

### Merkmale



- Kurze Ansprechzeit von 25 ms (bis zu 20 Hz Schaltgeschwindigkeit)
- Bedienungsfreundliche TEACH-Modus-Programmierung; keine Potentiometer-einstellungen
- Kleine kompakte Bauform, kein zusätzlicher Hilf-Controller erforderlich
- Robuste vollvergossene Konstruktion für raue Umgebungen
- 2 m oder 9 m langes Kabel ohne Steckverbinder oder 5-poliger M12x1-Steckverbinder
- Bewegung des Produkts zur Erfassung nicht erforderlich
- Externe Programmierung in statischem und dynamischem Modus verfügbar

### Modelle

Modell	Anschlussart*	D:S Ratio	Aktive Fläche des Sensors	Betriebsspannung	Ausgang
M18TB8	5-adriges geschirmtes 2-m-Kabel	8:1	Integrierte Linse	10 bis 30 VDC	Bipolar (NPN und PNP)
M18TB8Q	5-poliger integrierter M12x1-Stecker				
M18TB6E	5-adriges geschirmtes 2-m-Kabel	6:1	Gekapselte aktive Fläche aus Kunststoff (für Lebensmittelindustrie)		
M18TB6EQ	5-poliger integrierter M12x1-Stecker				
M18TB14	5-adriges geschirmtes 2-m-Kabel	14:1	Germanium-Linse		
M18TB14Q	5-poliger integrierter M12x1-Stecker				

\*Für 9-m-Kabel die Endung "W/30" an die Typennummer anfügen (z. B. M18TB8 W/30). Für Ausführungen mit Steckverbinder sind passende Zubehörkabel erforderlich. Siehe Seite 7 für weitere Informationen.



#### **ACHTUNG . . . Darf nicht für den Personenschutz verwendet werden**

**Diese Produkte dürfen NICHT als Sensoren zum Personenschutz eingesetzt werden. Das Nichtbeachten dieser Vorschrift kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.** Die beschriebenen Produkte verfügen NICHT über die selbstüberwachenden redundanten Schaltungen, die für Personenschutz-Anwendungen erforderlich sind. Ein Sensorausfall oder Defekt kann zu unvorhersehbarem Schaltverhalten des Ausgangs führen. Sicherheitsgeräte, welche die Anforderungen der Normen OSHA, ANSI und IEC für den Personenschutz erfüllen, finden Sie im aktuellen Banner-Sicherheitsprodukte-Katalog.

# Temperatursensoren der Bauform T-GAGE™ M18T – Schaltausgang

## Übersicht

Der T-GAGE ist ein passiver, berührungslos arbeitender Temperatur-Sensor. Er wird verwendet, um Objekte zu erfassen, die entweder wärmer oder kälter sind als die Umgebungstemperatur, und dann einen Ausgang zu aktivieren.

Obwohl er wie ein optoelektronischer *Expert™*-Sensor aussieht und eingesetzt wird, erfasst der T-GAGE die von Objekten abgegebene Infrarotlichtenergie anstelle seines eigenen ausgesendeten Lichts. Der Sensor verwendet einen Thermosäulen-Detektor, der aus mehreren Infrarot-empfindlichen Elementen (Thermoelementen) besteht, um die Infrarotenergie innerhalb seines Sichtfelds zu erfassen (siehe Abbildung 2).

Mögliche Anwendungen u. A.:

- Erfassung von heißen Objekten (Backwaren, Metalle, Flaschen)
- Ausstoßkontrolle von spritzgeformten Teilen
- Flammlöt-/Flammstrahl-/Flammwärme-/Flammricht-Prozesse etc.
- Heißkleber-Erfassung (Verpackungsmaschinen, Buchbindung, Produktmontage)
- Erfassung von kalten Objekten (gefrorene Lebensmittel, Eis, Milchprodukte)
- Rollenüberwachung

**HINWEIS: Der T-GAGE M18T ist nicht für absolute Temperaturmessungen oder für sicherheitsbezogene Feuermeldung vorgesehen.**

### Sensorsichtfeld

Der Erfassungsbereich wird durch das Sensor-Sichtfeld bzw. den Sichtwinkel in Kombination mit der Größe der erfassten Objekte ermittelt (siehe Abbildung 2). Der Abstand des Sensors im Verhältnis zur Punktgröße (D:S-Ratio) ist umgekehrt proportional zum Sichtwinkel; ein Sensor mit einem kleinen Sichtwinkel hat einen großen D:S-Ratio. Die T-GAGE M18T-Sensoren haben einen D:S-Ratio von 6:1, 8:1 oder 14:1. Bei einem Sensor mit einem D:S-Ratio von 8:1 hat die Punktgröße einen Kreis-Durchmesser von 25 mm bei einem Abstand von 200 mm; bei einem größeren Abstand zur Sensorfläche ist der Punktdurchmesser größer.

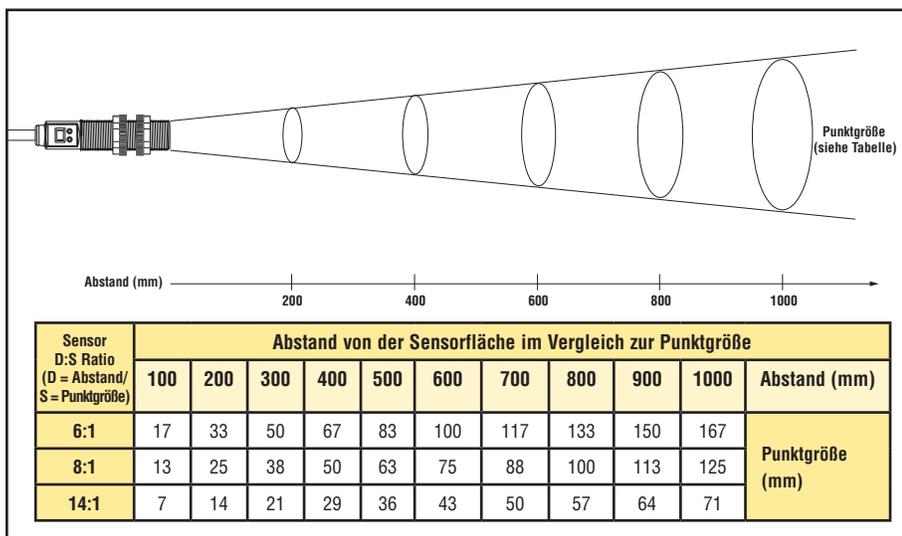


Abbildung 2. Größe des Erfassungspunkts im Vergleich zum Abstand vom Sensor

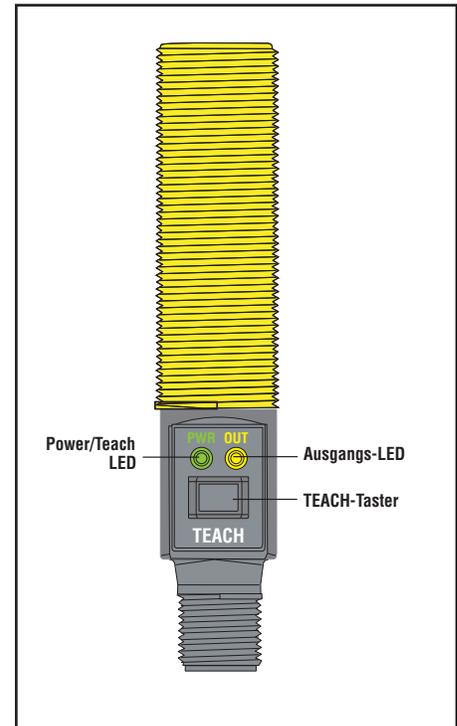


Abbildung 1. Sensormerkmale

# Temperatursensoren der Bauform T-GAGE™ M18T – Schaltausgang

## Scheintemperatur

Zwei Faktoren, die einen großen Einfluss auf die Scheintemperatur haben, sind die *Emissionsstärke* des Objekts und die Tatsache, ob das Objekt das Sichtfeld des Sensors ausfüllt oder nicht.

**Objekt-Emissionsstärke:** Ein "schwarzer Temperaturstrahler" ist ein "perfekter" Strahler mit einer Emissionsstärke von 1,0 bei allen Temperaturen und Wellenlängen. Die meisten Oberflächen geben nur einen Bruchteil der Menge an Wärmeenergie ab, die ein schwarzer Strahler abgeben würde. Bei typischen T-GAGE-Anwendungen werden Objekte mit Emissionsstärken von 0,5 bis 0,95 erfasst. Es sind viele Nachschlagewerke mit Tabellen der Emissionskoeffizienten für herkömmliche Materialien erhältlich. Im Allgemeinen haben glänzende unlackierte Metalle einen niedrigen Emissionswert, während nicht-glänzende Oberflächen einen hohen Wert haben. **Glänzende Oberflächen:** Ein Spiegel oder eine glänzende Oberfläche kann die von einem Objekt abgegebene Energie an eine unerwünschte Position umleiten oder sogar zusätzliche ungewollte Wärmeenergie in das Sichtfeld des Sensors leiten (siehe Seite 6).

**Objektgröße:** Wenn das zu erfassende Objekt das Sichtfeld des Sensors nicht ausfüllt, bildet der Sensor den Mittelwert der Temperatur dieses Objekts und aller anderen Objekte, die sich im Erfassungsbereich befinden. Damit der Sensor die maximale Energiemenge auffangen kann, sollte das Objekt das Sichtfeld des Sensors komplett ausfüllen. Das kann jedoch bei manchen Anwendungen mit zu kleinen Objekten nicht möglich sein. Wenn das Objekt warm genug ist, kann in solchen Fällen der Wärmekontrast immer noch ausreichend sein, um den Ausgang des Sensors zu triggern.

## Sensorprogrammierung

Für die Programmierung des Sensors sind zwei TEACH-Modi verfügbar:

- Programmierung individueller Mindest- und Höchstwerte (statische Zweipunkt-Programmierung) oder
- dynamische Programmierung während des Betriebs.

Der Sensor kann entweder über den Drucktaster oder einen externen Schalter programmiert werden. Über die externe Programmierung kann der Taster auch gesperrt werden, um eine unerwünschte Veränderung der programmierten Einstellungen zu verhindern. Dazu wird ein Schließerkontaktschalter zwischen dem grauen Sensorleiter und DC-Common oder der graue Leiter an einen digitalen Eingang (PLC) angeschlossen.

HINWEIS: Die Impedanz des externen Programmiereingangs beträgt 3 kΩ.

Die Programmierung erfolgt entsprechend der Abfolge der Eingangsimpulse (siehe Programmieranleitung ab Seite 4). Die Dauer eines jeden Impulses (entspricht dem "Klicken" eines Tasters) und die Intervalle zwischen mehreren Impulsen werden definiert als "T":

$$0,04 \text{ s} < T < 0,8 \text{ s}$$

## LED-Anzeigen

POWER-LED	Bedeutung
AUS	Strom ist ausgeschaltet
Grün	Sensor ist im Run-Modus
Rot	TEACH-Funktion ist aktiv

Ausgangs-LED	Bedeutung
AUS	<b>Run-Modus:</b> Ausgang ist AUS <b>TEACH-Modus:</b> Ausgangs-AUS-Zustand wird erwartet
Gelb	<b>Run-Modus:</b> Ausgänge sind aktiviert <b>TEACH-Modus:</b> Ausgangs-AN-Zustand wird erwartet
Gelb blinkend	Dynamische TEACH-Funktion aktiv

# Temperatursensoren der Bauform T-GAGE™ M18T – Schaltausgang

## Programmierung von Grenzwerten mit der statischen Zweipunkt-TEACH-Funktion

Die Zweipunkt-TEACH-Programmierung ist das übliche Inbetriebnahmeverfahren, bei dem es dem Anwender möglich ist, zwei Zustände einzeln einzulernen. Der Sensor setzt einen einzelnen Schwellenwert (den Schaltspunkt) in der Mitte zwischen den zwei eingelernten Zuständen mit dem Ausgangs-AN-Zustand auf der einen und dem Ausgangs-AUS-Zustand auf der anderen Seite.

### Allgemeine Hinweise zur Programmierung

- Der Sensor schaltet in den RUN-Modus zurück, wenn die erste TEACH-Bedingung nicht innerhalb von 60 Sekunden einprogrammiert wird.
- Nach dem Programmieren des ersten Grenzwertes bleibt der Sensor solange im PROGRAMMIER-Modus, bis die TEACH-Schritte vollständig ausgeführt wurden.

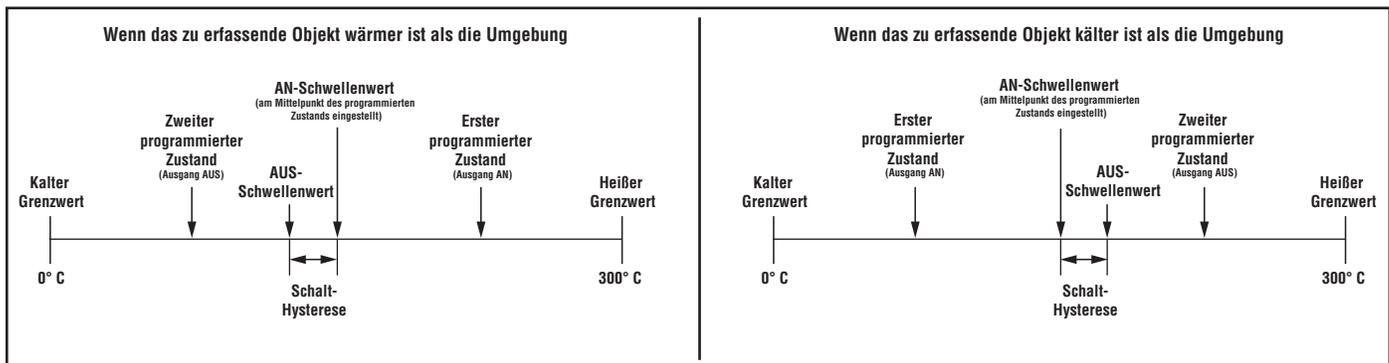


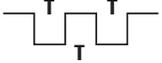
Abbildung 3. Statische Zweipunkt-Teach-Funktion

	Zweipunkt-TEACH-Funktion		Ergebnis
	Taster	Externe Leitung (0,04 s < T < 0,8 s)	
<b>Programmiermodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Drucktaster 2 Sekunden lang gedrückt halten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Maßnahme erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgungs-LED wird rot</li> <li>• Ausgangs-LED wird gelb</li> </ul>
<b>Ausgangs-AN-Zustand programmieren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangs-AN-Zustand präsentieren und Taster anklicken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangs-AN-Zustand präsentieren</li> <li>• Einzelimpuls über externe Leitung schicken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangs-LED geht AUS</li> </ul>
<b>Ausgangs-AUS-Zustand programmieren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangs-AUS-Zustand präsentieren und Taster anklicken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangs-AUS-Zustand präsentieren</li> <li>• Einzelimpuls über externe Leitung schicken</li> </ul>	<p><b>Programmierung akzeptiert</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgungs-LED wird grün</li> <li>• Der Sensor stellt automatisch die Schaltschwelle ein und kehrt zum Run-Modus zurück</li> </ul> <p><b>Programmierung nicht erfolgreich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Sensor kehrt zum Anfang der Programmierung zurück</li> </ul>
<b>Beenden ohne Speichern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Drucktaster 2 Sekunden lang gedrückt halten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Externe Leitung 2 Sekunden lang niedrig halten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Sensor schaltet in den Run-Modus zurück, ohne neue Einstellungen zu speichern</li> </ul>

# Temperatursensoren der Bauform T-GAGE™ M18T – Schaltausgang

## Programmierung von Grenzwerten mit der dynamischen TEACH-Funktion

Die dynamische TEACH-Programmierung ist eine Methode zur Einstellung des Sensor-Schwellenwerts, während das System aktiv ist. Die dynamische TEACH-Funktion erfasst die oberen und unteren Temperaturgrenzwerte des Prozesses und stellt den Schwellenwert automatisch in der Mitte zwischen diesen Grenzwerten ein.

	Dynamische TEACH-Funktion		Ergebnis
	Taster	Externe Leitung (0,04 s < T < 0,8 s)	
Programmiermodus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Den Drucktaster 2 Sekunden lang gedrückt halten</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Maßnahme erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Versorgungs-LED wird rot</li> <li>Ausgangs-LED wird gelb</li> </ul>
Start der dynamischen TEACH-Programmierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taster doppelt anklicken</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Doppelimpuls über externe Leitung schicken</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Sensor beginnt die dynamische Programmierung</li> <li>Ausgangs-LED blinkt gelb bei 2 Hz</li> </ul>
Ende der dynamischen TEACH-Programmierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taster einmal anklicken</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einzelimpuls über externe Leitung schicken</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Sensor beendet die Datensammlung und stellt den Schwellenwert ein</li> <li>Versorgungs-LED wird grün</li> <li>Der Sensor schaltet in den Run-Modus um</li> </ul>

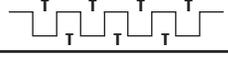
## Auswahl von Heißbetrieb/Kaltbetrieb

Der Sensor kann über den externen Programmierleiter (grau) für Heißbetrieb oder Kaltbetrieb konfiguriert werden. Eine Serie von drei Impulsen auf der Leitung schaltet zwischen Heißbetrieb und Kaltbetrieb um.

	Aktion		Ergebnis
	Taster	Externe Leitung (0,04 s < T < 0,8 s)	
Umschalten zwischen Heißbetrieb/Kaltbetrieb	Nicht über Taster möglich	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dreifachimpuls über externe Leitung schicken</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Je nach vorherigem Zustand wird entweder Heißbetrieb oder Kaltbetrieb eingestellt.</li> </ul>

## Taster-Verriegelung

Durch die Taster-Sperrvorrichtung kann der Taster freigegeben und gesperrt werden, um unbefugte Änderungen an den Programmeinstellungen zu verhindern.

	Aktion		Ergebnis
	Taster	Externe Leitung (0,04 s < T < 0,8 s)	
Taster-Verriegelung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nicht über Taster möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vierfachimpuls über externe Leitung schicken</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Taster wird je nach vorherigem Zustand entweder freigegeben oder gesperrt.</li> </ul>

# Temperatursensoren der Bauform T-GAGE™ M18T – Schaltausgang

## Installationshinweise

Den Sensor zum Objekt ausrichten, das erfasst werden soll. Wenn möglich, nach Augenmaß vorgehen, oder die auf Seite 8 aufgeführte Ausrichtungsvorrichtung verwenden.

## Spezifikationen

<b>Temperaturmessbereich</b>	0° bis 300° C Standard; spezielle Temperaturmessbereiche möglich
<b>Messbereich</b>	Abhängig von Objektgröße und Erfassungsbereich (siehe Seite 2)
<b>Wellenlänge</b>	8 bis 14 µm
<b>Verhältnis von Abstand zu Punktgröße (D:S)</b>	8:1, 6:1 oder 14:1, je nach Ausführung
<b>Betriebsspannung</b>	10 bis 30 VDC (max. 10% Restwelligkeit); max. 35 mA (Last ausgenommen)
<b>Ausgangskonfiguration</b>	Ein NPN- und ein PNP-Ausgang in jedem Modell.
<b>Ausgangsschutz</b>	Schutz gegen Kurzschluss
<b>Ausgangs-Kenndaten</b>	100 mA maximal (jeder Ausgang) <b>Leckstrom im AUS-Zustand:</b> NPN < 200 µA, PNP < 10 µA <b>NPN-Sättigung:</b> < 200 mV bei 10 mA und < 1 V bei 100 mA <b>PNP-Sättigung:</b> < 1,2 V bei 10 mA und < 1,6 V bei 100 mA
<b>Ausgangsansprechzeit</b>	25 ms
<b>Einschaltverzögerung</b>	1,5 s
<b>Wiederholgenauigkeit (relativ)</b>	1° C
<b>Programmiertes Differential, Mindestwert</b>	3° C
<b>Hysterese</b>	5% des programmierten Differentials (Mindestwert 1° C)
<b>Einstellmöglichkeiten</b>	TEACH-Modus-Programmierung
<b>LED-Anzeigen</b>	Eine zweifarbige Status-LED (grün/rot), eine gelbe LED (siehe Seite 3)
<b>Externer Programmieringang</b>	Impedanz: 3 kΩ
<b>Bauart</b>	<b>Gewindenase:</b> Edelstahl 304 <b>Tastergehäuse:</b> ABS/PC <b>Taster:</b> Santoprene <b>Lichtleiter:</b> Acryl
<b>Umgebungsbedingungen</b>	<b>Temperatur:</b> -20° bis +70° C
<b>Schutzart</b>	Lecksichere Konstruktion, entspricht IEC IP67; NEMA 6
<b>Aufwärmzeit</b>	5 Minuten

## Anwendungshinweis

Es folgen Beispiele für Materialien mit hoher und niedriger Emissionsstärke. (Viele weitere Beispiele können zum Beispiel im Internet gefunden werden.)

### Sensorfreundliche Materialien

(hohe Emissionsstärke)

Aluminium – eloxiert	Gips (einschließlich fertige Platten)
Asphalt	Eis
Ziegelstein	Eisen und Stahl (außer glanzverzinkt)
Kohlenstoff – Lampenruß oder Plattenmaterial	Papier – die meisten Arten, unabhängig von der Farbe
Pappe – Wellpappe oder Graupappe	Styrofoam®-Isolierung
Beton	Kunststoffe
Glas – glatt, Bleiglas oder Borsilikatglas	Wasser
(z. B. Pyrex®)	Holz – die meisten Arten

### Materialien, die mit Vorsicht zu erfassen sind

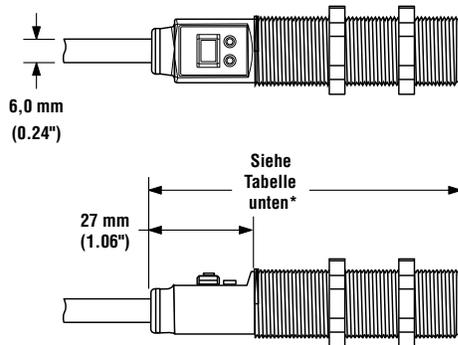
(niedrige Emissionsstärke – testen, testen und abermals testen!)

Aluminium – einfach oder hochpoliert  
Kupfer  
Verzinktes Eisen  
Edelstahl  
Aufgedampfte Materialien

# Temperatursensoren der Bauform T-GAGE™ M18T – Schaltausgang

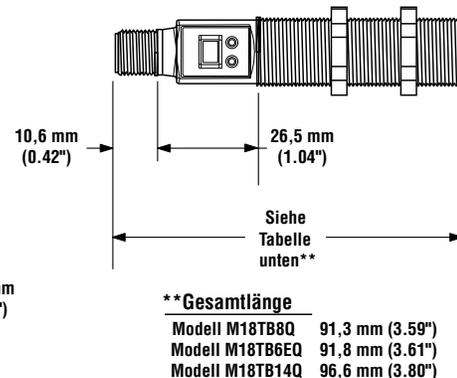
## Abmessungen

### Kabelgeräte



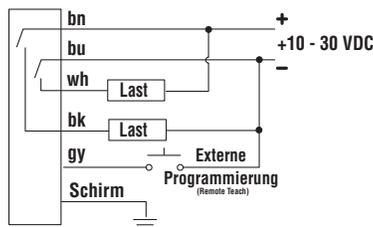
*Gesamtlänge	
Modell M18TB8	81,2 mm (3.20")
Modell M18TB6E	81,7 mm (3.22")
Modell M18TB14	86,5 mm (3.41")

### Steckergeräte

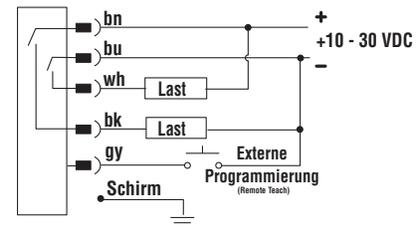


## Anschlüsse

### Kabelgeräte



### Steckergeräte



HINWEIS: Der Schirmleiter sollte an Erde oder an DC-Common angeschlossen werden.

## Zubehör

### Kabel mit Steckverbinder

Art	Modell	Länge	Abmessungen	Steckerbelegung
Gerader 5-poliger M12x1-Stecker, geschirmt	MQDEC2-506 MQDEC2-515 MQDEC2-530	2 m 5 m 9 m		
Rechtwinkliger 5-poliger M12x1-Stecker, geschirmt	MQDEC2-506RA MQDEC2-515RA MQDEC2-530RA	2 m 5 m 9 m		

# Temperatursensoren der Bauform T-GAGE™ M18T – Schaltausgang

## Zubehör-Montagewinkel

<p><b>SMB18A</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edelstahl-Montagewinkel (Blechstärke 12 Gauge = 2,7 mm), rechtwinklig mit bogenförmigen Montageschlitzen zur flexiblen Ausrichtung</li> <li>• Aussparung für Montagehardware der Größe M4 (Nr. 8)</li> </ul>	<p><b>SMB18SF</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18-mm-Drehwinkel</li> <li>• Schwarzes Thermoplast-Polyester</li> <li>• Mit Edelstahl-Befestigungshardware</li> </ul>
<p>* 4-mm-Schrauben (Nr. 8) zur Befestigung des Montagewinkels verwenden. Schraubenlöcher in einem Abstand von 24,2 mm bohren.</p>			
<p><b>SMB18UR</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweiteiliger drehbarer 18-mm- Universalwinkel</li> <li>• Bauform 300, Edelstahl</li> <li>• Mit Edelstahl-Dreh- und Arretierungs-Hardware</li> </ul>		
<p><b>SMB18UR Oben</b></p>	<p><b>SMB18UR Unten</b></p>		
<p><b>Laser-Ausrichtungswerkzeug</b></p> <p><b>LAT1812</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermöglicht einfache Sensorausrichtung bei großen Abständen.</li> <li>• Der Satz enthält eine Halterung SMB1812 und einen Lasersender M12.</li> <li>• Den Montagewinkel auf das Gewinderohr des montierten Sensors schrauben. Der ins Gehäuse eingesetzte Lasersender M12 erzeugt einen präzisen Laserpunkt zur Ausrichtung des Temperatursensors. (Siehe Banner-Datenblatt Nr. 122529 für weitere Informationen.)</li> <li>• Den Lasersender entfernen, bevor der Sensor benutzt wird.</li> </ul> <p><b>Montagewinkel SMB1812</b></p> <p><b>Lasersender M12</b></p> <p>Mit angebrachtem T-GAGE M18T abgebildet</p>		



**GARANTIE:** Banner Engineering Corp. gewährt auf seine Produkte ein Jahr Garantie. Innerhalb dieser Garantiezeit wird Banner Engineering Corp. alle Produkte aus der eigenen Herstellung, die zum Zeitpunkt der Rücksendung an den Hersteller innerhalb der Garantiedauer defekt sind, kostenlos reparieren oder austauschen. Diese Garantie erstreckt sich nicht auf Schäden oder Folgeschäden, die sich aus unsachgemäßer Anwendung von Banner-Produkten ergeben. Diese Garantie gilt anstelle aller anderen ausdrücklich oder stillschweigend vereinbarten Garantien.