



# Mehr Präzision.

**thermoMETER** // Berührungslose Infrarot-Temperatursensoren



## Berührungslose Temperaturmessung – genau und zuverlässig.



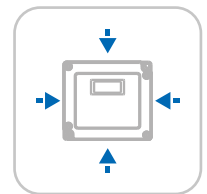
Messbereiche  
-50 bis 1100 °C



Höchste Signalgüte:  
Stabilität & Qualität



Hohe Präzision und  
Geschwindigkeit



Kompakte Sensoren  
und Controller

### Präzise Temperaturmessung in industriellen Applikationen

Infrarot-Pyrometer von Micro-Epsilon sind konzipiert zur Messung von Oberflächentemperaturen von -50 °C bis zu 1100 °C. Zur Messung wird die Infrarotstrahlung eines Körpers herangezogen. Da die Messung berührungslos erfolgt, arbeiten die Geräte verschleißfrei und sind somit ideal für den zuverlässigen und langlebigen Einsatz geeignet. Wählbare Modelle und Optiken ermöglichen den Einbau in unterschiedlichen Abständen zur Oberfläche. Somit kann bei kritischen Einsatzgebieten aus sicherer Entfernung zum Messobjekt gemessen werden.

### Bewährte Technologie für höchste Ansprüche

Infrarot-Pyrometer von Micro-Epsilon sind äußerst kompakt und zeichnen sich durch hohe Lebensdauer, robusten Aufbau und präzise Messungen aus. Die Sensoren bauen auf bewährte Technologiekonzepte, die von Micro-Epsilon weiter entwickelt wurden. Dadurch sind die Sensoren in der Lage, auch unter härtesten Umgebungseinflüssen Messungen mit hoher Präzision und Stabilität zu realisieren.

### Breites Anwendungsspektrum in industriellen Applikationen

Die Infrarot-Pyrometer werden in vielen unterschiedlichen Anwendungsfeldern zur berührungslosen Temperaturmessung eingesetzt – von Fabrikautomation, Forschung+Entwicklung über Instandhaltung bis zur Prozessüberwachung und dem Maschinenbau. Ihre Flexibilität, kombiniert mit hoher Messgenauigkeit und Langlebigkeit, macht sie zur ersten Wahl, wenn es um berührungslose Temperaturmessung in unterschiedlichsten Branchen geht.

## Allgemeine Informationen

Seite

Neue Generation von Industrie-Pyrometern

4 - 5

Funktionsprinzip & Besonderheiten

6 - 7

Vorteile & Einsatzmöglichkeiten

8 - 9

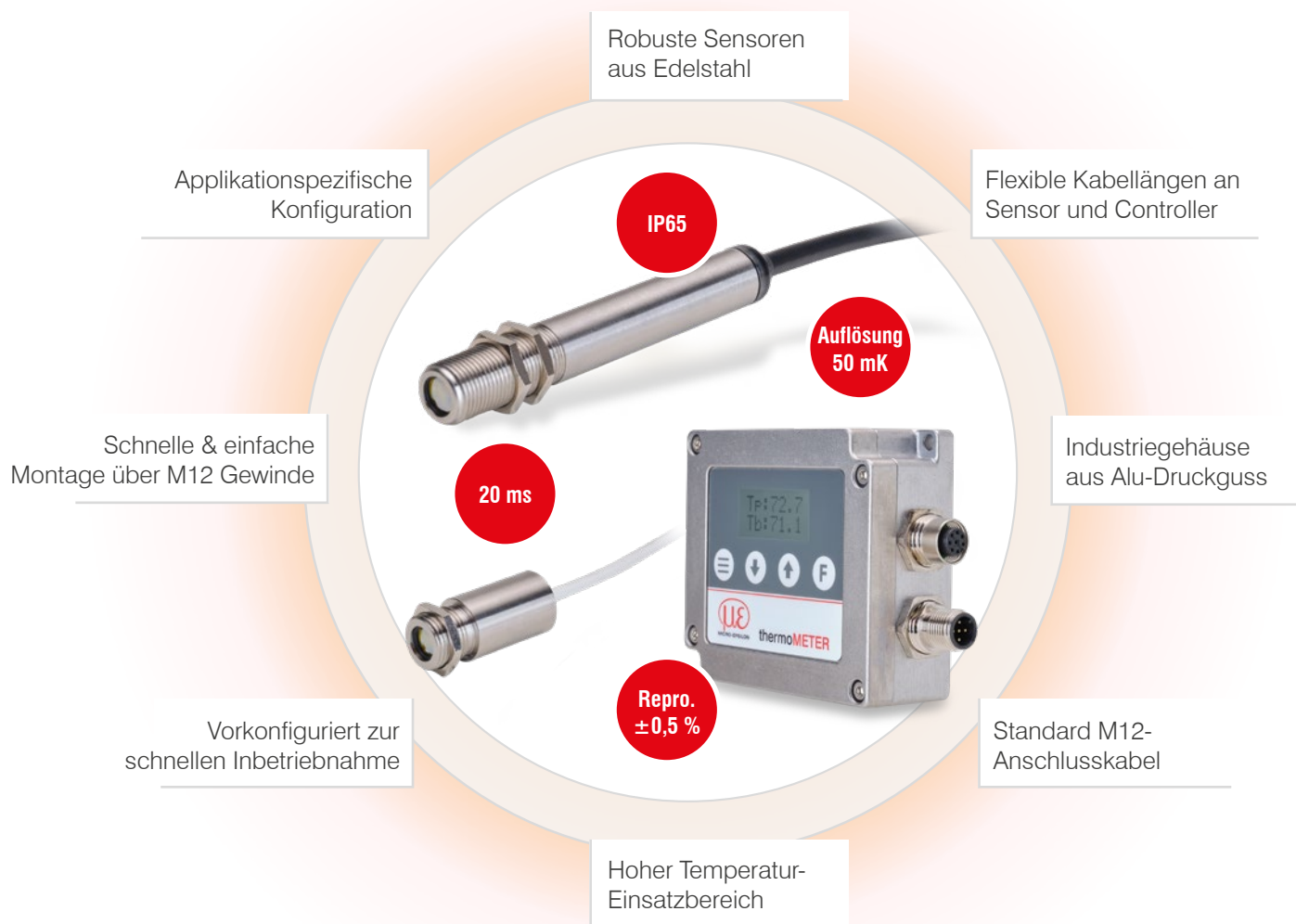
## Infrarot-Pyrometer für die industrielle Serie und Automation

Seite

Modell		Messbereich	Spektralbereich		
	<b>thermoMETER UC</b>	Performantes Industriepyrometer	-50 bis 1000 °C	8 bis 14 μm	10 - 11
	<b>thermoMETER SE</b>	Robustes Miniaturpyrometer	-40 bis 1100 °C	8 bis 14 μm	12 - 13
	<b>thermoMETER FI</b>	Vollintegriertes Kompaktpyrometer	-40 bis 1100 °C	8 bis 14 μm	14 - 15
		Technische Zeichnungen			16 - 17
		Anschlussmöglichkeiten und Zubehör			18 - 19

# Neue Generation von Industrie-Pyrometern

**thermoMETER**



## Kompakte und serientaugliche Industriesensoren

Für Automation, Prozessüberwachung und Maschinenbau



## Paralleler Digital- und Analogbetrieb

Sensorkonfiguration ohne Unterbrechung der Messwertausgabe



## Erstklassige Signalstabilität und Signalqualität

Beste Temperaturkompensation und EMV-Störfestigkeit am Markt



## Höchste Performance im modernen Design

Einmalige Kombination aus hoher Auflösung, Systemgenauigkeit und schneller Messung



## Ausgezeichnete OEM-Anpassbarkeit

z.B. Setups/Voreinstellungen, Hardwaremodifikationen, Softwarefeatures und vieles mehr



## Vielfältige Integrationsmöglichkeiten

Über Digital- und Analogausgänge, Schaltausgänge oder Feldbusanbindung

Analog

RS485

Ethernet

EtherCAT®

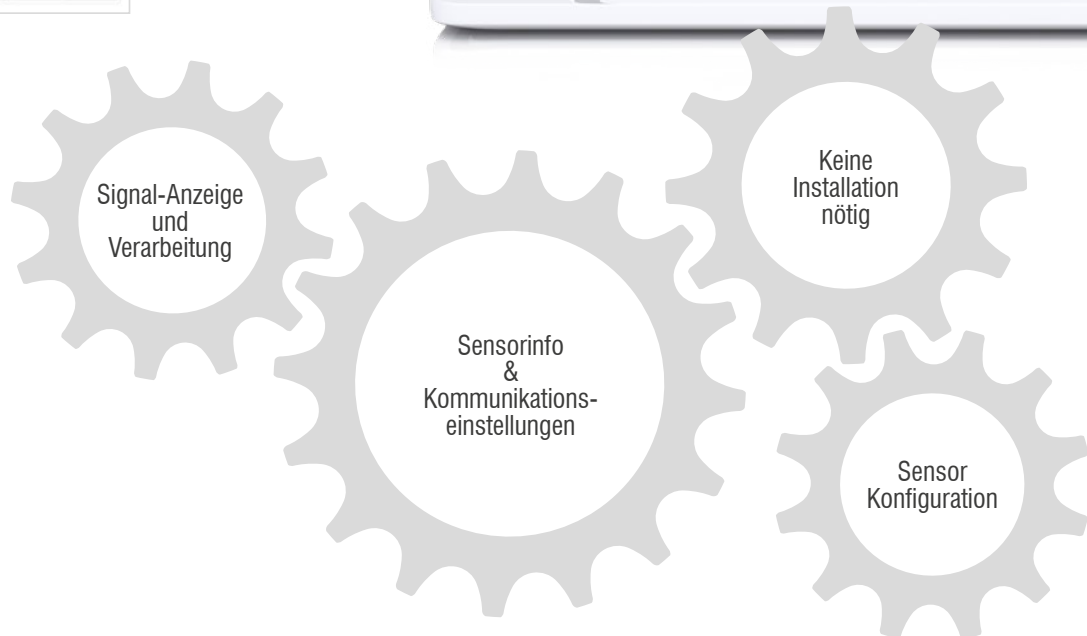
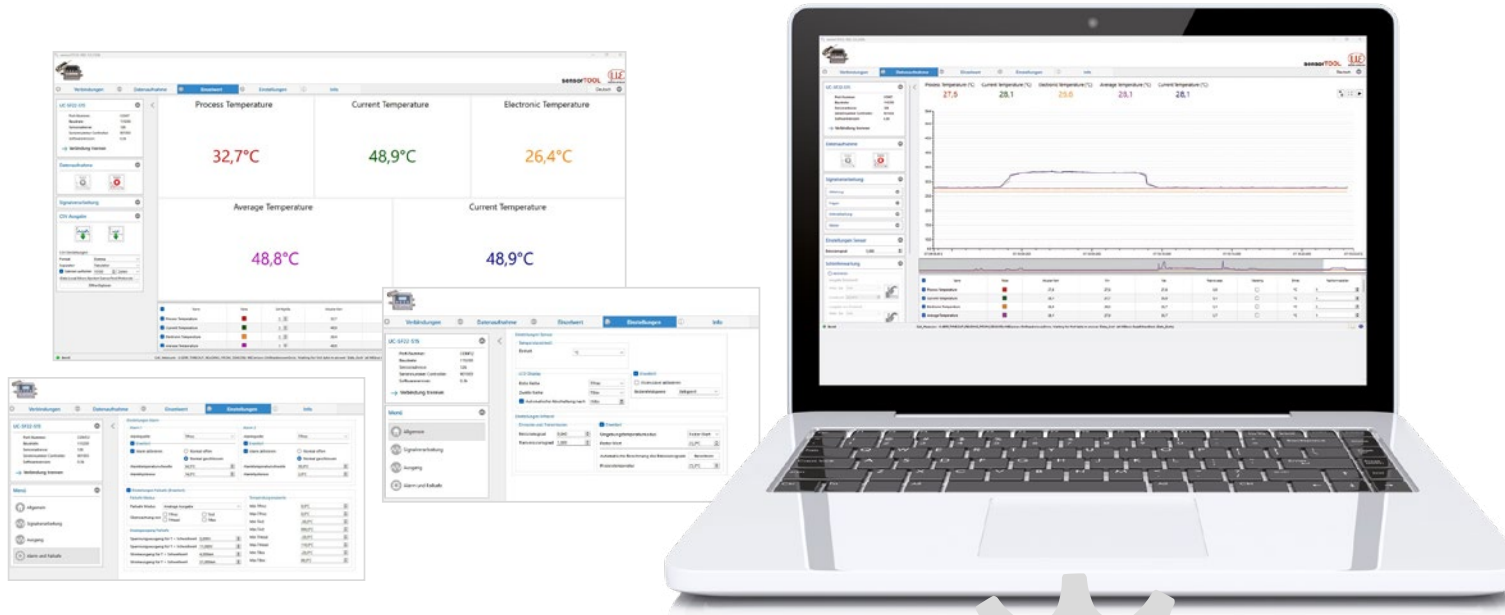
EtherNet/IP®

PROFI  
NET®

# Leistungsstarke Pyrometer mit großem Funktionsumfang

Für die modernen Infrarot-Temperatursensoren von Micro-Epsilon steht eine kostenfreie Anzeige- und Parametriersoftware zur Verfügung. Via USB oder RS485 können im sensorTOOL Messdaten angezeigt, gespeichert und exportiert sowie die Sensoren applikationsspezifisch parametrierbar werden.

## sensorTOOL



### Konfigurationsfeatures

- **Simulationsmodus:** Prüfung der Verkabelung zur schnellen Inbetriebnahme
- **Feldkalibrierung:** Einstellung von Offset und Gain
- **Alarmfunktion:** Für alle Verarbeitungsstufen des Temperatursignals
- **Umfangreiche Signalverarbeitungsfunktionen** wie z.B. intelligente Mittelwertbildung, Min/Max mit Hysterese
- **Automatische Emissionsgradberechnung**
- **Frei skalierbarer Analogausgang** mit Failsafe Funktion

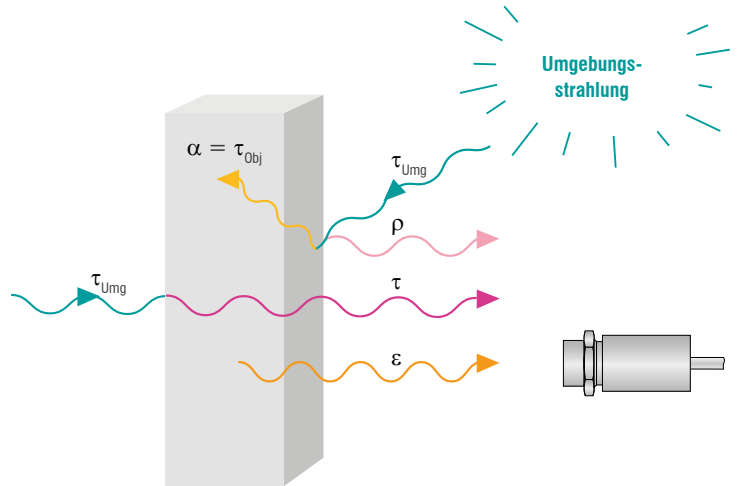


# Systemaufbau und Funktionsprinzip thermoMETER

Zur berührungslosen Temperaturmessung wird die Infrarotstrahlung eines Körpers herangezogen. Die gesamte vom Sensor detektierte Strahlungsmenge entspricht dabei 100 % bzw. 1. Sie setzt sich, aus der tatsächlichen Emission des Objekts, der Transmission (z.B. durch eine Wärmequelle hinter dem Messobjekt) und der Reflexion (z.B. eine Wärmequelle wird auf einer metallischen Oberfläche reflektiert) zusammen.

Zur Ermittlung der tatsächlichen Objekttemperatur wird nur die Emission betrachtet. Diese wird durch die Eingabe eines Emissionsgrads am Pyrometer genutzt um die korrekte Temperatur des Messobjektes zu berechnen.

Der Emissionsgrad ist eine Materialkonstante, die die Fähigkeit eines Körpers, infrarote Energie auszusenden, unter Berücksichtigung der Emission bzw. Transmission beschreibt. Er kann zwischen 0 und 100 % liegen. Ein ideal strahlender Körper, ein sogenannter „Schwarzer Strahler“, hat einen Emissionsgrad von 1 während der Emissionsgrad eines Goldspiegels beispielsweise bei  $< 0,1$  liegt.



### Absorption ( $\alpha$ )

Strahlung, die vom Objekt aufgenommen wird

Emission ( $\varepsilon$ )

Strahlung, die vom Objekt ausgesendet wird

Reflexion ( $\rho$ )

Strahlung, die vollständig oder teilweise von einer Oberfläche zurückgeworfen wird

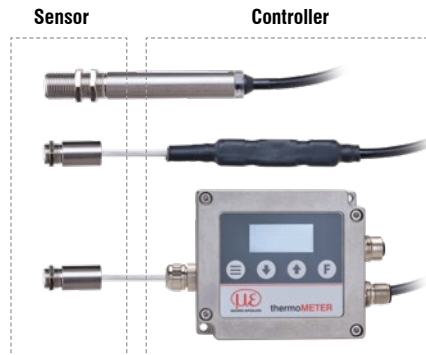
### Transmission ( $\tau$ )

Strahlung, die vom Objekt hindurchgelassen wird

Verschiedene Systemkonzepte - Für jede Anwendung die richtige Lösung

Moderne Infrarot-Thermometer bestehen aus einer Linse, einem Spektralfilter, einem Detektor und einem Controller für die Signalverarbeitung und Ausgabe. Diese Komponenten können in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sein oder voneinander getrennt als Sensor & Controller aufgebaut sein.

Micro-Epsilon bietet sowohl integrierte Systeme als auch Sensoren mit abgesetztem Controller. Je nach Applikation tragen so die verschiedenen Vorteile einer Systemvariante zur optimalen Gesamtlösung bei.



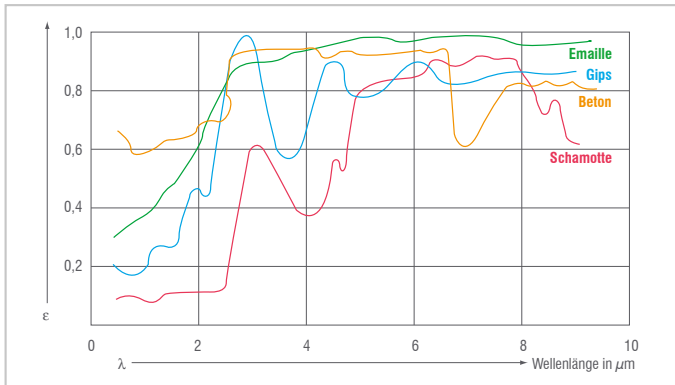
- ✓ Kompakte All-In-One Lösung
  - ✓ Geringer Verdrahtungs- und Integrationsaufwand
  - ✓ Temperatur-Einsatzbereich bis 80 °C
  - ✓ Konfiguration über Programmieradapter
- 
- ✓ Hoher Temperatur-Einsatzbereich am Sensor 120 °C
  - ✓ Geringer Verdrahtungs- und Integrationsaufwand
  - ✓ Analogausgang als Strom oder Spannung einstellbar
  - ✓ Konfiguration über Programmieradapter
- 
- ✓ Erweiterte Anschluss- und Integrationsmöglichkeiten
  - ✓ Hoher Temperatur-Einsatzbereich am Sensor 180 °C
  - ✓ Konfiguration ohne PC über Tasten & Display
  - ✓ Zwei integrierte Alarmrelais
  - ✓ Analogausgang als Strom oder Spannung einstellbar
  - ✓ Verschiedene Optiken zu Auswahl

# Besonderheiten der berührungslosen Infrarot-Temperaturmessung

## thermoMETER

### Emissionsgrad

Wie im Funktionsprinzip bereits ersichtlich wird, ist der Emissionsgrad wichtig zur richtigen Berechnung des Temperaturwertes. Der Emissionsgrad ist ein fester Faktor, der theoretisch vom Material, von dessen Oberflächenbeschaffenheit, von der Temperatur und von der Wellenlänge abhängig ist.



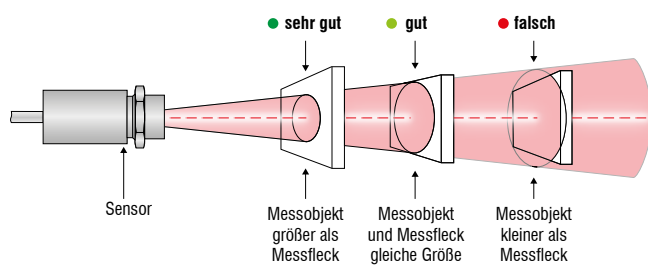
Spektraler Emissionsgrad ausgewählter Stoffe

Entscheidend ist ein möglichst hoher und konstanter Emissionsgrad, welchen die meisten nicht-metallischen Stoffe im langwelligen Spektralbereich von 8 – 14 μm aufweisen

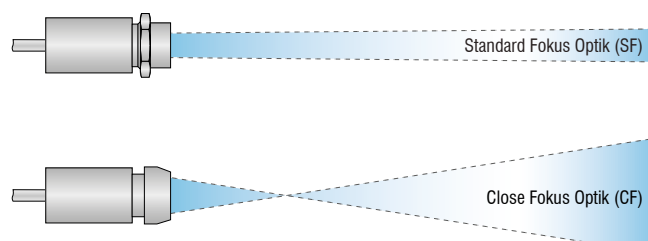
- Für präzise und stabile Temperaturmessungen sollte der Emissionsgrad möglichst hoch sein
- Die meisten nicht-metallischen Stoffe weisen einen hohen Emissionsgrad im langwelligen Spektralbereich auf

### Spot- und Messobjektgröße

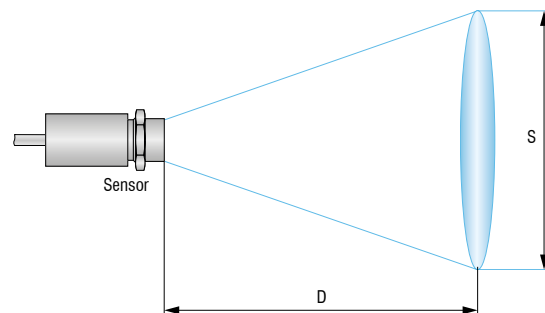
Infrarot-Pyrometer messen die Temperatur eines Objektes auf einer Fläche (Spot). Der Sensor gibt einen über diesen Spot gemittelten Temperaturwert aus. Für zuverlässige Messungen sollte das Messobjekt demnach mindestens so groß sein wie der Spot-Durchmesser.



Über entsprechende Wahl des Fokus können die Spot-Größen verändert werden. So kann z.B. eine CF-Linse sehr kleine Spots generieren, während eine SF-Optik größere Spots erzeugt, dafür die Messung über weitere Stecken ermöglicht.



Beeinflusst wird der Fokuspunkt bzw. dessen Größe auch vom Distanzverhältnis, welches die optische Auflösung definiert. Es beschreibt, wie groß der Messfleck bei einer gegebenen Entfernung ist und ist definiert als D:S - das Verhältnis des Messabstandes (Entfernung Sensor zum Messobjekt) zum Messfleckdurchmesser.



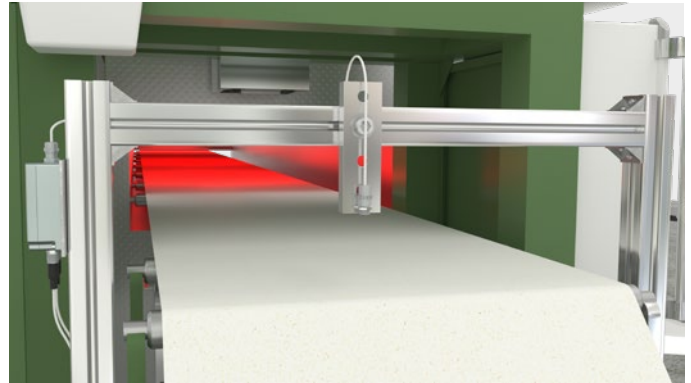
- Die optische Auflösung finden Sie in den technischen Daten zu jedem Modell. Sie wird mit größeren Werten besser.
- Den optischen Tabellen können Sie die zu erreichenden Messabstände und Spot-Größen entnehmen. Der kleinste Spot-Durchmesser ist jeweils hervorgehoben.

# Vorteile & Anwendungen

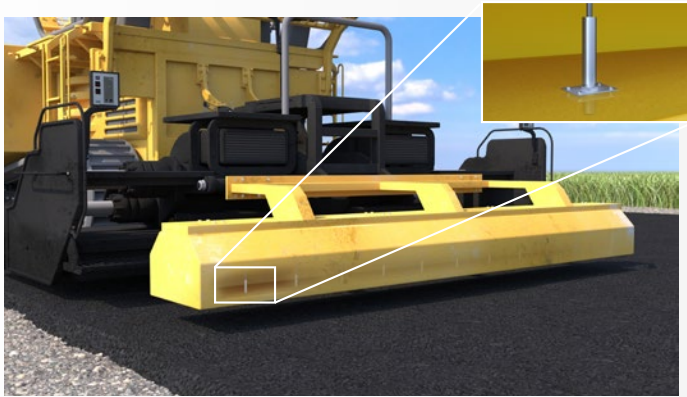
## thermoMETER

### Schnelle Messung

Die Temperaturmessung erfolgt mit sehr kurzen Erfassungszeiten von bis zu 20 ms. Die Sensoren eignen sich daher ideal zur Überwachung schneller Inline-Prozesse.



Überwachung des Trocknungsprozesses bei der Papierherstellung mit thermoMETER UC



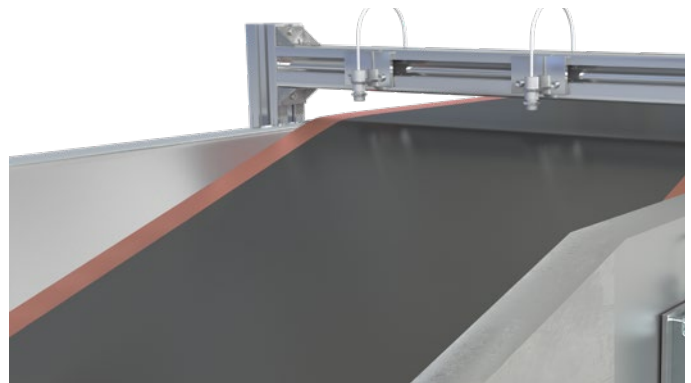
Integriert in Asphaltfertigern messen thermoMETER FI Pyrometer die Asphalttemperatur nach dem Auftragen

### Kompakte Bauformen - ideal zur Integration

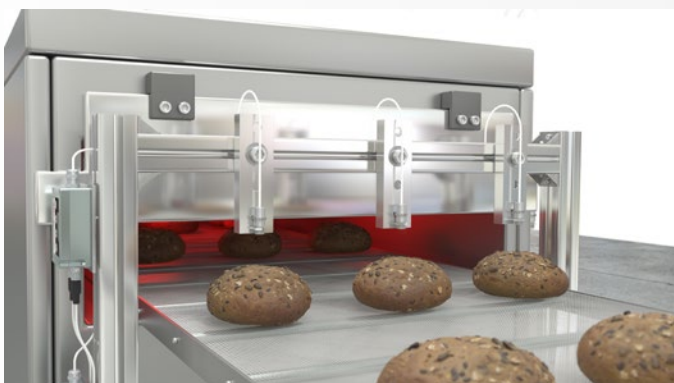
Die Modelle FI und SE zählen zu den kleinsten Sensoren ihrer Klasse und sind insbesondere zur Integration und für OEM-Anwendungen geeignet.

### Präzise und zuverlässig

Pyrometer von Micro-Epsilon zeichnen sich durch höchste Messgenauigkeit, eine herausragende Signalqualität sowie durch extrem stabile Messsignale aus. In Summe bieten die neuen Modelle ein Preis-Leistungsverhältnis, welches im Marktvergleich einzigartig ist.



Temperaturmessung im Beschichtungsprozess von Batteriefolien mit thermoMETER UC



Messung der Temperatur von Backwaren mit thermoMETER UC Sensoren

### Berührungslose Messung auf bewegte Objekte

Wesentlicher Vorteil der Infrarot-Temperaturmessung ist, dass das Messobjekt nicht berührt wird. Das ermöglicht die Messung bewegter Objekte und beeinflusst das Messobjekt bzw. dessen Oberfläche nicht.



## Großer Temperatur-Messbereich

Infrarot-Pyrometer verfügen über einen großen Temperatur-Messbereich und sind daher sehr flexibel einsetzbar. Je nach Modell können Temperaturen von -50 bis 1100 °C mit gleichbleibender Präzision gemessen werden.



Prüfung der Verarbeitungstemperatur beim Verladen von Asphalt mit thermoMETER UC



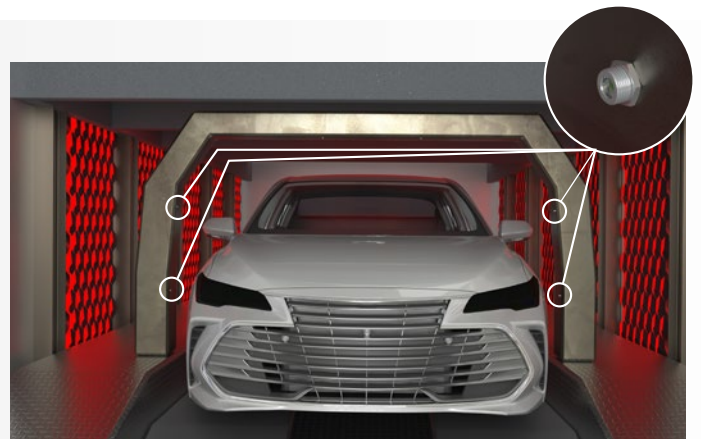
Messung der Temperatur von Proben in DNA-Analysegeräten mit thermoMETER FI

## Erfassung kleinster Objekte

Modelle mit entsprechender Optik und optionaler CF-Vorsatzlinse erreichen äußerst kleine Spot-Durchmesser bis 0,8 mm. Präzise Temperaturmessungen kleinster Bauteile sind so zuverlässig möglich.

## Robuste Sensoren für schwer zugängliche Stellen

Micro-Epsilon Temperatursensoren sind mechanisch extrem robust und liefern im industriellen Einsatz präzise wie stabile Messwerte. Dank einer exzellenten Temperaturkompensation, sehr guter EMV Störfestigkeit und hoher Schutzart IP65 sind die Sensoren für den industriellen Einsatz und auch für schwer zugängliche Stellen mit extremen Umgebungsbedingungen bestens geeignet.



Kontrolle des Trocknungsvorgangs nach der Lackierung von Fahrzeugen mit thermoMETER UC

# Performantes Industriepyrometer thermoMETER UC

Temperaturmessbereich von -50 bis 1000 °C

Hohe Temporaufösung von 50 mK

Analoge und digitale Schnittstellen

Leistungsstarke Alarm-Relais mit 400 mA

Temperatur-Einsatzbereich  
bis 180 °C ohne Kühlung

Leistungsfähiger Industriecontroller



## Vielseitig und robust mit höchster Performance

Mit dem thermoMETER UC bietet Micro-Epsilon ein überaus leistungsfähiges System mit großem Funktionsumfang und modernem Design. Es wird zur berührungslosen Temperaturmessung von Objekten im Maschinen- und Anlagenbau, in der Produktion sowie zur Qualitätssicherung eingesetzt.

Ein äußerst kompakter Sensor und ein industrietauglicher Controller im Alu-Druckgussgehäuse mit IP65 trennen Messung und Auswertung örtlich voneinander. Dadurch kann der Sensor auch bei hohen Temperaturen bis 180 °C eingesetzt und sehr platzsparend verbaut werden. Gleichzeitig bietet sich das thermoMETER UC an, wenn Messwerte digital, z.B. über industrielle Schnittstellen verarbeitet werden sollen.

## Einfache Konfiguration über Tasten & Display

Das thermoMETER UC verfügt über einen leistungsstarken Industriecontroller mit integriertem LCD Display und vier Eingabetasten zur schnellen und einfachen Bedienung. Optional kann der Controller ebenso bequem über ein über ein Industrie-USB-Kabel oder RS485 an einen PC angeschlossen und mit der Software sensorTOOL parametrieren werden.

## Minimaler Verdrahtungsaufwand

Für den Versorgungs- und Signalanschluss stehen Standard M12-Steckverbinder zur Verfügung, wodurch lästiges Öffnen des Controllers entfällt. Der Sensor ist bereits fest verkabelt und mit verschiedenen Kabellängen erhältlich.



Modell			UC-SF02	UC-SF15	UC-SF22
Optische Auflösung			2:1	15:1	22:1
Messbereich <sup>[1]</sup>			-50 bis 600 °C		-50 bis 900 °C (1000 °C)
Spektralbereich			8 bis 14 µm		
Systemgenauigkeit <sup>[2]</sup>			± 1,0 % oder ± 1,0 °C		
Reproduzierbarkeit <sup>[2]</sup>			± 0,5 % oder ± 0,5 °C		
Temperaturauflösung (NETD) <sup>[3]</sup>			50 mK		
Einstellzeit <sup>[4]</sup>			20 ms		120 ms
Emissionsgrad			0,100 bis 1,100		
Transmissionsgrad			0,100 bis 1,100		
Signalverarbeitung			Intelligente Mittelwertbildung, Min/Max, Haltefunktion mit Schwellwert/Hysteresis (einstellbar über Software und Tasten)		
Versorgungsspannung			5 ... 36 VDC		
Maximale Stromaufnahme			< 150 mA		
Digitale Schnittstelle <sup>[5]</sup>			RS485 / USB (3.3V-LVTTL) / Ethernet / EtherCAT / PROFINET / EtherNet/IP		
Analogausgang <sup>[6]</sup>			0 (4) ... 20 mA / 0 ... 5 V / 0 ... 10 V (frei skalierbar innerhalb des Messbereichs)		
Schaltausgang			2x Relais für Alarm (Min/Max); 400 mA (kurzschlussfest)		
Anschluss		Sensor	integriertes Kabel, Standardlänge 3 m, optional 1 m, 8 m oder 15 m möglich		
		Controller <sup>[7]</sup>	Versorgung/Digital- und Relaisausgang: Steckverbinder 8-polig M12 (Buchse) Versorgung/Analogausgang: Steckverbinder 5-polig M12 (Stecker)		
Montage		Sensor	Direktverschraubung über integriertes M12x1 Gewinde oder Befestigung mit Hilfe der im Lieferumfang enthaltenen Sechskantmutter		
Temperaturbereich	Sensor	Lagerung	-40 ... 85 °C		
		Betrieb	-20 ... 120 °C	-20 ... 180 °C	
	Controller	Lagerung	-40 ... 85 °C		
		Betrieb	-20 ... 80 °C		
Luftfeuchtigkeit			10 % RH ... 95 % RH (nicht kondensierend)		
Schock (DIN EN 60068-2-27)			50g, 11 ms, jede Achse		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)			3g / 11 ... 200 Hz, jede Achse		
Schutzart (DIN EN 60529)		Sensor	IP65		
		Controller	IP65		
Material		Sensor	Edelstahl (1.4404)		
		Controller	Alu-Druckguss		
Gewicht		Sensor	ca. 20 g		
		Controller	ca. 280 g		
Bedien- und Anzeigeelemente <sup>[8]</sup>			LCD Display & Folientastatur zur Tastenbedienung; optionale Bedienung über sensorTOOL		

<sup>[1]</sup> Messbereichserweiterung bis 1000 °C optional möglich (nur SF22)

<sup>[2]</sup> Gültig für Objekttemperaturen > 0 °C und bei Umgebungstemperatur 24 °C ± 2 °C; es gilt der größere Wert (ε=1)

<sup>[3]</sup> Bei Zeitkonstante von 200 ms und einer Objekttemperatur von 200 °C

<sup>[4]</sup> 0 - 90 % Energie; per Software einstellbar

<sup>[5]</sup> Für Ethernet, EtherCAT, PROFINET und EtherNet/IP ist Anbindung über ein Schnittstellenmodul erforderlich, USB-Schnittstelle nur über USB-Kabel (siehe Zubehör)

<sup>[6]</sup> Abhängig von der Versorgungsspannung

<sup>[7]</sup> Die Versorgung über das optionale USB-Kabel (VCC = 5 V) sowie die Versorgung bis 36 V können gleichzeitig angeschlossen werden, es wird die jeweils höhere Spannungsversorgung verwendet.  
Bei dem Betrieb ohne USB-Kabel, kann die Spannungsversorgung bis 36 V an einer der beiden M12 angeschlossen werden.

<sup>[8]</sup> Zugriff mit sensorTOOL erfordert USB-Adapter (siehe Zubehör)

## Bestellschlüssel

UC-	SF15-	S3
		Kabellänge: 1 m / 3 m (Standard) / 8 m / 15 m
		Fokus: SF02 / SF15 / SF22
Serie: thermoMETER UC		

## Standard-Fokus (Angaben in mm)

SF02	2:1	7	53,8	102,5	151,3	200	251,3	302,5	353,8	405		
Abstand		0	100	200	300	400	500	600	700	800		
SF15	15:1	7	11,5	14	18	23,5	29,5	35,5				
Abstand		0	100	200	300	400	500	600				
SF22	22:1	7	14	12	18,5	23	28	33	36,5	38,5	40	41,5
Abstand		0	60	110	210	310	410	510	610	710	810	910

## Close-Fokus (bei Verwendung der aufschraubbaren CF-Linse, Angaben in mm)

CF02	2:1	6,5	3,9	2,8	2,5	4,8	6,4	8
Abstand		0	10	20	25	30	35	40
CF15	15:1	6,5	3,7	0,8	4,1	5	6,8	8,8
CF22	22:1	6,5	3,4	0,6	4	4,5	6,2	8
Abstand		0	5	10	15	20	25	30

 = kleinster Messfleck / Scharfpunkt

Das Verhältnis D:S (Beispiel 2:1, siehe Tabelle), bezeichnet das Verhältnis Distance (Entfernung von der Vorderkante des Sensors zum Messobjekt) zur Spotsize (Messfleckgröße).

# Robustes Miniaturpyrometer thermoMETER SE

Temperaturmessbereich von -40 bis 1100 °C

Kurze Reaktionszeit von 20 ms

Spannungs- oder Zwei-Draht-Stromausgang  
(per Software umschaltbar)

Open Collector Ausgang mit 500 mA

Temperatur-Einsatzbereich bis 120 °C  
ohne Kühlung

Bestes Preis-Leistungsverhältnis – ideal  
für OEM-Serienanwendungen



## Klein. Robust. Funktionell.

Das thermoMETER SE ist ein miniaturisiertes Infrarot-Pyrometer zur Messung von Objekttemperaturen bis 1100 °C und eignet sich hervorragend zur Integration in Maschinen und Anlagen (OEM).

Das System vereint die Vorteile des thermoMETER FI mit denen des thermoMETER UC. Dank des miniaturisierten Controllers im Kabel wird der Platzbedarf auf ein Minimum reduziert. Gleichzeitig sind Messstelle und Auswertung örtlich entkoppelt, sodass der Sensor auch in Umgebungen mit hoher Temperatur und unter anspruchsvollen Bedingungen präzise Messwerte liefert.

## Fertig konfektionierter Kanal

Beim thermoMETER SE sind Sensor, Controller und Anschlusskabel bereits fertig konfektioniert. Der Anschluss erfolgt direkt und schnell über die offenen Kabelenden. Optional kann das System über einen USB-Adapter betrieben und über die Software sensorTOOL eingestellt werden.



Modell			SE-SF15
Optische Auflösung			15:1
Messbereich <sup>[1]</sup>			-40 °C bis 600 °C (1100 °C)
Spektralbereich			8 bis 14 µm
Systemgenauigkeit <sup>[2]</sup>			±1,0 % oder ±1,0 °C
Reproduzierbarkeit <sup>[2]</sup>			±0,5 % oder ±0,5 °C
Temperaturauflösung (NETD) <sup>[3]</sup>			50 mK
Einstellzeit <sup>[4]</sup>			20 ms
Emissionsgrad			0,100 bis 1,100
Transmissionsgrad			0,100 bis 1,100
Signalverarbeitung			Intelligente Mittelwertbildung, Min/Max, Haltefunktion mit Schwellwert/Hysteresese (einstellbar über Software)
Versorgungsspannung			5 ... 30 VDC
Maximale Stromaufnahme			≤ 4 mA (Spannungsausgang) / ≤ 20 mA (2-Draht Stromausgang)
Digitale Schnittstelle			3.3V-LVTTL oder USB über Programmieradapter
Analogausgang <sup>[5]</sup>			4 ... 20 mA (2-Draht Stromausgang) / 0 ... 5 V; 0 ... 10 V (Spannungsausgang) frei skalierbar innerhalb des Messbereichs
Schaltausgang			Open Collector für Alarm; 500 mA
Anschluss			integriertes Kabel mit offenen Enden (Aderendhülsen); Standardlänge 0,5 m Sensor- und Anschlusskabel optional Sensorkabel mit 3 m, 6 m oder 15 m und Anschlusskabel mit 3 m erhältlich
Montage		Sensor	Direktverschraubung über integriertes M12x1 Gewinde oder Befestigung mit Hilfe der im Lieferumfang enthaltenen Sechskantmutter
Temperaturbereich	Sensor	Lagerung	-40 ... 85 °C
		Betrieb	-20 ... 120 °C
	Controller	Lagerung	-40 ... 85 °C
		Betrieb	-20 ... 80 °C
Luftfeuchtigkeit			10 % RH ... 95 % RH (nicht kondensierend)
Schock (DIN EN 60068-2-27)			50g, 11 ms, jede Achse
Vibration (DIN EN 60068-2-6)			3g, 11 bis 200 Hz, jede Achse
Schutzart (DIN EN 60529)		Sensor	IP65
		Controller	IP65
Material		Sensor	Edelstahl (1.4404)
Gewicht			ca. 20 g (nur Sensor)
Bedien- und Anzeigeelemente <sup>[6]</sup>			Sensorkonfiguration optional über sensorTOOL möglich

<sup>[1]</sup> Messbereichserweiterung bis 1100 °C optional möglich

<sup>[2]</sup> Gültig für Objekttemperaturen >0 °C und bei Umgebungstemperatur 24 °C ±2 °C; es gilt der größere Wert (ε=1)

<sup>[3]</sup> Bei Zeitkonstante von 200 ms und einer Objekttemperatur von 200 °C

<sup>[4]</sup> 0 - 90 % Energie; per Software einstellbar

<sup>[5]</sup> Bei Auslieferung vorkonfiguriert auf Strom oder Spannung; Umschaltbar über sensorTOOL (erfordert USB-Konverter); Spannungsskalierung abhängig von der Versorgungsspannung

<sup>[6]</sup> Zugriff mit sensorTOOL erfordert USB-Adapter (siehe Zubehör)

## Bestellschlüssel

SE-	SF15-	S3-	C3-	U
				Ausgang (vorkonfiguriert, per Software umschaltbar): U: Spannung 0 ... 5 V / 0 ... 10 V I: Strom 4 ... 20 mA
				Kabellänge (Controller - offene Enden): 0,5 m (Standard) / 3 m
				Kabellänge (Sensor - Controller): 0,5 m (Standard) / 3 m / 6 m / 15 m
				Fokus: SF15
				Serie: thermoMETER SE

## Standard-Fokus (Angaben in mm)

SF15	15:1	6,5	11,5	14	18	23,5	29,5	35,5
Abstand		0	100	200	300	400	500	600

## Close-Fokus (bei Verwendung der aufschraubbaren CF-Linse, Angaben in mm)

CF15	15:1	6,5	3,7	0,8	4,4	8,1	11,8	15,4
Abstand		0	5	10	15	20	25	30

 = kleinster Messfleck / Scharfpunkt

Das Verhältnis D:S (Beispiel 15:1, siehe Tabelle), bezeichnet das Verhältnis Distance (Entfernung von der Vorderkante des Sensors zum Messobjekt) zur Spotsize (Messfleckgröße).



# Vollintegriertes Kompaktpyrometer thermoMETER FI

Temperaturmessbereich von -40 bis 1100 °C

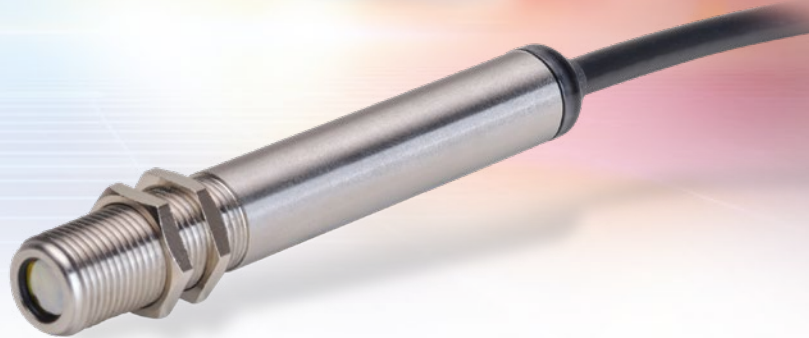
Kurze Reaktionszeit von 20 ms

Frei skalierbarer Spannungsausgang

Open Collector Ausgang mit 200 mA

Einsetzbar bis 80°C Umgebungstemperatur  
ohne Kühlung

Bestes Preis-Leistungsverhältnis – ideal  
für OEM-Serienanwendungen



## All-in-one Pyrometer für OEM und Serie

Das thermoMETER FI ist ein vollintegriertes Pyrometer zur berührungslosen Temperaturmessung bis 1100 °C in Industrieanwendungen. Es ist zeichnet sich durch seine äußerst kompakte Bauweise aus, da Sensor und Controller in einem Gehäuse vereint sind. Das erstklassige Preis-Leistungs-Verhältnis prädestiniert den Sensor zum Serieneinsatz und OEM.

## Kleiner Sensor, große Leistung

Der kompakte Sensor ist leicht zu integrieren und dank voreingestellter Parameter sofort einsatzbereit. Optional kann der Sensor via USB mit einem PC verbunden und individuell parametrierbar werden. Über das sensorTOOL stehen umfangreiche Signalverarbeitungsfunktionen und Ausgangs- wie Alarmeinrichtungen zur Verfügung.



Modell		FI-SF15
Optische Auflösung		15:1
Messbereich <sup>[1]</sup>		-40 °C bis 600 °C (1100 °C)
Spektralbereich		8 bis 14 µm
Systemgenauigkeit <sup>[2]</sup>		± 1,5 % oder ± 1,5 °C
Reproduzierbarkeit <sup>[2]</sup>		± 0,75 % oder ± 0,75 °C
Temperaturauflösung (NETD) <sup>[3]</sup>		50 mK
Einstellzeit <sup>[4]</sup>		20 ms
Emissionsgrad		0,100 bis 1,100
Transmissionsgrad		0,100 bis 1,100
Signalverarbeitung		Intelligente Mittelwertbildung, Min/Max, Haltefunktion mit Schwellwert/Hysteresis (einstellbar über Software)
Versorgungsspannung		5 ... 30 VDC
Maximale Stromaufnahme		< 6 mA (ohne LED) / < 20 mA (mit LED)
Digitale Schnittstelle		3.3V-LVTTTL oder USB über Programmieradapter
Analogausgang <sup>[5]</sup>		0 ... 5 V / 0 ... 10 V (frei skalierbar innerhalb des Messbereichs)
Schaltausgang		Open Collector für Alarm; 200 mA
Anschluss		integriertes Kabel mit offenen Enden (Aderendhülsen) Standardlänge 1 m; optional 3 m, 8 m, 15 m
Montage		Direktverschraubung über integriertes M12x1 Gewinde oder Befestigung mit Hilfe der im Lieferumfang enthaltenen Sechskantmutter
Temperaturbereich	Lagerung	-40 ... 85 °C
	Betrieb	-20 ... 80 °C
Luftfeuchtigkeit		10 % RH ... 95 % RH (nicht kondensierend)
Schock (DIN EN 60068-2-27)		50g, 11 ms, jede Achse
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		3g, 11 bis 200 Hz, jede Achse
Schutzart (DIN EN 60529)		IP63
Material		Edelstahl (1.4404)
Gewicht		ca. 60 g (ohne Kabel)
Bedien- und Anzeigeelemente <sup>[6]</sup>		Grüne und Rote LED (Status, Alarm und Ausrichtungshilfe) Sensorkonfiguration optional über sensorTOOL möglich

<sup>[1]</sup> Messbereichserweiterung bis 1100 °C optional möglich

<sup>[2]</sup> Gültig für Objekttemperaturen > 0 °C und bei Umgebungstemperatur 24 °C ± 2 °C; es gilt der größere Wert (ε=1)

<sup>[3]</sup> Bei Zeitkonstante von 200 ms und einer Objekttemperatur von 200 °C

<sup>[4]</sup> 0 - 90 % Energie; per Software einstellbar

<sup>[5]</sup> Abhängig von der Versorgungsspannung

<sup>[6]</sup> Zugriff mit sensorTOOL erfordert USB-Adapter (siehe Zubehör)

## Bestellschlüssel

FI-	SF15-	C3
		Kabellänge: 1 m (Standard) / 3 m / 8 m / 15 m
		Fokus: SF15
Serie: thermoMETER FI		

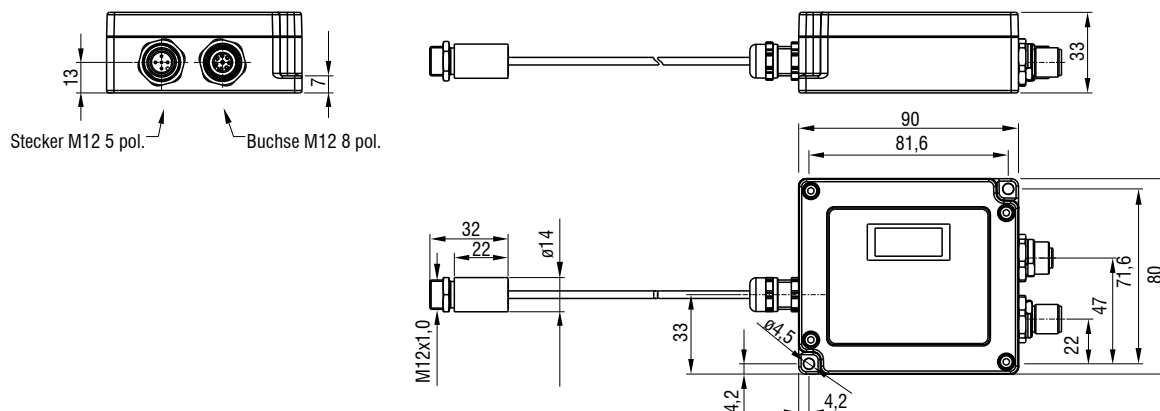
Standard-Fokus (Angaben in mm)								
SF15	15:1	6,5	11,5	14	18	23,5	29,5	35,5
Abstand		0	100	200	300	400	500	600

Close-Fokus (bei Verwendung der aufschraubbaren CF-Linse, Angaben in mm)								
CF15	15:1	6,5	3,7	0,8	4,4	8,1	11,8	15,4
Abstand		0	5	10	15	20	25	30

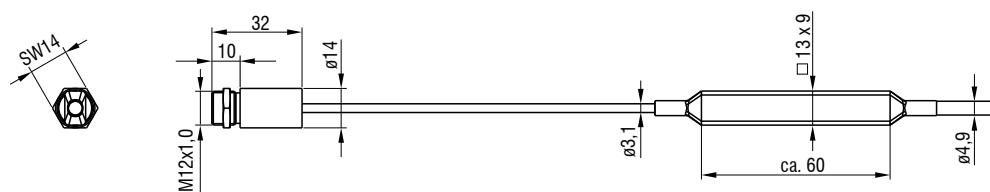
 = kleinster Messfleck / Scharfpunkt

Das Verhältnis D:S (Beispiel 15:1, siehe Tabelle), bezeichnet das Verhältnis Distance (Entfernung von der Vorderkante des Sensors zum Messobjekt) zur Spotsize (Messfleckgröße).

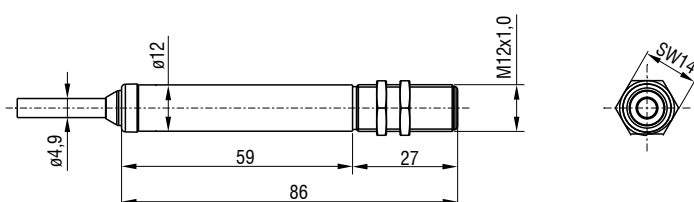
### thermoMETER UC



### thermoMETER SE



### thermoMETER FI



(Maße in mm, nicht maßstabsgetreu)

# Anschlussmöglichkeiten


## thermoMETER



Sensor	Kabel	Typ
thermoMETER FI	Integriertes Kabel Längen 1 m / 3 m / 8 m / 15 m	Offene Enden (mit Ader- endhülsen)
		

Anschlussmöglichkeiten und Zubehör	
Anschluss Versorgungsspannung PS2020	
USB-Programmieradapter für Anschluss an PC TM-USBA USB Adapter mit Klemmblock	
Schnittstellenmodul zur Ethernet und EtherCAT Anbindung IF1032	
Steuerung / Maschine Analogausgang (Spannung), Open Collector	

Sensor	Kabel	Typ
thermoMETER SE	Sensorkabel (Sensor-Controller) Längen 0,5 m / 3 m / 6 m / 15 m Anschlusskabel (Controller-Offene Enden) Längen 0,5 m / 3 m	Offene Enden (mit Ader- endhülsen)
		

Anschlussmöglichkeiten und Zubehör	
Anschluss Versorgungsspannung PS2020	
USB-Programmieradapter für Anschluss an PC TM-USBA USB Adapter mit Klemmblock	
Schnittstellenmodul zur Ethernet und EtherCAT Anbindung IF1032	
Steuerung / Maschine Analogausgang (Strom/Spannung), Open Collector	

Sensor	Kabel	Typ
	Digitalkabel: TM-DC8/x-M12 Längen 1 m / 5 m	Offene Enden (mit Ader- endhülsen)
	Digitalkabel: TM-USBA-M12 Länge 1,8 m	USB
	Analogkabel: TM-PC5/x-M12 Längen 1 m / 5 m	Offene Enden (mit Ader- endhülsen)

Anschlussmöglichkeiten und Zubehör	
Anschluss Versorgungsspannung PS2020	
USB-Programmieradapter für Anschluss an PC TM-USBA USB Adapter mit Klemmblock	
Steuerung / Maschine 2x Alarmrelais, RS485	
Schnittstellenmodul zur Industrial Ethernet Anbindung IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT	
Anschluss an PC (sensorTOOL) Anzeige & Parametrierung	
Schnittstellenmodul zur Ethernet und EtherCAT Anbindung IF1032	
Anschluss Versorgungsspannung PS2020	
Steuerung / Maschine Analogausgang (Strom/Spannung)	

### Montagezubehör / optisches Zubehör / Freiblasvorsätze

Art. Nr.	Bezeichnung		FI	SE	UC
2970750	TM-DIN-UC	Tragschienenmontageplatte	⊘	⊘	✓
2970751	TM-MF-UC	Montagegabel	⊘	✓	✓
2970752	TM-APL	Freiblasvorsatz, laminar	✓	✓	✓
2970753	TM-FB	Montagewinkel	✓	✓	✓
2970754	TM-AB-UC	Montagewinkel, in 2 Achsen justierbar	⊘	✓	✓
2970755	TM-MB-UC	Montagebolzen mit Gewinde M 12x1 und Mutter	⊘	✓	✓
2970756	TM-TA	Rohradapter	✓	✓	✓
2970757	TM-T40	Reflexionsschutzrohr 40mm Länge; M12x1 Aussengewinde	✓	✓	✓
2970758	TM-T88	Reflexionsschutzrohr 88mm Länge; M12x1 Aussengewinde	✓	✓	✓
2970759	TM-T20	Reflexionsschutzrohr 20mm Länge; M12x1 Aussengewinde	✓	✓	✓
2970760	TM-MH-UC	Massivgehäuse aus Edelstahl	⊘	✓	✓
2970761	TM-FBMH-UC	Montagewinkel für Massivgehäuse	⊘	✓	✓
2970762	TM-APMH-UC	Freiblasvorsatz aus Edelstahl für Massivgehäuse	⊘	✓	✓
2970763	TM-CF	Close Focus Linse	✓	✓	✓
2970764	TM-PW	Schutzfenster	✓	✓	✓
2970765	TM-AP-UC	Freiblasvorsatz aus Edelstahl für Optiken ab D/S 15:1	⊘	⊘	✓
2970766	TM-AP2-UC	Freiblasvorsatz aus Edelstahl für Optiken mit D/S 2:1	⊘	⊘	✓
2970767	TM-AP	Freiblasvorsatz	✓	✓	✓
2970768	TM-AP8	Freiblasvorsatz mit 8mm Schlauchanschluss	✓	✓	✓
2970769	TM-MI	Rechtwinkelspiegelvorsatz	✓	✓	✓

### Anschlusskabel für Pyrometer UC

2904051	TM-PC5/1-M12	Analoges Signal- und Versorgungskabel 1m
2904052	TM-PC5/5-M12	Analoges Signal- und Versorgungskabel 5m
2904053	TM-USBA-M12	Digitales Signalkabel mit USB Konverter, 1,8m, M12-Stecker, USB-A Stecker
2904054	TM-DC8/1-M12	Digitales Signalkabel, 1m, M12-Stecker, Aderendhülsen, konfektioniert
2904055	TM-DC8/5-M12	Digitales Signalkabel, 5m, M12-Stecker, Aderendhülsen, konfektioniert

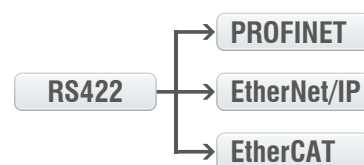
### USB Adapter für Pyrometer UC / FI / SE

2970770	TM-USBA	USB Adapter mit Klemmblock
---------	---------	----------------------------



### IF2035: Schnittstellenmodul zur Industrial Ethernet Anbindung

- Anbindung von RS422- oder RS485-Schnittstellen an PROFINET / Ethernet/IP / EtherCAT
- Synchronisationsausgang für RS422-Sensoren
- 2 Netzwerkanschlüsse für unterschiedliche Netzwerktopologien
- Datenraten von bis zu 4 MBaud
- 4-fach Oversampling (bei EtherCAT)
- Ideal für beengte Bauräume dank kompaktem Gehäuse und Hut-schienenmontage



### IF1032: Schnittstellenmodul zur Ethernet & EtherCAT Anbindung

- Anbindung von Analogausgang oder RS485 an Ethernet und EtherCAT
- Webinterface zur Datenanzeige und Skalierung
- Export in CSV-Dateien



## Sensoren und Systeme von Micro-Epsilon



Sensoren und Systeme für Weg, Position und Dimension



Sensoren und Messgeräte für berührungslose Temperaturmessung



Mess- und Prüfanlagen zur Qualitätssicherung



Optische Mikrometer, Lichtleiter, Mess- und Prüfverstärker



Sensoren zur Farberkennung, LED Analyser und Inline-Farbspektrometer



3D Messtechnik zur dimensionellen Prüfung und Oberflächeninspektion