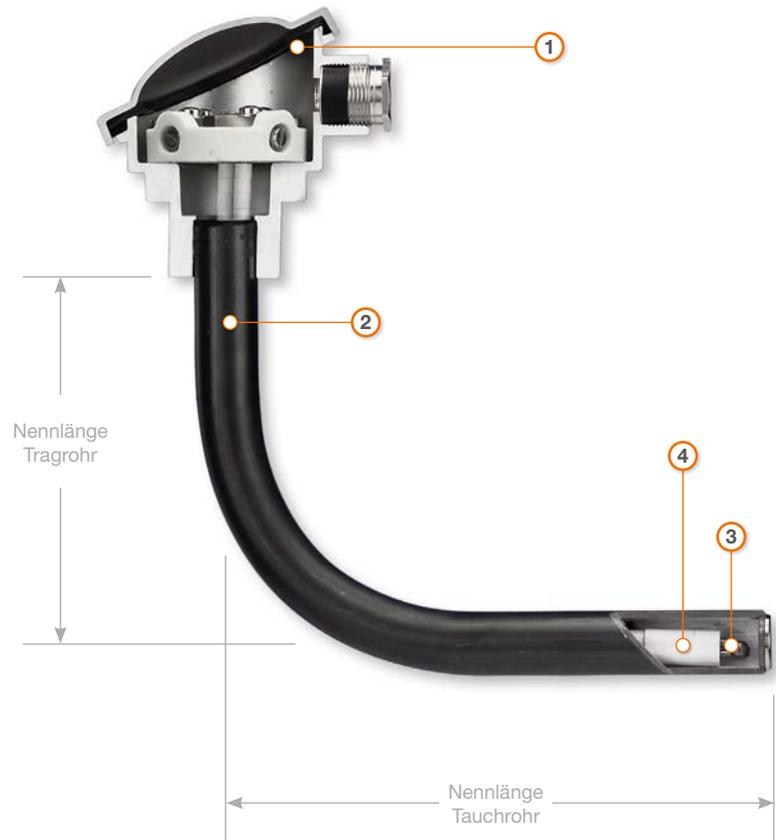
③ Keramisch isoliertes Thermopaar

NiCr-Ni/K
Fe-CuNi/L
Fe-CuNi/J
Nicrosil-Nisil/N
einfach oder doppelt

④ Mantelmesseinsatz

NiCr-Ni
Fe-CuNi
Fe-CuNi
Nicrosil-Nisil
Manteldurchmesser: 3,0 - 8,0 mm
einfach oder doppelt

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Thermoelemente

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.

Sprechen Sie uns an!



### Widerstandsthermometer bieten durch ihren Aufbau viele Vorteile gegenüber herkömmlichen Thermoelementen:

- Kleine Abmessungen bei max. Flexibilität für Temperaturmessungen an schwer zugänglichen Stellen (Durchmesser 1,5 - 6,0 mm).
- Kurze Ansprechzeiten für die exakte Messung von Temperaturschwankungen
- Optimaler Schutz der Sensorik durch geschlossenen Aufbau

### Anwendungsbeispiele für Widerstandsthermometer mit metallinem Schutzrohr:

-  Anlagen- und Maschinenbau
-  Automobilindustrie
-  Chemieindustrie
-  Energieerzeugung

### 50-WMS

#### Widerstandsthermometer mit metallinem Schutzrohr

Fühler dieser Art werden zu allgemeinen Temperaturmessungen hauptsächlich in flüssigen und gasförmigen Medien bei Temperaturen bis 600°C, in Ausnahmefällen bis 800°C eingesetzt. Typische Einsatzgebiete sind Kälte- und Klimatechnik, Heizungs-, Ofen- und Apparatebau sowie die chemische Industrie.

Die Schutzarmaturen aus dieser Produktgruppe bestehen aus nahtgeschweißten oder nahtlos gezogenen Metallrohren. Je nach Anwendung stehen hierfür bei GÜNTHER GmbH über 40 verschiedene, teilweise hochlegierte Werkstoffe in unterschiedlichster Abmessung ab Lager zur Verfügung. Die Schutzrohrspitzen werden entweder durch Warmumformung oder Einschweißen einer Bodenronde geschlossen. Zur Verkürzung der Ansprechzeiten können in dieser Produktgruppe verjüngte Messspitzen eingesetzt werden. Eingesetzt werden alle international gängigen Widerstandstypen, lösbare Prozessanschlüsse (wie z.B. bewegliche Flansche bzw. Gewindemuffen) und Anschlussköpfe.

Im Wesentlichen bestehen Mantelwiderstandsthermometer, abhängig von der Schaltungsart (2-Leiter, 3-Leiter oder 4-Leiter - wiederum abhängig von der geforderten Messgenauigkeit und Anschlusslänge), aus 2, 4 oder 6 Kupferzuleitungen (Innenleiter), umgeben von einem metallischen, dünnen Schutzmantel, meist aus Edelstahl. Die Innenleiter sind in Keramikpulver fest und isoliert eingepresst. Der Messwiderstand in der Fühlerspitze ist über die Innenleiter angeschlossen.

In den Messeinsatz ist serienmäßig ein Pt 100-Temperatursensor nach DIN EN 60751 eingebaut, möglich sind aber auch Ausführungen mit Pt 500 oder Pt 1000- Sensoren. Der Messeinsatz ist luftdicht verschlossen.

Für spezielle Anwendungen (Genauigkeit, Langzeitstabilität usw.) empfehlen wir den Einsatz von Messwiderständen mit eingengerter Toleranz.

Die Widerstandswerte und Grenzabweichungen unserer Widerstandsthermometer entsprechen der Norm DIN EN 60751.





① Anschlusskopf (s. Seite 59)

A	B
AUS	BUS
AUZ	BUZ
AUZH	BUZH
AUSH	BBK

② Prozessanschluss (lösbar)

Flansch
Gewindemuffe
Flansch / Gegenflansch

③ Außenschutzrohr

Werkstoff:	
St. 35.8	WNr. 1.0305
rostfreier Stahl	WNr. 1.4571
X10Cr Al 24	WNr. 1.4762
X15CrNi Si 25 20	WNr. 1.4841
hitzebest. Stahl	WNr. 1.4893

④ Fühlerspitze

nicht verjüngt
oder verjüngt auf 6 - 15 mm

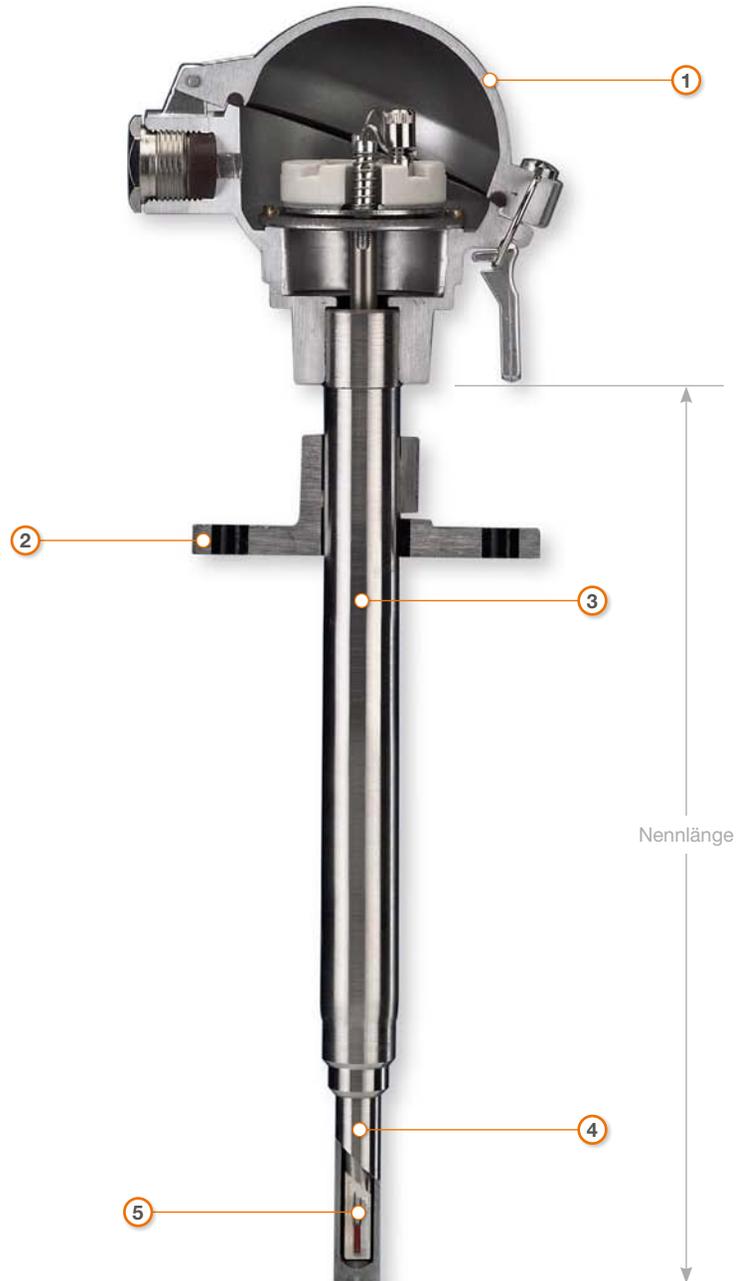
⑤ Mantelmesseinsätze

Mantel-Durchmesser: 1,5 - 8,0 mm
Spitze-Durchmesser: 2,0 - 10,0 mm
Schaltung:
1 x Pt100 bis 3 x Pt100 Ohm
2-Leiter bis 4-Leiter

Unsere Widerstandsthermometer sind auch in der explosionsgeschützten ATEX-Variante erhältlich (s. Seite 50).

Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit:  
[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Widerstands-  
thermometer

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.  
Sprechen Sie uns an!



#### Anwendungsbeispiele für Mantelwiderstandsthermometer ohne Schutzarmatur:



Anlagen- und Maschinenbau



Automobilindustrie



Kunststoffindustrie



Laboratorien

#### Liefermöglichkeiten:

Wir liefern alle gängigen Ausführungen und Durchmesser von Mantelwiderstandsthermometern mit montierten Steckern, Anschlussköpfen, Ausgleichsleitungen mit oder ohne Spezialkontakten, sowie Zubehör und Befestigungen aller Art.

#### 52-WOS

#### Mantelwiderstandsthermometer ohne Schutzrohr

Fühler dieser Art werden zu allgemeinen Temperaturmessungen bis 600°C, in Ausnahmefällen bis maximal 800°C eingesetzt. Sie eignen sich zu Messungen von Oberflächentemperaturen genauso wie zur Messung von Flüssigkeiten und Gasen.

Im Wesentlichen bestehen Mantelwiderstandsthermometer, in Abhängigkeit von der Schaltungsart (2-Leiter, 3-Leiter oder 4-Leiter), die wiederum in Abhängigkeit von der geforderten Genauigkeit bei gegebener Anschlusslänge gewählt wird, aus 2, 4 oder 6 Kupfer-Zuleitungen (Innenleitern), umgeben von einem dünnen, metallischen Schutzmantel, meist Edelstahl. Die Innenleiter sind in Keramikpulver fest und isoliert eingepresst. Der Messwiderstand in der Fühlerspitze ist über die Innenleiter angeschlossen.

Mantelwiderstandsthermometer bieten durch ihren Aufbau nachfolgende Vorteile:

- Kleine Abmessungen bei maximaler Flexibilität für Temperaturmessungen an schwer zugänglichen Stellen (Durchmesser 1,5 - 6,0 mm).
- Kurze Ansprechzeiten für exakte Messungen von Temperaturschwankungen.
- Optimaler Schutz der Sensorik gegen Korrosion, Oxidation, mechanischen Beschädigungen und chemischen Verunreinigungen infolge des geschlossenen Aufbaus.
- Der geschlossene Aufbau ermöglicht es, Fühler dieser Baugruppe auch ohne zusätzliche Schutzarmatur einzusetzen.

**Unsere Widerstandsthermometer sind auch in der explosionsgeschützten ATEX-Variante erhältlich (s. Seite 50).**

Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit: [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)



① **Verbindungselemente (Stecker/Kupplung)**

Lemo Gr. 0 - 3

Standard

Miniatur

Hochtemp.-Standard

Hochtemp.-Miniatur

Keramik-Standard

Keramik-Miniatur

② **Anschlusskopf (s. Seite 59)**

mit Anschlussgewinde

B (M24 x 1,5)

BUS (M24 x 1,5)

BUZ (M24 x 1,5)

BUZH (M24 x 1,5)

BBK (M24 x 1,5)

DL (MA) (M10 x 1)

oder mit Anschlussdurchmesser von 15,3 mm

③ **Prozessanschluss (lösbar)**

Klemmverschraubung Stahl/Edelstahl

Druckring Teflon

Schneidring Edelstahl

M 8x1 für Manteldurchm. 1,0-3,0 mm

G 1/8 A für Manteldurchm. 1,0-3,0 mm

G 1/4 A für Manteldurchm. 4,5-8,0 mm

G 1/2 A für Manteldurchm. 4,5-8,0 mm

④ **Mantelmesseinsätze**

Mantel-Durchmesser: 2,0 - 8,0 mm

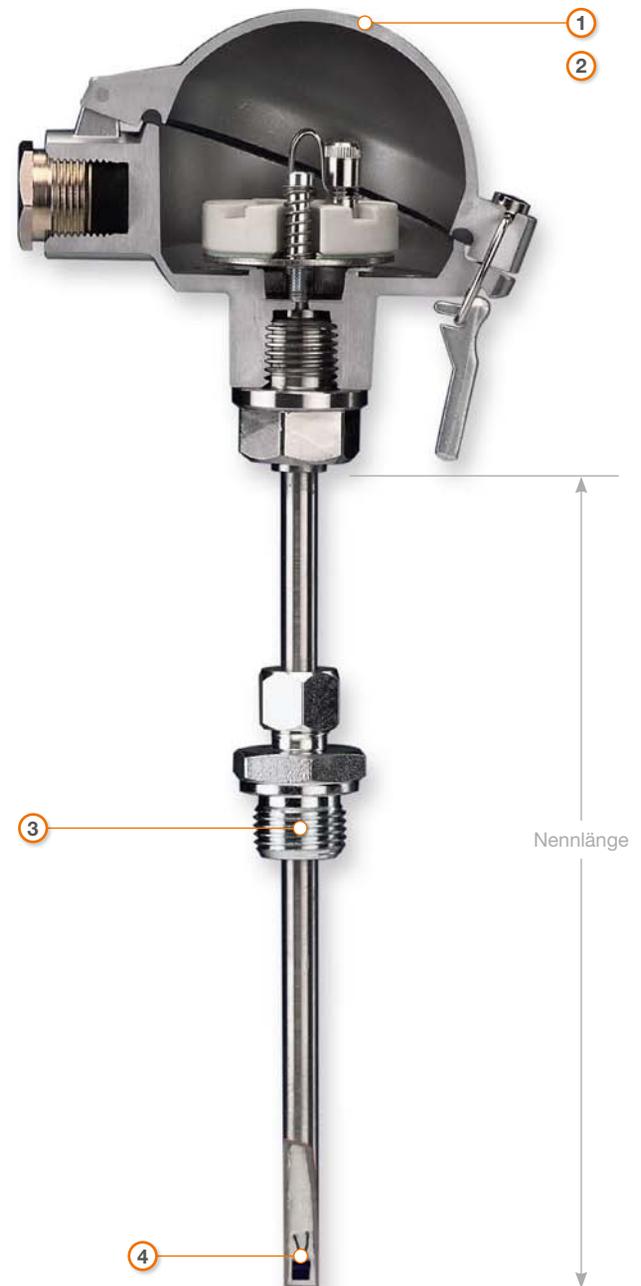
Spitze-Durchmesser: 2,0 - 10,0 mm

**Schaltung:**

1 x Pt100 bis 3 x Pt100 Ohm

2-Leiter bis 4-Leiter

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.

Sprechen Sie uns an!

## 53-WHD

### Widerstandsthermometer mit Einschweißschutzhülse Form 4 (ehem. D-Hülse)



#### Anwendungsbeispiele für Widerstandsthermometer mit Einschweißschutzhülse:

-  Abfallverwertung / Müllverbrennung
-  Anlagen- und Maschinenbau
-  Automobilindustrie
-  Chemieindustrie
-  Energieerzeugung
-  Laboratorien

#### 53-WHD

#### Widerstandsthermometer mit Einschweißschutzhülse Form 4 (ehem. D-Hülse) entspr. DIN 43772

Widerstandsthermometer mit Einschweißschutzhülse (53-WHD) werden für Temperaturmessungen in gasförmigen und flüssigen Medien wie Luft, Dampf, Wasser, Öl usw. bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten und Drücken eingesetzt, wobei der Werkstoff der Schutzhülse die Einsatztemperatur bestimmt. Spezielle Einschweißhülsen eignen sich bis 700 bar Druck. Die Armaturen dieser Baugruppe werden mit auswechselbaren Mantelmesseneinsätzen bestückt.

Wesentliches Bauteil ist eine aus hochwertigem Edel- bzw. Druckbehälterstahl gearbeitete Schutzhülse, mit der das Thermoelement in die jeweilige Anlage eingeschweißt wird.

Die Auswahl der Schutzhülse richtet sich außerdem nach den räumlichen Verhältnissen am Einsatzort, sowie nach den Beanspruchungen durch Temperatur, Druck, Strömung und chemischen Angriff.

Richtwerte für die Belastbarkeit können aus den Diagrammen der DIN 43772 entnommen werden.

Insbesondere die Frage nach der chemischen Belastung muss in jedem Einzelfall sorgfältig geprüft werden. Oft bringen erst Betriebsversuche Aufschluss, da schon geringe Verunreinigungen der Umgebungsmedien das Verhalten der Schutzhülsen wesentlich beeinflussen können.

Für spezielle Anwendungen (Genauigkeit, Langzeitstabilität usw.) empfehlen wir den Einsatz von Messwiderständen mit eingengerter Toleranz.

Die Widerstandswerte und Grenzabweichungen unserer Widerstandsthermometer entsprechen der Norm DIN EN 60751.



① Anschlusskopf (s. Seite 59)

B (M24 x 1,5)	BUSH
BUS	BUZH
BUZ	NA
BBK	DL / MA

② Halsrohr (nach DIN 43767)

mit oder ohne Verschraubung aus
Edelstahl oder
Stahl verzinkt

③ Einschweißschutzrohre (nach DIN 43763)

Konuslänge:	40 - 125 mm
Schaftlänge:	50 od. 110 mm
Schutzrohrlänge:	115 - 260 mm
Durchmesser:	18 oder 24 mm

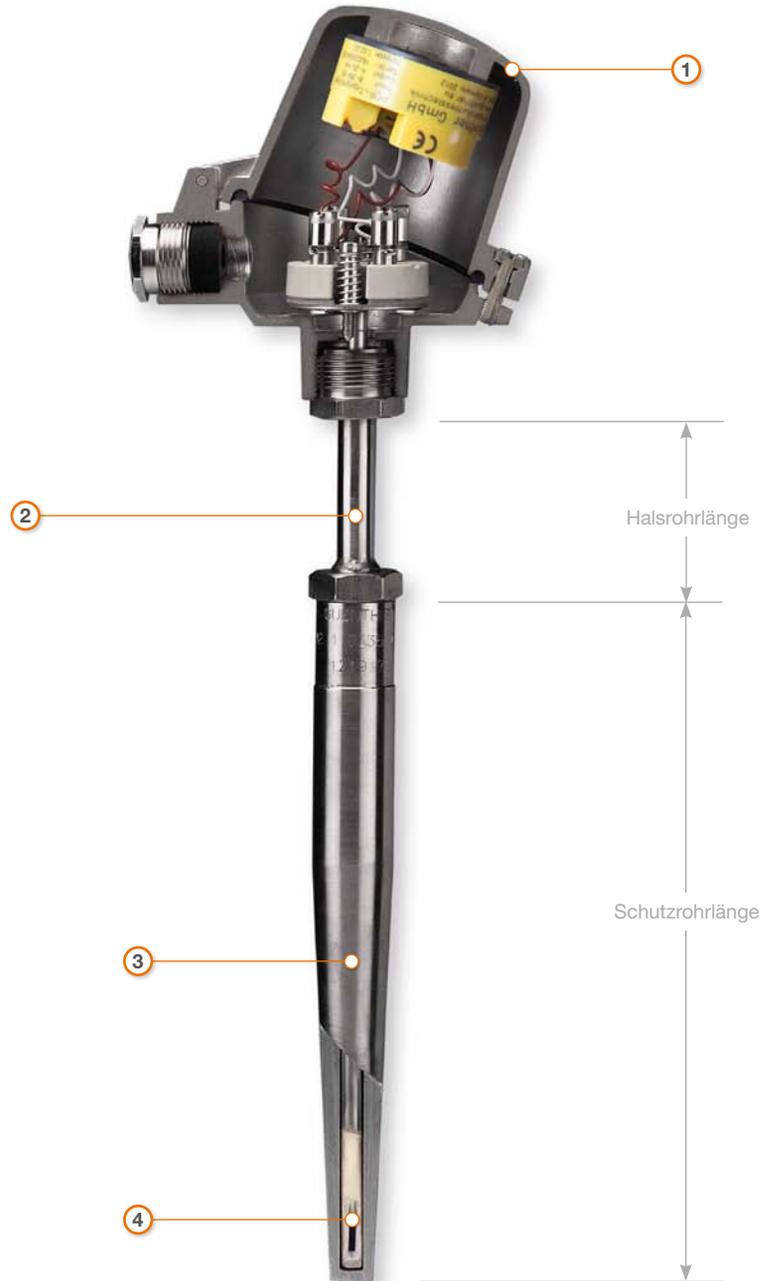
④ Mantelmesseinsätze

Mantel-Durchmesser:	1,5 - 8,0 mm
Spitze-Durchmesser:	2,0 - 10,0 mm
<b>Schaltung:</b>	
	1 x Pt100 bis 3 x Pt100 Ohm
	2-Leiter bis 4-Leiter

Unsere Widerstandsthermometer sind auch in der explosionsgeschützten ATEX-Variante erhältlich (s. Seite 50).

Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit:  
[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Widerstands-  
thermometer

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.  
Sprechen Sie uns an!



#### Anwendungsbeispiele für Widerstandsthermometer mit aufgeschweißten Blindflanschen:

-  Abfallverwertung / Müllverbrennung
-  Anlagen- und Maschinenbau
-  Automobilindustrie
-  Chemieindustrie
-  Energieerzeugung
-  Laboratorien

#### 54-WFL

#### Widerstandsthermometer mit aufgeschweißten Blindflanschen

Widerstandsthermometer mit aufgeschweißten Blindflanschen (54-WFL) werden für Temperaturmessungen in gasförmigen oder flüssigen Medien wie Luft, Dampf, Wasser oder Öl verwendet.

Die Besonderheit dieser Fühler ist ein am jeweiligen Schutzrohr auf- bzw. angeschweißter Blindflansch, meist nach DIN EN 1092, durch den eine dichte Verbindung des Thermofühlers mit der jeweiligen Wandung von Über- bzw. Unterdruckanlagen, wie sie bspw. in Kraftwerken zu finden sind gewährleistet wird.

Die eingesetzten Schutzrohre und die daran angeschweißten Flansche sollten möglichst aus dem gleichen Material bestehen.

Wenn eine besonders schnelle Erfassung von Temperaturwechseln erforderlich ist, empfehlen wir den Einsatz von Fühlern mit verjüngter Schutzrohrspitze.

Für spezielle Anwendungen (Genauigkeit, Langzeitstabilität usw.) werden Messwiderstände mit eingengter Toleranz verwendet.

Die Widerstandswerte und Grenزابweichungen unserer Widerstandsthermometer entsprechen der Norm DIN EN 60751.

**Unsere Widerstandsthermometer sind auch in der explosionsgeschützten ATEX-Variante erhältlich (s. Seite 50).**

**Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit: [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**



① Anschlusskopf (s. Seite 59)

A	BUSH
B	BUZH
BUS	DL / MA
BUZ	

② Blindflansch nach DIN EN 1092

DN 10 - DN 100	PN 16
Werkstoff:	
WNr. St37-2	WNr. 1.4571
WNr. C22.8	Alloy C4

③ Außenschutzrohr (Werkstoff/Abmessung)

St. 35.8	WNr. 1.0305
rostfreier Stahl	WNr. 1.4571
X10Cr Al 24	WNr. 1.4762
X15CrNi Si 25 20	WNr. 1.4841
Inconel	WNr. 2.4816
Kanthal	
Alloy C4	
Durchmesser:	6 - 22 mm
Wandung:	0,75 - 3 mm

④ Mantelmesseinsätze

Mantel-Durchmesser:	2,0 - 8,0 mm
Spitze-Durchmesser:	2,0 - 10,0 mm
<b>Schaltung:</b>	
1 x Pt100 bis 3 x Pt100 Ohm	
2-Leiter bis 4-Leiter	

⑤ Bauform

nicht verjüngt
oder verjüngt auf 6 bis 15 mm

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Widerstands-  
thermometer

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.

Sprechen Sie uns an!



#### Anwendungsbeispiele für Einschraubwiderstandsthermometer mit Mantelmesseinsatz:

-  Abfallverwertung / Müllverbrennung
-  Anlagen- und Maschinenbau
-  Automobilindustrie
-  Chemieindustrie
-  Energieerzeugung
-  Laboratorien

#### 55-WES

#### Einschraubwiderstandsthermometer mit Manteleinsatz

Einschraubwiderstandsthermometer mit Mantelmesseinsatz (55-WES) werden zu allgemeinen Temperaturmessungen im Niederdruckbereich in gasförmigen, flüssigen und plastischen Medien je nach Beschaffenheit des Schutzrohres und des Umgebungsmediums bis zu einer Temperatur von 800°C eingesetzt.

Ein auf das Schutzrohr geschweißter Einschraubstutzen gewährleistet den stabilen Prozessanschluss der Fühler dieser Baugruppe. Je nach Anwendung wird der Einschraubstutzen entweder direkt unterhalb des Anschlusskopfes oder im Abstand von z.B. 100 oder 200 mm dicht auf das Schutzrohr aufgeschweißt.

Die Schutzarmaturen sind im Normalfall aus einem nahtlos gezogenem Edelstahlrohr mit einer eingeschweißten Bodenronde gefertigt. Um eine besonders schnelle Erfassung von Temperaturwechseln zu ermöglichen, bieten wir diese Thermofühler auch mit verjüngter Fühlerspitze an.

Für spezielle Anwendungen (Genauigkeit, Langzeitstabilität usw.) empfehlen wir den Einsatz von Messwiderständen mit eingengerter Toleranz.

Die Widerstandswerte und Grenzabweichungen unserer Widerstandsthermometer entsprechen der Norm DIN EN 60751.

**Unsere Widerstandsthermometer sind auch in der explosionsgeschützten ATEX-Variante erhältlich (s. Seite 50).**

**Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit: [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**



① Anschlusskopf (s. Seite 59)

B	BUSH
BUS	BUZH
BUZ	NA
BBK	DL / MA

② Prozessanschluss (lösbar)

G 1 A
G 1/2 A
M18 x 1,5
G 3/4 A
M20 x 1,5
kombiniert: M24 x 1,5 / G 1/2 A
M10 x 1 / G 1/2 A

③ Außenschutzrohr Werkstoff/Abmessung

St. 35.8	WNr. 1.0305
rostfreier Stahl	WNr. 1.4571
X10Cr Al 24	WNr. 1.4762
X15CrNi Si 25 20	WNr. 1.4841
Inconel	WNr. 2.4816
Kanthal	
Durchmesser:	6 - 22 mm
Wandung:	0,75 - 3 mm

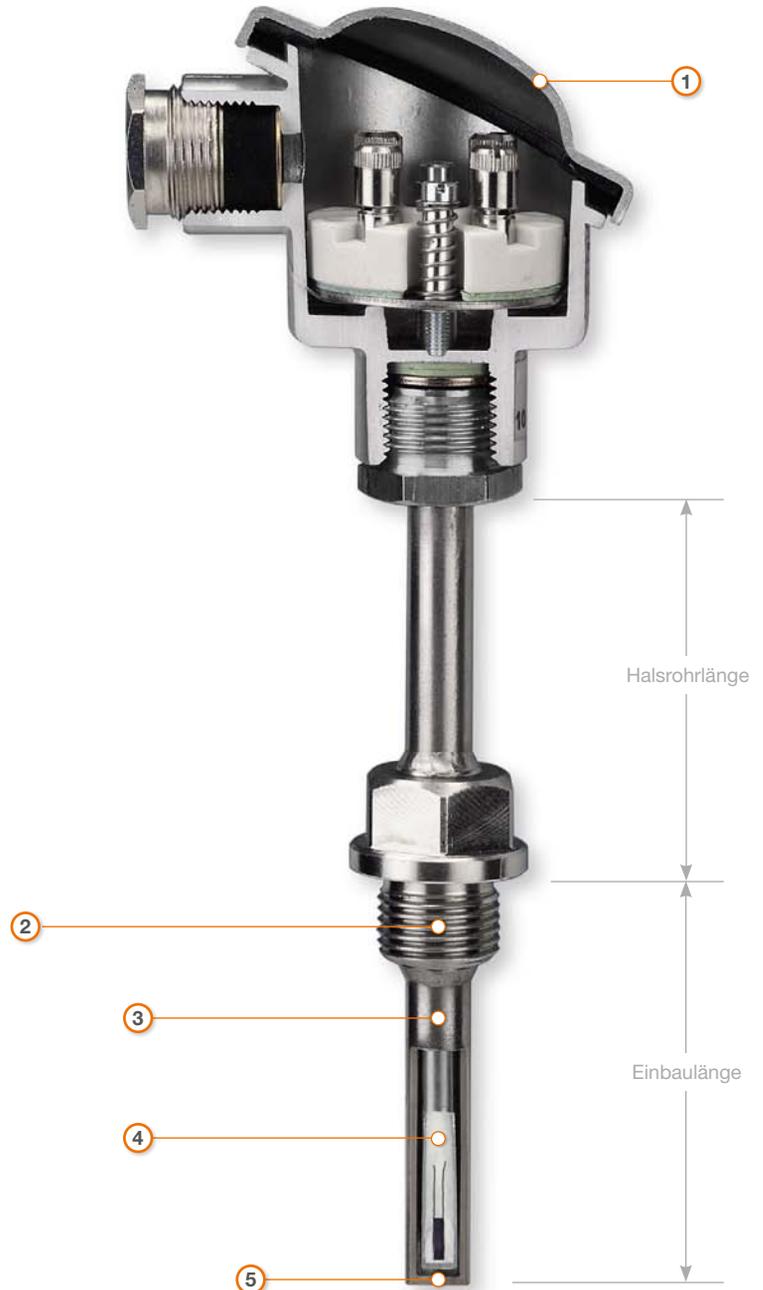
④ Mantelmesseinsätze

Mantel-Durchmesser:	1,5 - 8,0 mm
Spitze-Durchmesser:	2,0 - 10,0 mm
<b>Schaltung:</b>	
	1 x Pt100 bis 3 x Pt100 Ohm
	2-Leiter bis 4-Leiter

⑤ Bauform

nicht verjüngt
oder verjüngt auf 6 bis 15 mm

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Widerstands-  
thermometer

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.

Sprechen Sie uns an!

## 60-TE / 60-WTH

### Thermoelemente und Widerstandsthermometer mit Bajonettüberwurf



#### Anwendungsbeispiele für Thermoelemente und Widerstandsthermometer mit Bajonettüberwurf:



Anlagen- und Maschinenbau



Kunststoffindustrie



Wärmebehandlung

#### 60-TE / 60-WTH

#### Thermoelemente und Widerstandsthermometer mit Bajonettüberwurf

Fühler mit Bajonettüberwurf werden zur Messung von Temperaturen in Blöcken von Maschinen, Anlagen und Spritzgussformen, vor allem in der Kunststoffindustrie mit einer Temperatur von bis zu 400°C empfohlen.

#### Vorteile der Temperaturfühler mit Bajonettüberwurf:

- Zuverlässige Konstruktion
- Biegesteife Kabel
- Klasse 1 für Typ J und Typ K  
(Hohe Messgenauigkeit)

Die Form der Messspitze ist meist halbrund, plan oder mit Spitzenwinkel von 118°. Letztere passt sich sehr gut einer Standardbohrung an.

Die Sensoren sind mit einer Druck-Feder ausgestattet, die, im Zusammenhang mit der richtigen Einbaulänge bzw. Anpressdruck am Einsatzort, das Kabel vor Umlenkungen schützt. Die Einbaulänge ist auf die Länge der Feder begrenzt einstellbar.

Sie können die standardmäßigen Innendurchmesser von Bajonettüberwürfen aus der Tabelle rechts entnehmen. Wir können Ihnen allerdings auch spezielle Ausführungen anbieten.

Serienmäßig werden Pt 100 Sensoren als Messelemente montiert: 2-, 3- oder 4-Leiter, Genauigkeitsklasse B nach EN 60751 oder Thermoelement-Typen J und K in der Klasse 1. Doppelte Ausführungen oder Anwendung von speziellen Sensoren sind ebenfalls möglich.

Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit:  
[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)



① **Fühlertyp**

1xPt100-2L  
1xPt100-3L  
1xPt100-4L  
NiCr-Ni/K  
Fe-CuNi/J  
Fe-CuNi/L

② **Fühlerspitze**

Ø 6 mm plan  
118°-Winkel  
sonstige  
Ø 8 mm plan  
118°-Winkel  
sonstige

③ **Endtermination**

Freie Enden (nicht verzinkt)  
Lötenden  
Enden mit Aderendhülsen  
Stecker / Kupplung (Standard)  
Stecker / Kupplung (Miniatur)  
Stecker / Kupplung (Lemo)

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Spezielle  
Temperaturfühler

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.

Sprechen Sie uns an!



#### Anwendungsbeispiele für Kabel-Thermoelementen bzw. Kabel-Widerstandsthermometern:

- Rohrleitungen
- Maschinen und Geräte
- Heizgeräte
- Öfen
- Gefrierkammern
- Flüssigkeiten

#### 71-KFT / 72-KFW

#### Kabel-Thermoelemente und Kabel-Widerstandsthermometer

Sensoren dieser Art werden vor allem zur Temperaturmessung flüssiger und gasförmiger Medien verwendet. Allerdings gibt es eine breite Palette von Konfigurationsoptionen und Produktbau, die auf den spezifischen Anwendungsfall angepasst werden können. Wegen ihrer Bauform können diese Sensoren in Temperaturbereichen von  $-200^{\circ}\text{C}$  bis  $+400^{\circ}\text{C}$  verwendet werden.

#### Vorteile von Kabel-Thermoelementen bzw. Widerstandsthermometern:

- Zuverlässige, teilweise wasserdichte Ausführungen
- Breite Auswahl an Konfigurationsoptionen

Die Sensoren können an der Stelle, an der die Hülse auf das Kabel trifft, optional mit einem Teflonmantel (Schutz vor Feuchtigkeit) und/oder mit Federn (Schutz vor Kabelbruch) ausgestattet werden.

Andere Typen von Temperatursensoren, die den Einsteck-Widerstandsthermometern ähnlich sind, werden nach ihrer Bau- oder Befestigungsart bzw. dem Anwendungsbereich benannt, z.B.:

- Oberflächensensoren
- Kontaktsensoren
- Rohrsensoren
- Einschraubensensoren
- Anschweißsensoren
- Säure- und öldichte Ausführungen möglich

**Unsere Widerstandsthermometer sind auch in der explosionsgeschützten ATEX-Variante erhältlich (s. Seite 50).**

**Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit: [www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)**



① **Fühlertyp**

Pt100 Klasse A
Pt100 Klasse B
Pt100 Klasse B 1/3
Pt100 Klasse B 1/5
Pt100 Klasse B 1/10
Pt1000 Klasse A
Pt1000 Klasse B
NiCr-Ni/K
Fe-CuNi/J
Fe-CuNi/L
Cu-CuNi / T
Cu-CuNi / U
Platin
Nickel (Ni 100, ...)
NTC/PTC

② **Ausführung**

Raumfühler (nicht wasserdicht)
Messstelle überschrumpft (wasserdicht)
② Schutzhülse Metall (Std.: Edelstahl)
Schutzhülse Metall mit Gewinde
Schutzhülse Keramik
① Rohrschelle
③ Anschweißplättchen
④ Anlegefühler
⑤ Anschraubfühler
⑥ Sonderbauformen (z.B. Magnet)

③ **Endtermination**

Freie Enden (nicht verzinkt)
Lötenden (verzinkt)
Enden mit Aderendhülsen
Standardstecker
Miniaturstecker
HT-Standardstecker
HT-Miniaturstecker
Keramik-Standardstecker
Lemostecker Gr. 0 bis Gr. 3

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Spezielle  
Temperaturfühler

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.  
Sprechen Sie uns an!



#### Anwendungsbeispiele:

- Tanks und Behälter
- Maschinen- und Anlagenbau
- Technologische Prozesse
- Energieerzeugung und -Distribution
- Lebensmittel- und Getränkeproduktion

#### 74-WTH

#### Widerstandsthermometer mit Maschinensteckeranschluss

Einschraubwiderstandsthermometer dieser Art werden zur Temperaturmessung von Flüssigkeiten in Bereichen mit Vibrationen und schwierigen Umgebungsmedien bis zu einer Temperatur von 200°C eingesetzt.

#### Vorteile von Widerstandsthermometern mit Maschinensteckeranschluss:

- Beständig gegen Vibrationen
- Schneller Anschluss von Kabeln und Sensoren
- Ausführung in Edelstahl (dicht, hygienisch, usw.)

Die häufigsten Anwendungsgebiete sind u.a. Maschinenbau, Industrie- und Lebensmittel-Systeme. Der elektrische Maschinensteckeranschluss M12x1 garantiert hohen Schutz (IP65) und ein komfortables Anschließen von Kabeln und Sensoren durch 4-Pin-Stecker.

Serienmäßig werden Pt 100 2-Leiter Messelemente verwendet, Grenzabweichung Klasse B gem. EN 60751. Es ist allerdings möglich, dass Pt 500, Pt 1000 oder Spezialsensoren (auch in doppelter Ausführung) zum Einsatz kommen. Auch kann im Anschlusskopf ein Messumformer eingebaut werden.

Weitere technische Informationen zu dieser Produktgruppe stehen für Sie auf unserer Webseite zum Download bereit:  
[www.guenther.eu/downloads](http://www.guenther.eu/downloads)





① **Anschlussstecker**

M12 ohne Messumformer  
Winkelstecker gem. DIN EN 175301

ohne Messumformer

**Nur 1xPt100 2-L Sensor:**

M12 mit Messumformer  
Winkelstecker gem. DIN EN 175301

mit Messumformer

② **Prozessanschluss (lösbar)**

Ohne

Gewinde G 1/2 A

Gewinde G 1/4 A

Gewinde G 3/8 A

Gewinde M18 x 1,5

Gewinde M20 x 1,5

Mantel DN 25 KF

Sonstige

③ **Messeinsatz**

Pt100 Klasse A

Pt100 Klasse B

Pt100 Klasse B 1/3

Pt100 Klasse B 1/5

Pt100 Klasse B 1/10

Pt1000 Klasse A

Pt1000 Klasse B

Nickel (Ni 100, ...)

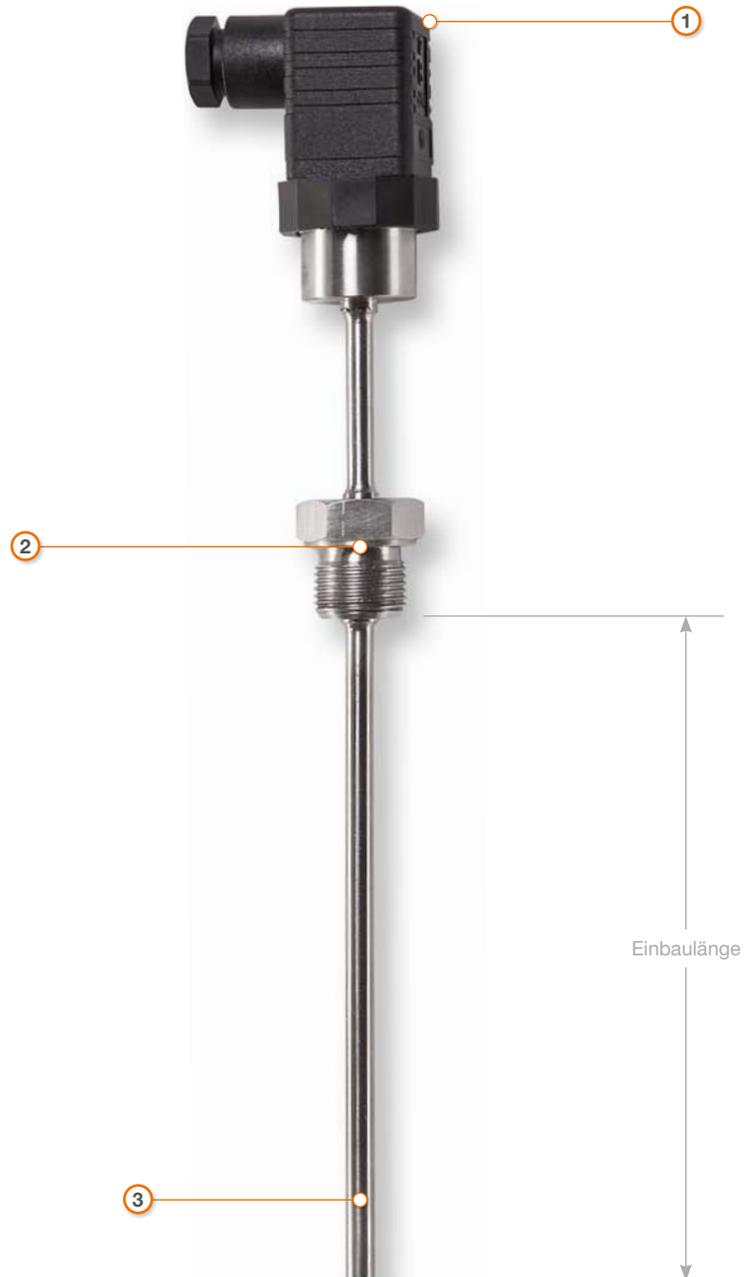
NTC/PTC

**Schaltung:**

1 x 2 Leiter    1 x 4 Leiter

1 x 3 Leiter    2 x 2 Leiter

Beispiel einer gängiger Ausführung in dieser Produktgruppe:



Spezielle  
Temperaturfühler

Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.

Sprechen Sie uns an!

## Eigensichere Temperaturfühler nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG



### Eigensichere Temperaturfühler nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG

Seit Anfang 2012 fertigen wir auch für Wirtschafts- und Industriebereiche, in welchen mit brennbaren Stoffen in Form von Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben umgegangen wird, **explosiongeschützte Widerstandsthermometer und Thermoelemente** in den unterschiedlichsten Ausführungen.

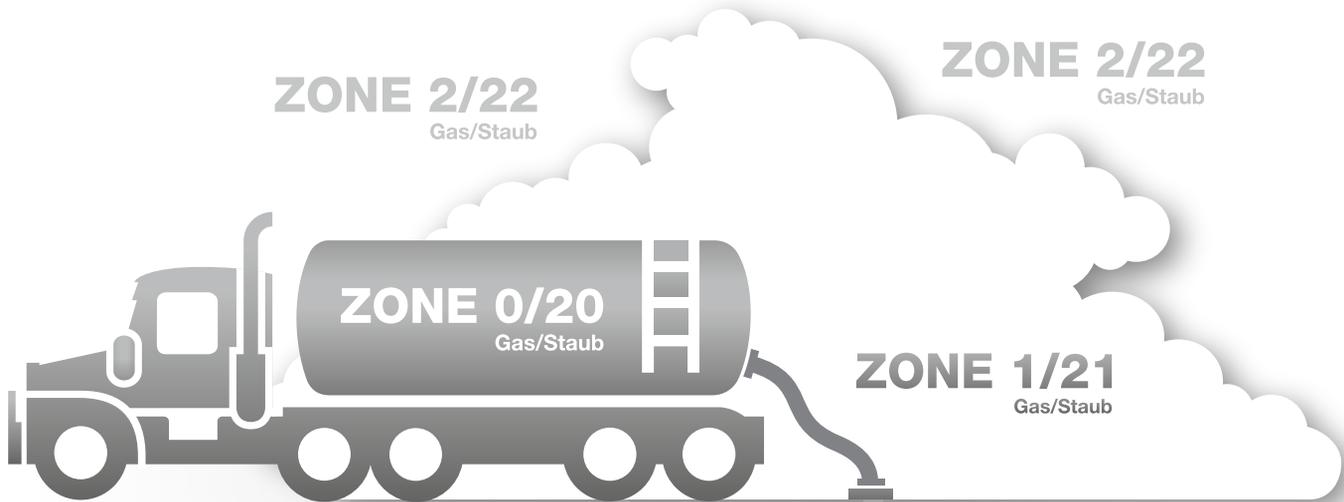
#### Zertifizierte Produktionsstätte

2011 wurde der GÜNTHER GmbH für beide deutsche Standorte ein Qualitätsmanagement-System nach ATEX (**AT**mosphères **EX**plosibles) Richtlinie 94/9/EG zertifiziert, das Voraussetzung zur Produktion von bauartzugelassenen Sensoren ist.

Um auch in Zukunft den Anforderungen und der technischen Vielfalt gewachsen zu sein, sind die ständige Weiterentwicklung unserer Produkte, sowie die Anpassung an deren individuelle Einsatzmöglichkeiten für uns eine Selbstverständlichkeit. Deshalb wurde 2014 die aktuelle Produktpalette um eine Vielfalt an ATEX-Temperaturfühlern für sowohl den **Gas Ex-** als auch **Staub Ex- Bereich** erweitert.



Einsatzgebiete unserer eigensicheren Temperaturfühler



Serie R1/T1



Serie R2/T2



Serie R3/T3



Serie R4/T4



Serie R5/T5



Serie R6/T6

Spezielle  
Temperaturfühler

Zugelassen für die Zonen / Gefahrenbereiche:

0, 1 und 2 (Gas Ex-Bereich)  
20, 21 und 22 (Staub Ex-Bereich)

1 und 2 (Gas-Ex)  
21 und 22 (Staub-Ex)

1 und 2 (Gas Ex-Bereich)  
Kein Einsatz im Staub Ex-Bereich

## Funktion, Aufbau und Anwendung



*GÜNTHER GmbH Ex-Sensoren werden in den klassischen Branchen Chemie, Petrochemie, Maschinen- und Anlagenbau, Lebensmittelindustrie, sowie Erdöl- und Gasförderung eingesetzt.*

Unsere eigensicheren Temperaturfühler werden als Widerstandsthermometer oder als Thermoelemente ausgeführt. Sie wandeln die Temperatur am Messort in eine elektrische Größe (Spannung, Widerstand) um und dienen, in Verbindung mit entsprechenden Nachschaltgeräten, zur Messung, Registrierung und Regelung von Temperaturen im Bereich von - 200°C bis ca. +1200 °C.

**Die Widerstandsthermometer der Serie R1 bis R6, sowie die Thermoelemente der Serie T1 bis T6, sind so konstruiert, dass sie – auch unter der Berücksichtigung von möglichen Fehlern – keine Zündquelle darstellen.**

GÜNTHER Ex-Sensoren kommen in vielen Industriebranchen als eigensichere Betriebsmittel für Temperaturmessungen in flüssigen und gasförmigen, sowie staubenden Medien zum Einsatz. Die Temperaturfühler der Serien R1/T1 bis R4/T4 bestehen aus einer Schutzarmatur mit unterschiedlichen Prozessanschlüssen, einem Anschlusskopf und einem auswechselbaren Messeinsatz. Die Temperaturfühler der Serie R5/T5 und R6/T6 bestehen aus Messeinsätzen mit Anschlusskopf bzw. Anschlusskasten und verschiedenen Prozessanschlüssen. Sie werden entweder mit einfachen Schutzrohren oder als mineralisolierte Leitungen mit Kabelanschlüssen ausgeführt.

Je nach Anwendung und Messaufgabe können unsere Temperaturfühler mit verschiedenen Anschlussköpfen ausgestattet werden. Die Geräte dürfen jedoch nur mit der dafür vorgesehenen Schutzhülse betrieben werden.

Diese Temperaturfühler, mit der Zündschutzart Ex "i", sind für den Anschluss an eigensichere Stromkreise der Kategorie "ia" zertifiziert. Bei einem Anschluss an eigensichere Stromkreise muss der Anwender die eingebrachte Leistung derart begrenzen, dass die maximale Oberflächenerwärmung entsprechend der Temperaturklasse, abzüglich des Sicherheitsabstandes, nicht überschritten wird!

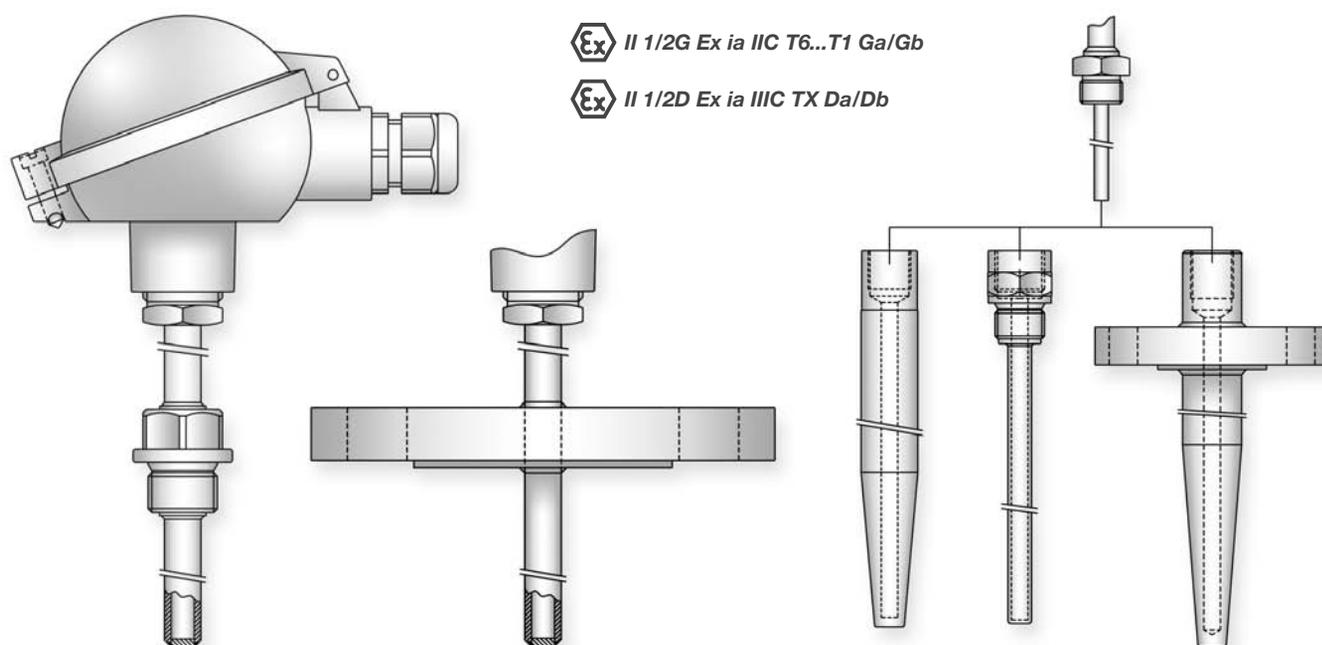


In den Widerstandsthermometern (R1-R6) sind gängige Widerstände aus Platin oder Nickel verbaut. Diese Temperaturfühler werden nach DIN EN 60 751 gefertigt und sind in allen gängigen Toleranzklassen in Zwei-, Drei-, oder Vier-Leitertechnik lieferbar. Möglich sind auch Ausführungen mit zwei Messkreisen. Die Thermoelemente (T1-T6) sind wahlweise mit den Thermo-paaren T, J, K, E und N nach DIN EN 60584-1 in den Toleranz-

klassen 1 oder 2 als Einfach- oder Doppel-Messkreis ausgestattet.

Sie erfüllen die Anforderungen für die Explosionsgruppe II der Kategorien 1/2G und/oder 2G, bzw. diverse Baureihen ebenfalls für die Kategorien 1/2D und/oder 2D. Sie eignen sich daher für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 1 bei Gas und Zone 21 bei Staub.

### Produktserien R1/T1 bis R3/T3



*Je nach Anwendungsfall stehen für die Fertigung unserer Temperaturfühler viele verschiedene Werkstoffe (z.B. 1.4571, 1.4541, 1.4404, 2.4816, Hastelloy, u.v.m.) und Abmessungen (Außendurchmesser, Wandstärke, Einbaulänge, etc.) zur Verfügung.*

Bei den Temperaturfühlern der Serie R1-R3 bzw. T1-T3 werden die medienberührenden Schutzrohre (Zone 0 bzw. 20) mit Wandungen  $\geq 1\text{mm}$  geliefert, um eine sichere Zonentrennung zu gewährleisten.

Die Schutzrohre dienen zum Schutz der Mantelmesseinsätze vor chemischen und physikalischen Einflüssen. Zudem wird durch die Auswahl geeigneter Schutzrohre die notwendige mechanische Stabilität erhöht.

Die in diesen Serien verbauten Prozessanschlüsse sind Einschraubstutzen mit diversen Anschlussgewinden oder Blindflanschen, deren Abmessungen einer internationalen oder nationalen Norm entsprechen. Bei Schweißhülsen muss die Zonentrennung kundenseitig beim Einschweißen fachmännisch realisiert werden.

Für eine schnellere Ansprechzeit an der Messstelle sind ggf. verjüngte Schutzrohrspitzen möglich.

## Produktserie R4/T4

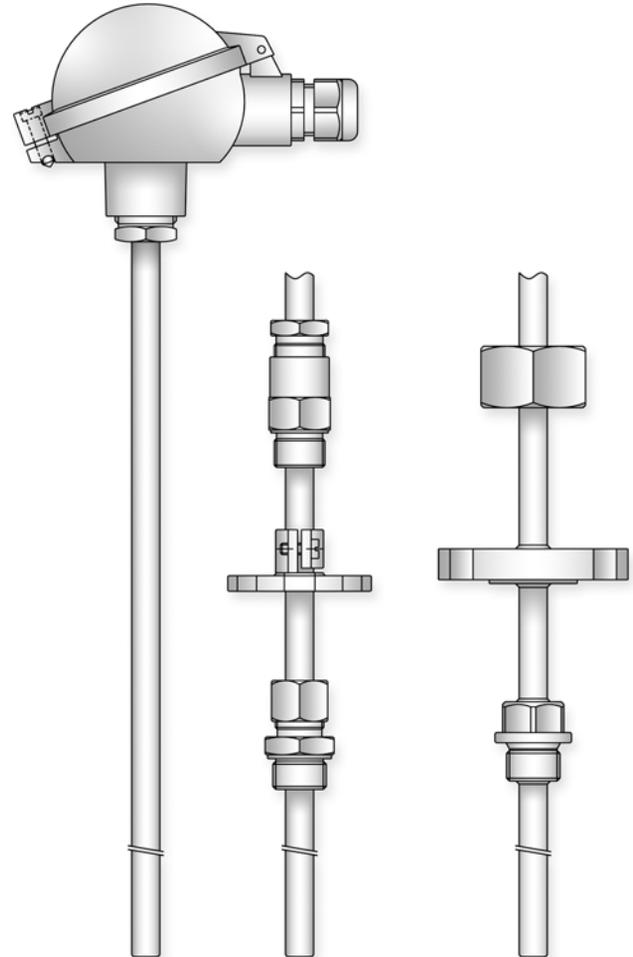
Temperaturfühler der Serie R4/T4 werden mit Schutzrohren unterschiedlicher Wanddicke ausgestattet. Durch die individuelle Anpassung der Schutzrohre an den Messeinsatz können kurze Ansprechzeiten realisiert werden.

Hierbei handelt es sich stets um geschlossene Schutzrohre, auf welche entweder keine, bewegliche oder fest verschweißte Prozessanschlüsse montiert werden. Als Standardprozessanschlüsse stehen sowohl bewegliche Anschlagflansche, Gewindemuffen und Verschraubungen, als auch fest angeschweißte Blindflanschen, Überwürfe oder Einschraubstutzen zur Verfügung.

Die Prozessanschlüsse stellen bei der Serie R4/T4 keine Zonentrennung dar. Diese Temperaturfühler können in Zone 1 (Gas Ex) und Zone 21 (Staub Ex) eingesetzt werden.

### Wärmewiderstand $R_{TH}$ (in K/W) in Bezug auf den Schutzrohrdurchmesser (in mm):

Schutzrohrdurchmesser	Wärmewiderstand $R_{TH}$ (Oberfläche Schutzrohr an Messstelle für Zone 0)
6,0 / 8,0 / 9,0 mm	85 K/W
10,0 / 11,0 / 12,0 / 15,0 mm und größer	55 K/W



 II 2G Ex ia IIC T6...T1 Gb

 II 2D Ex ia IIIC TX Db

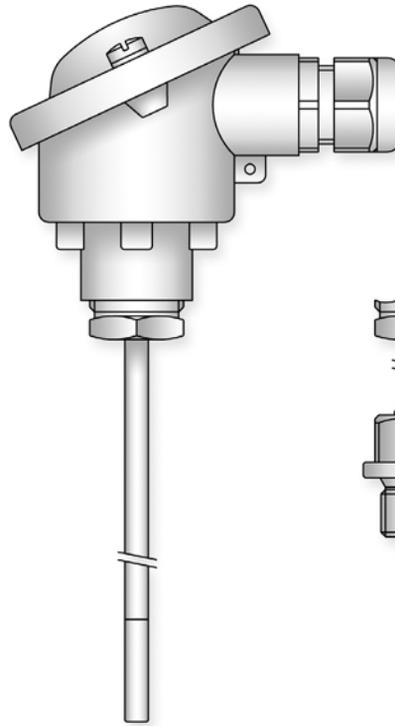




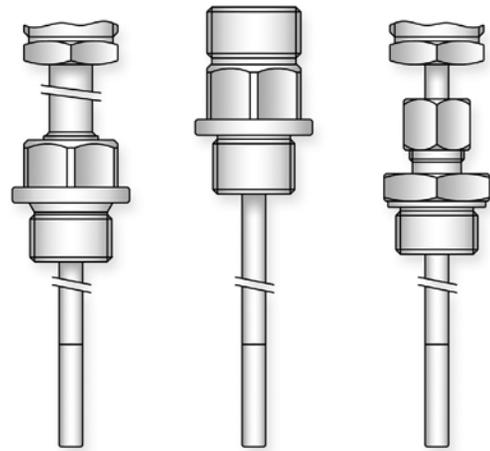
## Produktserie R5/T5

Der Einschraubtemperaturfühler der Serie R5 (Widerstandsthermometer) und T5 (Thermoelement) besteht im Wesentlichen aus einem Messeinsatz, welcher ohne zusätzliches Schutzrohr aus dem Anschlusskopf herausragt. Wir liefern werkseitig Abmessungen mit dem Durchmesser 3 mm, 4,5 mm und 6 mm. Als Prozessanschluss werden verschiebbare Klemm- oder Keilringverschraubungen oder feste Gewindestutzen, mit oder ohne Halsrohr, verwendet.

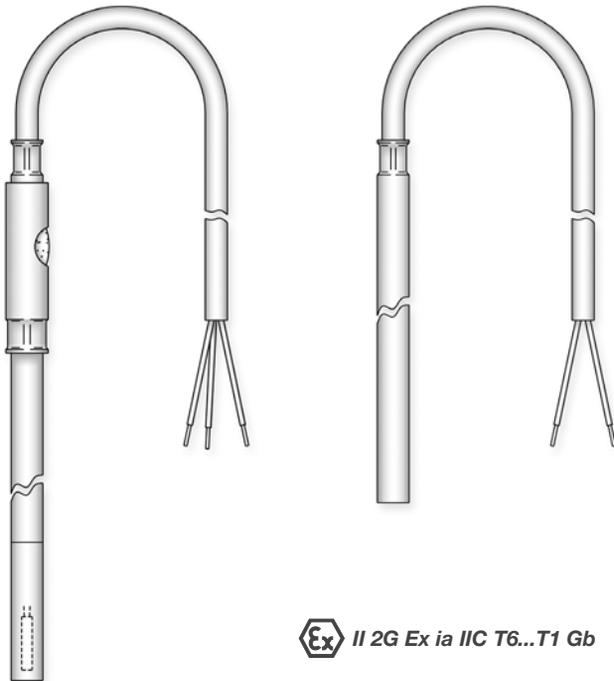
Die Prozessanschlüsse dienen nicht als Zonentrennung. Diese Baureihe kann nur in Zone 1 (Gas Ex) eingesetzt werden.



**Ex II 2G Ex ia IIC T6...T1 Gb**



Spezielle  
Temperaturfühler



**Ex II 2G Ex ia IIC T6...T1 Gb**

## Produktserie R6/T6

Temperaturfühler der Serie R6/T6 wurden als Kabelfühler mit unterschiedlichen Durchmessern für die Zone 1 (Gas Ex) entwickelt und sind als Rohrkonstruktion oder als mineralisierte Ausführung lieferbar.

Ihre geringen Abmessungen, ein breites Spektrum an verfügbaren Prozessanschlüssen und ihre hohe Flexibilität ermöglichen Temperaturmessungen an schwer zugänglichen Stellen.

Manteldurchmesser	Wärmewiderstand $R_{TH}$ (Oberfläche Messstelle des eingebauten Messeinsatzes für Zone 1)
3,0 mm	165 K/W
4,5 mm	110 K/W
6,0 mm	90 K/W

**Rohrkonstruktion**  
(vom Durchmesser unabhängig) 300 K/W



### Ausgleichs- und Thermoleitungen

#### Ausgleichsleitungen

Ausgleichsleitungen sind die Verbindung von Thermoelement und Vergleichsstelle. Die Leiter bestehen aus Ersatzwerkstoffen, die nicht mit den jeweils zugehörigen Thermopaaren identisch sind, jedoch innerhalb des nach DIN 43722 zulässigen Temperaturbereiches die gleichen thermoelektrischen Eigenschaften besitzen.

Nach dem Gesetz des homogenen Stromkreises darf das Material zwischen Mess- und Vergleichsstelle nicht unterschiedlich sein. Theoretisch könnte auch das Thermopaar bis an die Vergleichsstelle geführt werden, was aber vor allem aus Kostengründen nicht praktiziert wird.

Ausgleichsleitungen haben entweder Massiv- oder Litzenleiter und werden mit unterschiedlicher Adernzahl, Abschirmung und Isolation gefertigt.

Sie werden mit dem Kennbuchstaben C gekennzeichnet, der dem Kennbuchstaben des zugehörigen Thermopaars nachgestellt wird, z.B. SC für ein Platin-Thermopaar Typ S.

#### Thermoleitungen

Thermoleitungen werden aus den gleichen Materialien wie das zugehörige Element gefertigt.

Mittels Verbinden der Leiter an einem Ende werden Thermoleitungen zu Thermoelementen, was z.B. bei Schleppmessungen praktiziert wird.

Thermoleitungen stehen als Litzen- bzw. Massivleiter mit unterschiedlichen Isolationen zur Verfügung. Sie werden mit dem Buchstaben "X" gekennzeichnet, der dem Kennbuchstaben des Thermopaars nachgestellt wird, z.B. "KX" Thermoleitung für NiCr-Ni-Element, Typ K.



### Kennzeichnung der Thermo- & Ausgleichsleitungen

Die Farbkennzeichnung der Thermo- und Ausgleichsleitungen ist in der DIN EN 60584-3 genormt. Die Normung trägt dazu bei, die Gefahr einer Verwechslung und Verpolung einzuschränken.

Die maximale Einsatztemperatur wird auch durch den Isolationswerkstoff bestimmt, daher sind immer die Datenblätter zu beachten.

#### Temperaturbeständigkeit unterschiedlicher Isolationswerkstoffe von Ausgleichs- und Thermoleitungen

PVC	105°C	MFA	235°C
TPE-0	130°C	PFA	260°C
ECTFE	135°C	E-Glasseide	400°C
ETFE	155°C	R-Glasseide	700°C
Silikon	180°C	Silica	1000°C
FEP	205°C	Nextel	1200°C

### Toleranzen und Grenzabweichungen

Drähte für Thermo- und Ausgleichsleitungen sind in DIN 43 713 genormt. Die Thermospannungen im zulässigen Temperaturbereich entsprechen den Thermospannungen für die Thermopaare nach DIN EN 60584-1.

Grenzabweichungen für Thermo- und Ausgleichsleitungen sind in DIN 43 722 festgelegt (siehe "Grenzabweichungen gemäß EN 60584-2", Seite 67).

Es gibt zwei Genauigkeitsklassen:

Die engere Genauigkeitsklasse 1 ist nur für Thermoleitungen - also Leitungen mit Originalwerkstoffen- möglich.

Die Klasse 2 gilt sowohl für Thermoleitungen als auch für Ausgleichsleitungen, die aus Ersatzwerkstoffen gefertigt sind.

Die GÜNTHER Thermo- und Ausgleichsleitungen entsprechen in der Farbkennzeichnung der DIN 43 722, ausgenommen Thermoleitungen vom Typ U und Typ L, die nach DIN 43 714 gekennzeichnet sind. Die Grenzabweichungen entsprechen der Genauigkeitsklasse 2 nach DIN 43 722 (siehe "Farbkennzeichnungen für Thermo- und Ausgleichsleitungen", Seite 66).

Für Thermopaare Typ U und Typ L gilt die Grenzabweichung nach DIN 43 710 von  $\pm 3^\circ\text{C}$ .



Wir liefern über 200 Ausgleichs- und Thermoleitungs-Typen direkt ab Lager.



Für das Thermopaar Typ B können im Temperaturbereich bis 100°C Kupferleitungen verwendet werden. Deshalb sind in DIN 43 722 keine Grenzabweichungen für diese Ausgleichsleitungen vorgesehen. Müssen Ausgleichsleitungen für Typ B bei höheren Temperaturen eingesetzt werden, ist die Verwendung einer speziellen Ausgleichsleitung notwendig. Diese Leitungen sind auf Anfrage lieferbar.

## Einzelteile



## Einzelteile

Bei der GÜNTHER GmbH stehen über 40.000 Einzel- und Bauteile direkt ab Lager zur Verfügung. So können wir auf die individuellen Anwendungsfälle und Wünsche unserer Kunden exakt eingehen und zudem schnell und zuverlässig international liefern.

Auf den folgenden Seiten bieten wir Ihnen einen kleinen Überblick über die gängigsten Einzelbauteile aus unserem Sortiment, nebst den dazugehörigen technischen Informationen. Sonderlösungen wie z.B. hier nicht aufgeführte Materialien, Prozessanschlüsse, Zubehörteile, etc. sind auf Anfrage häufig realisierbar.

Sprechen Sie uns an!

Übrigens: Neben dem Ankauf und Umtausch von Edelmetallen für unsere Temperaturmessfühler, bieten wir unseren Kunden selbstverständlich auch die Führung eines Edelmetallkontos an.



## Anschlussköpfe



### Kopf Form A

Großer angeschrägter Kopf mit aufgesetztem losen Deckel (verschraubt)

Dazu passend: Anschlusssockel Form A

Anschluss am Rohr	Schutzart
Gewinde M24 x 1,5	IP 54
Bohrung (in mm): 22,8 / 24,8 / 26,8 / 28,8 / 32,8	IP 53



### Kopf Form AUZ / AUS

Kugelkopf mit Klappdeckel und Zylinderschraube / Schnellverschluss

Dazu passend: Anschlusssockel Form A

Anschluss am Rohr	Schutzart
Gewinde M24 x 1,5	IP 65
Bohrung (in mm): 22,8 / 24,8 / 26,8 / 28,8 / 32,8	IP 54



### Kopf Form AUZH / AUSH

Erhöhter Klappdeckel, zur Aufnahme eines Messumformers mit Zylinderschraube / Schnellverschluss

Dazu passend: Anschlusssockel Form A

Anschluss am Rohr	Schutzart
Gewinde M24 x 1,5	IP 65
Bohrung (in mm): 22,8 / 24,8 / 26,8 / 28,8 / 32,8	IP 54



### Kopf Form B

Kleiner angeschrägter Kopf mit aufgesetztem losen Deckel (verschraubt)

Dazu passend: Anschlusssockel Form B

Anschluss am Rohr	Schutzart
Gewinde M24 x 1,5	IP 54
Bohrung (in mm): 10,8 / 15,8	IP 53



## Kopf Form BUZ / BUS

Kugelkopf mit Klappdeckel und Zylinderschraube / Schnellverschluss

Dazu passend: Anschlusssockel Form B

Anschluss am Rohr	Schutzart
Gewinde M24 x 1,5	IP 65
Bohrung (in mm): 12,8 / 15,8	IP 54



## Kopf Form BUZH / BUSH

Erhöhter Klappdeckel zur Aufnahme eines Messumformers mit Zylinderschraube / Schnellverschluss

Dazu passend: Anschlusssockel Form B

Anschluss am Rohr	Schutzart
Gewinde M24 x 1,5	IP 65
Bohrung (in mm): 12,8 / 15,8	IP 54



## Kopf Form DL

Kleiner Kugelkopf mit Schraubdeckel

Dazu passend: Anschlusssockel Form S

Anschluss am Rohr	Schutzart
Innengewinde M10 x 1	IP 54
Außengewinde M20 x 0,75	IP 54
Bohrung (in mm): 6,1	IP 54



## Kopf Form NA

Kleiner Kugelkopf mit Klappdeckel

Dazu passend: Anschlusssockel Form B

Anschluss am Rohr	Kabeleinführung
Gewinde M24 x 1,5	M20 x 1,5 mm
Bohrung (in mm): 15,8	M20 x 1,5 / M22 x 1,5 mm





### Kopf Form L

Zylindrischer Kopf mit Stülpdeckel

Dazu passend: Anschlusssockel Form S

Anschluss am Rohr	Kabeleinführung
Klemmfassung Ø 8,2 mm	PG 7

## Messumformer



Diese universellen Temperaturtransmitter (Messumformer) werden im Anschlusskopf des Thermoelements eingebaut. Sie dienen der Umwandlung verschiedener Eingangssignale von Messstellen in Thermoelementen bzw. Widerstandsthermometern in stabile und standardisierte Signale. Je nach Ausgangssignal liegt die Stromstärke hier bei 4 - 20 mA.

In der Vergangenheit wurden Transmitter mit analoger Technik aufgebaut. Inzwischen hat sich jedoch die Digitaltechnik durchgesetzt, weil sie eine bessere Messgenauigkeit bei gleichzeitig höherer Flexibilität bietet. Zusätzlich erlauben digitale Transmitter erweiterte Umgebungstemperaturen, die typischerweise zwischen -40 °C und +85 °C liegen.

Jede Ausführung ist analog einstell- oder per PC programmierbar und entspricht außerdem dem HART®-Protokoll. Des Weiteren erfüllen alle Messumformer die Voraussetzungen für Zulassungen für GL, UL, SiL2 und ATEX.

## Steckverbinder



Steckverbinder (Stecker, Kupplungen) kommen für Thermoelement- und Widerstandsthermometer-Messkreise zum Einsatz. Die Kontakte bestehen aus dem jeweiligen Thermoelement- bzw. Ausgleichsmaterial.

### Vorteile des mechanischen Aufbaus von Steckverbindern:

- Kontakt-Stifte und Buchsen thermospannungsfrei
- Verpolungsschutz durch unterschiedliche Stiftdicken
- Massive Kontaktstifte und gefederte Buchsen
- Zentrale Deckelbefestigung erleichtert Montage
- Intern getrennte Leiterführungen verhindern Kurzschlüsse
- Schraubklemmen ermöglichen schnellen Anschluss

Wir unterscheiden Steckverbinder (in verschiedenen Größen) in drei Kategorien:



### ① Standardstecker bzw. -Kupplung

Gehäuse aus mit Glasfaser gefüllten Kunststoff

**Maximale Temperaturbelastung:** 200°C

**Kennfarben der Gehäuse:**

Alle internationalen Farbkennzeichnungen sind lieferbar:  
DIN IEC, DIN 43710, ANSI, NFE, BS, JIS, etc.



### ② Standard-Hochtemperaturstecker bzw. -Kupplung

Gehäuse aus temperaturfestem Spezialkunststoff für hohe Umgebungstemperaturen

**Maximale Temperaturbelastung:** 350°C

**Kennfarben der Gehäuse:**

Gehäusefarbe braun, mit Elementkennzeichnung



### ③ Standard-Keramikstecker bzw. -Kupplung

Keramikgehäuse für extrem hohe Umgebungstemperaturen

**Maximale Temperaturbelastung:** 650°C

**Kennfarben der Gehäuse:**

Gehäusefarbe weiß, mit Elementkennzeichnung



## Anschlag- und Gegenflansch



Flansche dienen der Befestigung des Thermofühlers an der Wandung der Einbaustelle. Der Gegenflansch wird mit der Wandung der Einbaustelle verschweißt und bietet somit für den Anschlagflansch einen unkomplizierten und gasdichten Montagepunkt.

GÜNTHER GmbH bietet eine breite Auswahl an Flanschen, in verschiedenen Größen (für Schutzrohre mit den Durchmessern 15, 22, 26 und 32 mm), und Materialien (z.B. Grauguss, Stahl, u.v.m.) an.

**Häufig sind auf Anfrage Flansche mit Sonderformen bzw. Sondermaterialien realisierbar. Sprechen Sie uns an!**



## Gewindemuffen



Gewindemuffen dienen der gasdichten Montage von Thermoelementen und Widerstandsthermometern, meist mit einem größeren Schutzrohrdurchmesser.

Muffen mit Nenndurchmessern von 15 bis 32 mm, mit Anschlussgewinden von G 1/2 A bis zu G 1 1/4 A, als auch gefertigt aus unterschiedlichen Werkstoffen, sind stets ab Lager lieferbar.

## Klemmverschraubungen



Klemmverschraubungen dienen ebenfalls der dichten Montage von Thermoelementen und Widerstandsthermometern.

In der Regel haben diese etwas kleinere Abmessungen, und klemmen im Normalfall Nenndurchmesser von 1 bis 12 mm, bei Anschlussgewinden von G 1/8 A bis G 1/2 A, bzw. mit metrischen Feingewinden.

Auch hier sind unterschiedliche Materialien, auch Ausführungen mit zusätzlichem Druckring aus Teflon oder Schneidring aus Edelstahl, immer vorrätig.





Zertifikate

**ZERTIFIKAT**

Hiermit wird bescheinigt, dass

**GüntHER GmbH Temperaturmesstechnik**  
Werk 1  
Bauhofstraße 12  
90571 Schwaig

**GüntHER GmbH Temperaturmesstechnik**  
Werk 2  
Gewerbepark Birkenhain 30  
63589 Linsengericht

mit der nebensitzenden Unternehmensinheit

ein **Qualitätsmanagementsystem** eingeführt hat und anwendet.

Geltungsbereich:  
Fertigung und Vertrieb von Thermoelementen und Widerstandsthermometern,  
Handel mit Zubehör

Durch ein Audit, dokumentiert in einem Bericht, wurde der Nachweis erbracht,  
dass das Managementsystem die Forderungen des folgenden Regelwerks erfüllt:

**ISO 9001 : 2008**

Zertifikat-Registrier-Nr.: 318880 QM08  
Gültig ab: 2014-06-16  
Gültig bis: 2017-06-07  
Zertifizierungsdatum: 2014-06-16

**DAKKS**  
Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-226 1074-01-00

**DQS GmbH**  
*G. Bleckschmidt*  
Götz Bleckschmidt  
Geschäftsführer

Akkreditierte Stelle: DQS GmbH, Augue-Schanz-Straße 21, 60433 Frankfurt am Main

**IBEXU Institut für Sicherheitstechnik GmbH**  
An-Institut der TU Bergakademie Freiberg

**Mitteilung über die Anerkennung der Qualitätssicherung Produktion**  
gemäß Richtlinie 94/9/EG, Anhang III  
in explosionsgefährdeten Bereichen, Richtlinie 94/9/EG

**IBEXU13ATEX Q022**

Widerstandsthermometer und Thermoelemente  
Kategorie 1 / 2 G, 1 / 2 D, 2 G und 2 D, Zündschutzart I

GüntHER GmbH Temperaturmesstechnik  
Bauhofstraße 12  
90571 Schwaig  
Deutschland

GüntHER GmbH Temperaturmesstechnik, Werk 1  
Bauhofstraße 12  
90571 Schwaig  
Deutschland

GüntHER GmbH Temperaturmesstechnik, Werk 2  
Gewerbepark 30  
63589 Linsengericht  
Deutschland

IBEXU Institut für Sicherheitstechnik GmbH, BENANNTE STELLE Nr. 0637 nach Artikel 9 der Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 22. März 1994, bestätigten Fertigungsstätte am 29.01.2014. Diese Mitteilung kann zurückgezogen werden, wenn der Hersteller die Anforderungen des Anhangs IV nicht mehr erfüllt. Die Ergebnisse des Überwachungsaudits des Qualitätssicherungssystems sind Bestandteil dieser Mitteilung.

Gemäß Artikel 10 (1) der Richtlinie 94/9/EG ist hinter der CE-Kennzeichnung die Kennnummer 0637 von IBEXU als die benannte Stelle anzugeben, die in der Produktionsüberwachungsphase tätig wird.

IBEXU Institut für Sicherheitstechnik GmbH  
Fuchsmühlweg 7 - 09589 Freiberg, Deutschland  
Tel: +49 (0) 3731 3805-0, Fax: +49 (0) 3731 23650

Zertifizierungsstelle Explosionschutz

Im Auftrag  
(Dipl. Ing. Wilkowsky)

Freiberg, 29.01.2014

Seite 1 von 1  
IBEXU13ATEX Q022

**Physikalisch-Technische Bundesanstalt**  
Braunschweig und Berlin

Mitgliedschaft im Deutschen Kalibrierdienst

**DKD**  
als Gremium der PTB

Das Kalibrierlaboratorium

**GüntHER GmbH**  
Bauhofstraße 12  
90571 Schwaig

wird hiermit als ordentliches Mitglied in den Deutschen Kalibrierdienst (DKD) aufgenommen.

Die DKD Geschäftsstelle in der PTB Braunschweig, vertreten durch den Vorsitzenden des DKD Vorstands im Auftrag der PTB

*Peter Ulbig*  
(Dr.-Ing. Peter Ulbig)

Braunschweig, 31.05.2012

Hauptadresse, Lieferanschrift: Bundesallee 100, 38116 Braunschweig, DEUTSCHLAND  
Telefon: +49 531 932-0, Telefax: +49 531 932-0292, E-Mail: metro@ptb.de, Internet: http://www.ptb.de

Anhang - neue Bankverbindung ab 28. März 2011: Deutsche Bundesbank, Freie Ludwigstr. 10, 10117 Berlin, Deutschland  
Kto-Nr.: 880 210 40, BIC: 2512033000000, IBAN: DE39 2512 0330 0001 0011 00

PTB Berlin-Capitolstr. 10, 10117 Berlin, DEUTSCHLAND  
Abgabe: 2-12, 10117 Berlin, DEUTSCHLAND  
BIC: MARDEF33HAN, VAT Nr.: DE 811 243 912

**DAKKS**  
Deutsche  
Akkreditierungsstelle

**Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH**

Befehle gemäß § 8 Absatz 1 AkkStellG LV.m. § 1 Absatz 1 AkkStellG BV  
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

**Akkreditierung**

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Kalibrierlaboratorium

**GüntHER GmbH Temperaturmesstechnik**  
Bauhofstraße 12, 90571 Schwaig

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 besitzt, Kalibrierungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

**Thermodynamische Messgrößen**  
Temperaturmessgrößen  
- Widerstandsthermometer  
- Thermopaare, Thermolemente

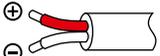
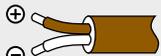
Die Akkreditierungskunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 09.04.2014 mit der Akkreditierungsnummer D-K-15220-01 und ist gültig bis 08.04.2019. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 2 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: D-K-15220-01-00

Braunschweig, 09.04.2014  
Im Auftrag  
Dr. Michael Wolf  
Abteilungsleiter

Technische  
Informationen

## Farbkennzeichnungen von Ausgleichs- und Thermoleitungen, sowie Thermosteckern

Thermopaartyp	DIN EN 60584	DIN 43714	ANSI MC 96.1
NiCr-Ni / K	 <p>+ grün / - weiß Mantel: grün</p>	 <p>+ rot / - grün Mantel: grün</p>	 <p>+ gelb / - rot Mantel: gelb</p>
NiCrosil-Nisil / N	 <p>+ pink / - weiß Mantel: pink</p>		
Pt10Rh-Pt / S	 <p>+ orange / - weiß Mantel: orange</p>	 <p>+ rot / - weiß Mantel: weiß</p>	 <p>+ schwarz / - rot Mantel: grün</p>
Pt13Rh-Pt / R	 <p>+ orange / - weiß Mantel: orange</p>	 <p>+ rot / - weiß Mantel: weiß</p>	 <p>+ schwarz / - rot Mantel: grün</p>
Pt30Rh-Pt6Rh / B	 <p>+ grau / - weiß Mantel: grau</p>		 <p>+ grau / - rot Mantel: grau</p>
Fe-CuNi / J	 <p>+ schwarz / - weiß Mantel: schwarz</p>		 <p>+ weiß / - rot Mantel: schwarz</p>
Cu-CuNi / T	 <p>+ braun / - weiß Mantel: braun</p>		
Fe-CuNi / L		 <p>+ rot / - blau Mantel: blau</p>	
Cu-CuNi / U		 <p>+ rot / - braun Mantel: braun</p>	





### Grenzabweichungen gemäß EN 60584-2 (Vergleichsstelle 0°C)

	Bereich	Klasse 1	Bereich	Klasse 2
<b>K</b>	-40 ... 1000°C	± 1,5°C oder 0,004*(t)	-40 ... 1200°C	± 2,5°C oder 0,0075*(t)
<b>J</b>	-40 ... 750°C	± 1,5°C oder 0,004*(t)	-40 ... 750°C	± 2,5°C oder 0,0075*(t)
<b>S / R</b>	0 ... 1600 °C	± 1,0°C oder [1,0+0,003(t-1100)]°C	0 ... 1600 °C	± 1,5°C oder 0,0025*(t)
<b>B</b>	---	---	600 ... 1700°C	± 1,5°C oder 0,0025*(t)
<b>N</b>	-40 ... 1000°C	± 1,5°C oder 0,004*(t)	-40 ... 1200°C	± 2,5°C oder 0,0075*(t)
<b>T</b>	-40 ... 350°C	± 0,5°C oder 0,004*(t)	-40 ... 350°C	± 1,0°C oder 0,0075*(t)
<b>E</b>	-40 ... 800°C	± 1,5°C oder 0,004*(t)	-40 ... 900°C	± 2,5°C oder 0,0075*(t)

Der höhere Wert gilt (t = Zahlenwert der Temperatur in °C)

### Eigenschaften der gängigsten Keramiktypen

	Einheit	poröse Keramik	TE-Porzellan	Aluminiumoxyd
<b>Typ nach DIN</b>	-	C530	C610	C799
<b>Temperaturwechsel- beständigkeit</b>	-	sehr gut	mittel bis gut	mittel
<b>Dichtheit</b>	-	porös	gasdicht	gasdicht
<b>Maximale Dauertemperatur</b>	°C	1650	1600	1850
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt</b>	%	73-75	60	99,7
<b>Raumgewicht</b>	g*cm <sup>3</sup>	2,35	2,6	3,8-3,93
<b>3-Punkte-Biegefestigkeit</b>	MPa	35	120	300
<b>C-Modul</b>	GPa	60	110	370



## **GÜNTHER GmbH**

Temperaturmesstechnik

Bauhofstraße 12  
D-90571 Schwaig



## **GÜNTHER GmbH**

Werk II

Gewerbepark Birkenhain 30  
D-63589 Linsengericht



## **GUENTHER**

Guenther Polska Sp. z o.o.

ul. Wroclawska 24B  
55-090 Długołęka · Poland



## **Langkamp Technology**

Temperature Sensors

Postbus 153  
3960 BD Wijk bij Duurstede  
Netherlands





**MTS**

**Messtechnik Schaffhausen GmbH**

Mühlenstrasse 4, CH-8260 Stein am Rhein  
Telefon +41 52-672 50 00  
Telefax +41 52-672 50 01  
www.mts.ch, e-mail: info@mts.ch



Messen Prüfen Automatisieren [www.mts.ch](http://www.mts.ch)





**GÜNTHER**  
Temperaturmesstechnik  
GmbH

**GÜNTHER**  
Temperaturmesstechnik  
GmbH