



Infrarot-Thermometer

Videopyrometer

Infrarotkameras

Laser-Handthermometer

## PRODUKTÜBERSICHT

Berührungslose Temperaturmesstechnik  
Made in Germany

innovative infrared technology

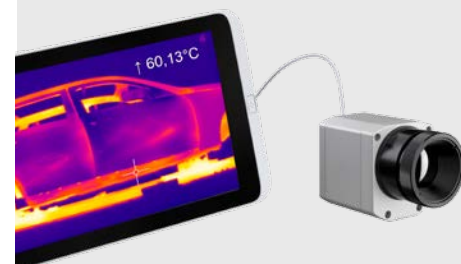
## Punktmessung oder Wärmebild?

Zu Beginn ist es wichtig, dass Sie das Messproblem definieren und sich für eine der beiden Messmethoden entscheiden:



Wenn Sie wissen, wo sich in Ihrer Anwendung der kritische bzw. zu messende Bereich befindet, sollte ein **punktuell messendes Infrarot-Thermometer** zum Einsatz kommen. Die Messobjektgröße bestimmt dabei, welche Optik beim Messgerät gewählt wird. So ist es Ihnen möglich, die Temperatur exakt zu überwachen und gegebenenfalls den Prozess zu optimieren – bevor es zu Qualitätsproblemen kommt.

**Pyrometer-Konfigurator:**  
www.optris.de/produkt-selektor



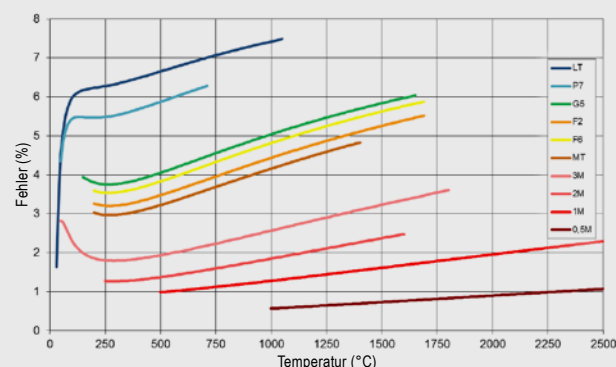
Für den Fall, dass es nicht nur einen kritischen Bereich gibt bzw. dieser Bereich nicht genau zu lokalisieren ist, ist der Einsatz von Infrarotkameras sinnvoller und effektiver. Häufig werden mit der Kamera über die **Wärmebild Darstellung** kritische Stellen lokalisiert und dann mit Hilfe eines oder mehrerer stationärer Infrarot-Thermometern permanent überwacht.

## Welche Objektoberfläche?

Die Beschaffenheit der Objektoberfläche bestimmt, welches Messgerät mit welcher Messwellenlänge für Ihre Anwendung geeignet ist. Der **Emissionsgrad ε** nimmt dabei eine zentrale Bedeutung ein. Besonders bei Metallen, deren Emissionsgrad von Temperatur und Wellenlänge abhängt, ist die Wahl des passenden Gerätes wichtig.

Durch unser umfangreiches Produktangebot können wir Ihnen für die meisten Anwendungen das passende Gerät bereitstellen. Die folgende Erklärung der **Wellenlängenbereiche** hilft Ihnen, die richtige Messwellenlänge zu finden:

- 7,9 μm für Plastikfolien und Glasoberflächen (Gerätetyp: P7/G7)
- 8 – 14 μm für nichtmetallische Oberflächen (Gerätetyp: LT)
- 4,64; 4,24; 3,9 μm für spezielle Anwendungen (Gerätetypen: F6; F2; MT)
- 5,0 μm für Glasoberflächen (Gerätetyp: G5)
- 2,3; 1,6; 1,0; 0,5 μm hauptsächlich für flüssige Metalle und metallische Oberflächen (Gerätetypen: 05M; 1M; 2M; 3M)

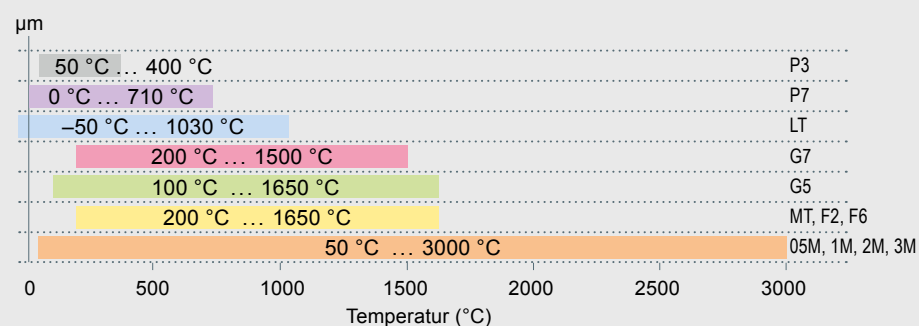


Kurze Messwellenlängen reduzieren Messfehler bei Oberflächen mit niedrigen, unbekanntem oder sich ändernden Emissionsgraden. Dies ist häufig bei Metallen der Fall. Das Diagramm zeigt, wie hoch der Messfehler über die unterschiedlichen Wellenlängen ist, wenn der Emissionsgrad um 10 % falsch eingestellt ist.

## Welcher Temperaturbereich?

Der Temperaturbereich ist ein weiterer wichtiger Entscheidungsfaktor. Der Bereich sollte alle relevanten Temperaturen in der Anwendung abdecken.

Unsere Geräte umfassen Messbereiche **von -50 °C bis 3000 °C**.

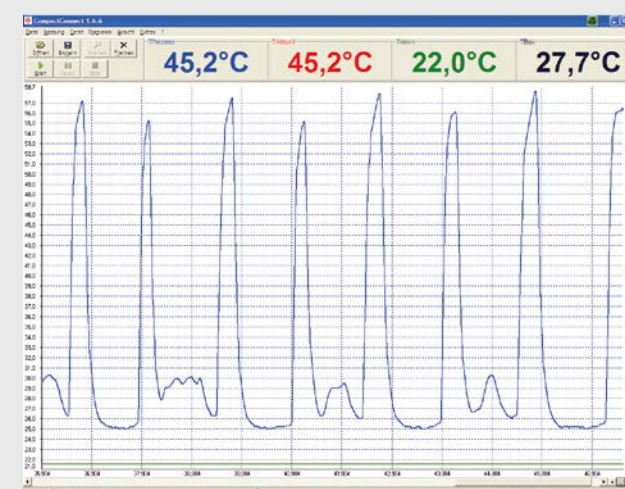


Darstellung der Temperatur über die Wellenlänge für die Geräte der Kompakt- und Hochleistungsreihe

## Welche Prozessgeschwindigkeit?

Zur genauen Temperaturmessung muss bekannt sein, wie schnell sich Messobjekte vor dem Sensor bewegen bzw. wie schnell sich Temperaturen ändern.

Unser schnellstes Infrarot-Thermometer erfasst Änderungen innerhalb von **1 ms**.



Darstellung von schnellen Temperaturänderungen über die Zeit

## Integration der Sensoren?

Unsere Temperatursensoren können Sie über mechanische Zubehörteile wie Montagewinkel und Flansche im Prozess installieren.

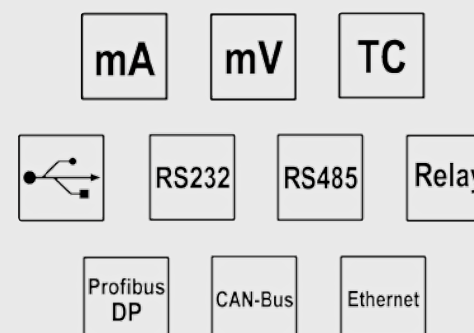
Zur **Datenauswertung** stehen Ihnen je nach Gerät verschiedene analoge und digitale Schnittstellen zur Verfügung, z. B. zur Triggerung, Alarmierung oder Speicherung von Daten.

### Analoge Schnittstellen:

0 – 20 mA, 4 – 20 mA, 0 – 5 V, 0 – 10 V, Thermoelement (Typ J, Typ K)

### Digitale Schnittstellen:

USB, RS232, RS485, Relais, Profibus DP, CAN Bus, Ethernet



## Objektgröße/Entfernung zum Sensor?

Die optische Auflösung des Messgerätes wird abhängig von der **Messobjektgröße** und der **Entfernung** zwischen Messobjekt und Sensor ausgewählt.

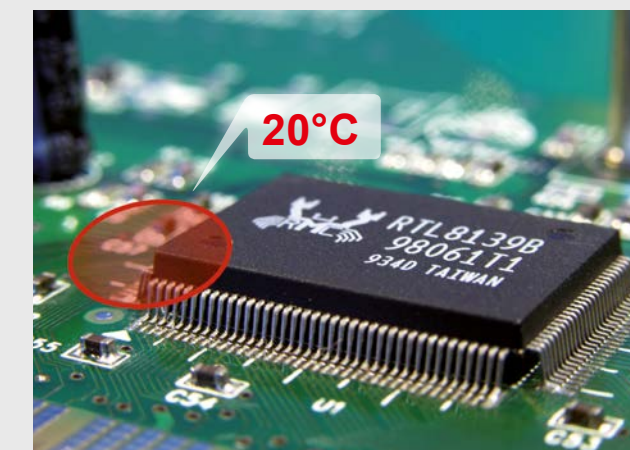
Ähnlich dem Einfluss des Emissionsgrades führt eine ungünstig gewählte Optik zu erheblichen Temperaturabweichungen (ΔT). Der Messfleck des Messgerätes (d<sub>mess</sub>) darf daher nicht größer als die Messobjektgröße (d<sub>real</sub>) sein. Sonst gilt:

$$\Delta T_{\text{real}} (d_{\text{real}} / d_{\text{mess}})^2 = \Delta T_{\text{mess}} \quad (\text{für } d_{\text{real}} \leq d_{\text{mess}})$$

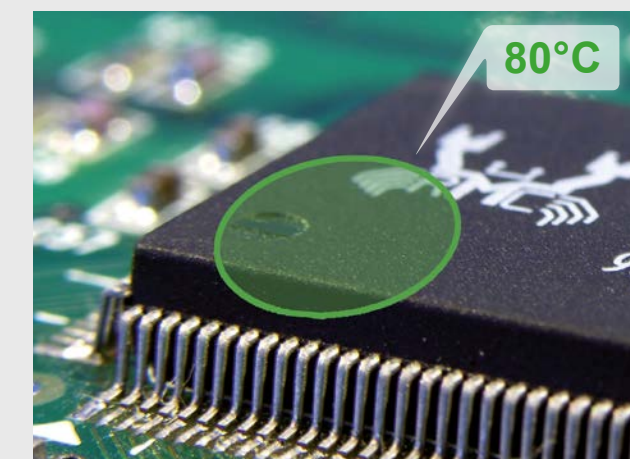
Beispiel: Messung eines SMD-Bausteins

$$80 \text{ °C } (5 \text{ mm} / 10 \text{ mm})^2 = 20 \text{ °C}$$

$$80 \text{ °C } (5 \text{ mm} / 5 \text{ mm})^2 = 80 \text{ °C}$$



Zu groß gewählter Messfleck und daraus resultierender Messfehler



Passende Messfleckgröße zur korrekten Temperaturbestimmung

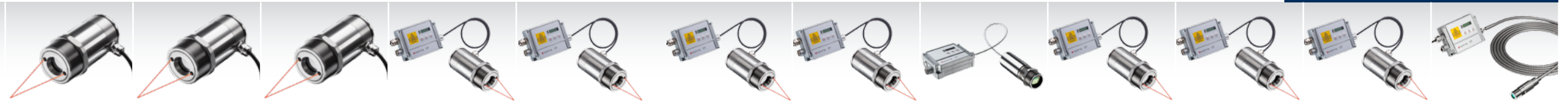
Kleine, kompakte Infrarot-Thermometer für den Einsatz in beengten sowie heißen Umgebungen



Basismodell	CS	CSmicro	CSmicro 2W	CSmicro 2W	CSmicro 2W	CT	CTfast	CThot	CT	CT	CT	CT
Typ	LT	LT02 / LT15 / 3M	LT15/LT15H/LT22H	hs LT	2M	LT02 / LT15 / LT22	LT15F / LT25F	LT02H / LT10H	1M / 2M	3M	G5	P3 / P7
Klassifikation / Spezielle Eigenschaften	Einteiliger Sensor mit intelligenter LED-Anzeige (Selbstdiagnose, Zielhilfe, Alarm, Temperaturcode)	Einteiliger Sensor mit Elektronik im Kabel und intelligenter LED-Anzeige (Zielhilfe, Alarm, Temperaturcode etc.)	Einteiliger Zweidraht-Sensor mit Elektronik im Kabel; intelligente LED-Anzeige (Zielhilfe, Alarm, Temperaturcode etc.)	Einteiliger Zweidraht-Sensor mit Elektronik im Kabel; intelligente LED-Anzeige; hohe Temp. Empfindlichkeit; Temp. code	Einteiliger Zweidraht-Sensor mit Elektronik im Kabel für Metalle; intelligente LED-Anzeige; Temperaturcode	Zweiteiliger Sensor mit separater Elektronikbox inkl. Programmier Tasten und Display	Zweiteiliger Sensor mit schneller Einstellzeit u. separater Elektronikbox inkl. Programmier Tasten und Display	Zweiteiliger Sensor für sehr heiße Umgebungen mit separater Elektronikbox inkl. Programmier Tasten und Display	Zweiteiliger Sensor für Hochtemperaturmessung an Metall mit separater Elektronikbox inkl. Programmier Tasten u. Display	Zweiteiliger Sensor für Niedertemperaturmessung an Metall m. separater Elektronikbox inkl. Programmier Tasten u. Display	Zweiteiliger Sensor für Messung von Glas mit separater Elektronikbox inkl. Programmier Tasten und Display	Zweiteiliger Sensor für dünne Plastikfolien und Glas (P7) mit separater Elektronikbox inkl. Programmier Tasten u. Display
Detektor	Thermosäule	T. Säule / 3M: Erw. InGaAs	Thermosäule	Thermosäule	InGaAs	Thermosäule	Thermosäule	Thermosäule	1M: Si / 2M: InGaAs	Erweiterter InGaAs	Thermosäule	Thermosäule (P7)
Sensorkopf austauschbar	-	-	-	-	-	■	-	-	■ [+CTlaser 1M/2M]	■ [+CTlaser 3M]	■	-
Kürzbares Messkopfkabel	■	■ (hinter Elektronik)	■ (hinter Elektronik)	■ (hinter Elektronik)	■ (hinter Elektronik)	■ [-0,1 K/m]	■ [max. 3 m]	■ [-0,1 K/m]	■ [max. 3 m]	■	■ [-0,1 K/m]	-
Gewinde (Messkopf)	M12x1	M12x1	M12x1	M18x1	M12x1	M12x1	M12x1	M18x1	M12x1	M12x1	M12x1	M18x1
Spektralbereich	8–14 µm	8–14 µm / 3M: 2,3 µm	8–14 µm	8–14 µm	1,6 µm	8–14 µm	8–14 µm	8–14 µm	1M: 1,0 µm / 2M: 1,6 µm	2,3 µm	5,0 µm	P3: 3,43 µm / P7: 7,9 µm
Temperaturbereich	-40 °C ... 1030 °C	-40 °C ... 1030 °C 3ML: 50 °C ... 350 °C 3MH: 100 °C ... 600 °C	-40 °C ... 1030 °C	-20 °C ... 150 °C	2ML: 250 °C ... 800 °C 2MH: 385 °C ... 1600 °C	LT02: -50 °C ... 600 °C LT15: -50 °C ... 600 °C LT22: -50 °C ... 975 °C	-50 °C ... 975 °C	-40 °C ... 975 °C	1ML: 485 °C ... 1050 °C 1MH: 650 °C ... 1800 °C 1MH1: 800 °C ... 2200 °C 2ML: 250 °C ... 800 °C 2MH: 385 °C ... 1600 °C 2MH1: 490 °C ... 2000 °C	L: 50 °C ... 400 °C H: 100 °C ... 600 °C H1: 150 °C ... 1000 °C H2: 200 °C ... 1500 °C H3: 250 °C ... 1800 °C	L: 100 °C ... 1200 °C H: 250 °C ... 1650 °C	P3: 50 °C ... 400 °C P7: 0 °C ... 710 °C
Temperaturaufösung	0,1 K	0,1 K	0,1 K	0,025 K [>20 °C]	0,1 K	0,1 K	LT15F: 0,2 K / LT25F: 0,4 K	0,25 K	0,1 K	0,1 K	L: 0,1 K / H: 0,2 K	P3: 0,1 K / P7: 0,5 K
Optische Auflösung	15:1	LT02: 2:1 / LT15: 15:1 / 3ML: 22:1 / 3MH: 33:1	LT15: 15:1 / LT15H: 15:1 / LT22H: 22:1	15:1	2ML: 40:1 2MH: 75:1	LT02: 2:1 / LT15: 15:1 / LT22: 22:1	LT15F: 15:1 LT25F: 25:1	LT02H: 2:1 LT10H: 10:1	L: 40:1 H: 75:1	L: 22:1 / H: 33:1 / H1-H3: 75:1	L: 10:1 H: 20:1	P3: 15:1 P7: 10:1
Optional: CF-Vorsatzlinse	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-	-
Kleinster Messfleck (CF-Optik)	0,8 mm @ 10 mm	LT02: 2,5 mm @ 23 mm LT15: 0,8 mm @ 10 mm 3M: 1,5 mm @ 10 mm	LT15: 0,8 mm @ 10 mm LT15H: 0,8 mm @ 10 mm LT22H: 0,6 mm @ 10 mm	0,8 mm @ 10 mm	2MH: 1,5 mm @ 110 mm 2ML: 2,7 mm @ 110 mm	LT02: 2,5 mm @ 23 mm LT15: 0,8 mm @ 10 mm LT22: 0,6 mm @ 10 mm	0,5 mm @ 10 mm	LT02H: 2,5 mm @ 23 mm LT10H: 1,2 mm @ 10 mm	1,5 mm @ 110 mm	3,4 mm @ 110 mm	-	P7: 1,2 mm @ 10 mm
Kleinster Messfleck (SF-Optik)	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm
Visierhilfe	LED-Zielhilfe	LED-Zielhilfe	LED-Zielhilfe	LED-Zielhilfe	LED-Zielhilfe	-	-	-	-	-	-	-
Einstellzeit (90 %)	25 ms	30 ms	LT: 30 ms / LTH: 150 ms	150 ms	10 ms	150 ms	LT15F: 9 ms / LT25F: 6 ms	100 ms	1 ms	1 ms	L: 120 ms / H: 80 ms	P3: 100 ms / P7: 150 ms
Systemgenauigkeit	±1,5 °C oder ±1,5 %	±1,5 °C oder ±1,5 %	±1,5 °C oder ±1 %	±1 °C oder ±1 %	±(0,3 % T <sub>Mess</sub> + 2 °C)	±1 °C oder ±1 %	±2 °C oder ±1 %	±1,5 °C oder ±1 %	±(0,3 % T <sub>Mess</sub> + 2 °C)	±(0,3 % T <sub>Mess</sub> + 2 °C)	±2 °C oder ±1 %	P3: ±3 °C oder 1 % P7: ±1,5 °C oder 1 %
Analogausgang: 0–20 mA / 4–20 mA / 0–5 V / 0–10 V / t/c (K/J)	- / - / ■ / ■ / ■	- / - / ■ / ■ / -	- / ■ / - / - / -	- / ■ / - / - / -	- / ■ / - / - / -	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
Zweiter Analogausgang	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	■	■
Schnittstellen: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
Signalverarbeitung: Peak / Valley / AVG / Advanced hold	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
T <sub>Umg</sub> Messkopf min.	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	P3: 0 °C / P7: -20 °C
T <sub>Umg</sub> Messkopf max.	80 °C	LT02/LT15: 120 °C 3M: 85 °C	LT15: 120 °C LT15H/LT22H: 180 °C	75 °C	125 °C	LT02: 130 °C LT15/LT22: 180 °C	120 °C	250 °C	1M: 100 °C 2M: 125 °C	85 °C	85 °C	P3: 75 °C / P7: 85 °C
T <sub>Umg</sub> Elektronik max.	80 °C	80 °C	75 °C	75 °C	75 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	P3: 75 °C / P7: 85 °C
Funktionseingänge/Anzahl	■ / 1	■ / 1	- / -	- / -	- / -	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3
Externe Emissionsgradeinstellung	■ (über V <sub>cc</sub> )	■ (über V <sub>cc</sub> )	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■
Externe Umgebungstemp.-Kompensation	■	■	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■
Trigger-Eingang f. Reset- o. Hold-Funktion	■	■	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■
Digitale I/O Pins/Anzahl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Simultaner Analog- und Digitalausgang	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Alarmausgang altern. zum Analogausgang	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Zusätzl. Alarmausgang/Schaltausgang	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Versorgungsspannung	5–30 V DC	5–30 V DC	5–30 V DC	5–30 V DC	5–30 V DC	8–36 V DC	8–36 V DC	8–36 V DC	8–36 V DC	8–36 V DC	8–36 V DC	8–36 V DC
Standard-Kabellänge	1 m	1 m	1 m	4 m	1 m	1 m	1 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m
Kabellängen-Optionen	3 / 8 / 15 m	Optionen bis 9 m	Optionen bis 9 m	-	Optionen bis 9 m	3 / 8 / 15 m	3 / 8 / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m	-	8 / 15 m	P3: 8 m / P7: 8 m, 15 m



Infrarot-Thermometer mit höchster optischer Leistung und einem innovativen Doppel-Laservisier



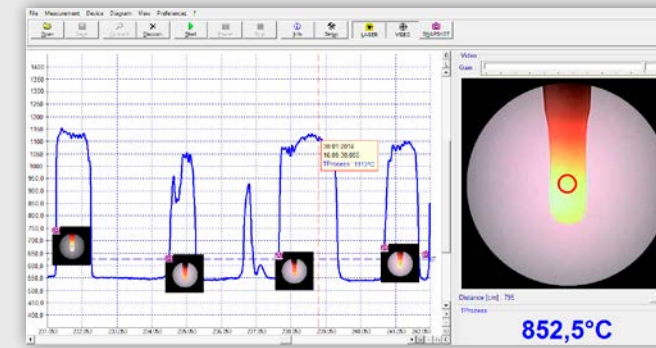
Basismodell	CSlaser	CSlaser	CSlaser	CTlaser	CTlaser	CTlaser	CTlaser	CT XL	CTlaser	CTlaser	CTlaser	CTratio
Typ	LT / hs LT	2M	G5HF	LT / LTF	05M	1M / 2M	3M	3M	MT / F2 / F6	G5	P7	1M
Klassifikation / Spezielle Eigenschaften	Einteiliger Zweidraht-Sensor mit Elektronik im Messkopf	Einteiliger Zweidraht-Sensor mit Elektronik im Messkopf für Messung an Metall	Zwei-Draht IR-Thermometer mit Laservisier für Glaskontemperaturen von 200 °C bis 1450 °C	Zweiteiliger Sensor mit schneller Einstellzeit, Elektronikbox inkl. Programmierstasten und Display	Zweiteiliger Sensor für Hochtemperaturmessung an flüssigem Metall mit Elektronikbox inkl. Programmierstasten und Display	Zweiteiliger Sensor für Hochtemperaturmessung an Metall mit Elektronikbox inkl. Programmierstasten und Display	Zweiteiliger Sensor für Niedertemperaturmessung an Metall mit Elektronikbox inkl. Programmierstasten und Display	Zweiteiliger Sensor für Laseranwendungen mit Elektronikbox inkl. Programmierstasten und Display (ohne Laser)	Zweiteiliger Sensor mit Elektronikbox inkl. Programmierstasten und Display für folg. Messungen: MT: durch Flammen F2: CO <sub>2</sub> Flammengas F6: CO Flammengas	Zweiteiliger Sensor für Messungen an Glas mit Elektronikbox inkl. Programmierstasten und Display	Zweiteiliger Sensor für Messungen an Plastikfolien mit Elektronikbox inkl. Programmierstasten und Display	Quotientenpyrometer für Hochtemperaturmessung an Metall mit Elektronikbox inkl. Programmierstasten und Display, Glasfaserkabel und Laser
Detektor	Thermosäule	InGaAs	Thermosäule	Thermosäule	Si	1M: Si / 2M: InGaAs	Erweiterter InGaAs	Erweiterter InGaAs	Thermosäule	Thermosäule	Thermosäule	Si-Sandwich
Sensorkopf austauschbar	-	-	-	■	■	■ [+CT 1M / 2M]	■ [+CT 3M]	-	■	■	■	-
Kürzbares Messkopfkabel	■	■	■	■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]	■	■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]	-
Gewinde (Messkopf)	M48x1,5	M48x1,5	M48x1,5	M48x1,5	M48x1,5	M48x1,5	M48x1,5	M30x1	M48x1,5	M48x1,5	M48x1,5	M18x1
Spektralbereich	8–14 µm	1,6 µm	5,0 µm	8–14 µm	0,525 µm	1M: 1,0 µm 2M: 1,6 µm	2,3 µm	2,3 µm	MT: 3,9 µm / F2: 4,24 µm / F6: 4,64 µm	5,0 µm	7,9 µm	0,7 bis 1,1 µm
Temperaturbereich	LT: -30 °C ... 1000 °C hs LT: -20 °C ... 150 °C	L: 250 °C ... 800 °C H: 385 °C ... 1600 °C	200 ... 1650 °C	-50 °C ... 975 °C	1000 °C ... 2000 °C	1ML: 485 °C ... 1050 °C 1MH: 650 °C ... 1800 °C 1MH1: 800 °C ... 2200 °C 2ML: 250 °C ... 800 °C 2MH: 385 °C ... 1600 °C 2MH1: 490 °C ... 2000 °C	L: 50 °C ... 400 °C H: 100 °C ... 600 °C H1: 150 °C ... 1000 °C H2: 200 °C ... 1500 °C H3: 250 °C ... 1800 °C	H: 100 °C ... 600 °C H1: 150 °C ... 1000 °C H2: 200 °C ... 1500 °C H3: 250 °C ... 1800 °C	200 °C ... 1650 °C	L: 100 °C ... 1200 °C H: 250 °C ... 1650 °C HF: 200 °C ... 1650 °C	0 °C ... 710 °C	700 °C ... 1800 °C
Temperaturaufösung	LT: 0,1 K / hs LT: 0,025 K	0,1 K	0,1 K	LT: 0,1 K / LTF: 0,5 K	0,2 K	0,1 K	0,1 K	0,1 K	0,1 K	L: 0,1 K / H, HF: 0,2 K	0,5 K	0,1 K (> 900 °C)
Optische Auflösungs	50:1	300:1	45:1	LT: 75:1 LTF: 50:1	150:1	L: 150:1 H: 300:1	L: 60:1 / H: 100:1 / H1-H3: 300:1	H: 100:1 H1-H3: 300:1	45:1	L/HF: 45:1 H: 70:1	45:1	40:1
Optional: CF-Vorsatzlinse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kleinster Messfleck (CF-Optik)	1,4 mm @ 70 mm	0,5 mm @ 150 mm	1,6 mm @ 70 mm	LT: 0,9 mm @ 70 mm LTF: 1,4 mm @ 70 mm	-	0,5 mm @ 150 mm	0,5 mm @ 150 mm	0,5 mm @ 150 mm	1,6 mm @ 70 mm	1 mm @ 70 mm	1,6 mm @ 70 mm	7,7 mm @ 305 mm
Kleinster Messfleck (SF-Optik)	24 mm @ 1200 mm	3,7 mm @ 1100 mm	27 mm @ 1200 mm	LT: 16 mm @ 1200 mm LTF: 24 mm @ 1200 mm	7,3 mm @ 1100 mm	3,7 mm @ 1100 mm	11 mm @ 1100 mm	11 mm @ 1100 mm	27 mm @ 1200 mm	17 mm @ 1200 mm	27 mm @ 1200 mm	31,3 mm @ 1143 mm
Visierhilfe	Doppel-Laser	Doppel-Laser	Doppel-Laser	Doppel-Laser	Doppel-Laser	Doppel-Laser	Doppel-Laser	-	Doppel-Laser	Doppel-Laser	Doppel-Laser	Laser
Einstellzeit (90 %)	150 ms	10 ms	30 ms	LT: 120 ms / LTF: 9 ms	1 ms	1 ms	1 ms	1 ms	10 ms	L: 120 ms / H: 80 ms HF: 10 ms	150 ms	5 ms
Systemgenauigkeit	±1 °C oder ±1 %	±(0,3 % T <sub>Mess</sub> + 2 °C)	±1% oder ±1 °C	LT: ±1 °C oder ±1 % LTF: ±1,5 °C o. ±1,5 %	±(0,3 % T <sub>Mess</sub> + 2 °C)	±(0,3 % T <sub>Mess</sub> + 2 °C)	±(0,3 % T <sub>Mess</sub> + 2 °C)	±(0,3 % T <sub>Mess</sub> + 2 °C)	±1,5 °C oder ±1 %	±1,5 °C oder ±1 %	±1,5 °C oder ±1 %	±(0,5 % T <sub>Mess</sub> + 1 °C)
Analogausgang: 0–20 mA / 4–20 mA / 0–5 V / 0–10 V / t/c (K/J)	- / ■ / - / - / -	- / ■ / - / - / -	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / -
Zweiter Analogausgang	-	-	-	■	-	-	-	-	■	■	■	-
Schnittstellen: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	- / - / - / - / -
Signalverarbeitung: Peak / Valley / AVG / Advanced hold	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
T <sub>Umg</sub> Messkopf min.	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C
T <sub>Umg</sub> Messkopf max.	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	250 °C
T <sub>Umg</sub> Elektronik max.	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C
Funktionseingänge/Anzahl	- / -	- / -	- / -	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	- / -
Externe Emissionsgradeinstellung	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	-
Externe Umgebungstemp.-Kompensation	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	-
Trigger-Eingang f. Reset- o. Hold-Funkt.	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■ (via I/O-Pins)
Digitale I/O Pins/Anzahl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■ / 2
Simultaner Analog- und Digitalausgang	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Alarmausg. altern. zum Analogausgang	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Zusätzlicher Alarmausgang	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■ (via I/O-Pins)
Versorgungsspannung	5–30 V DC	5–30 V DC	5–28 V DC	8–36 V DC	8–36 V DC	8–36 V DC	8–36 V DC	8–36 V DC	8–36 V DC	8–36 V DC	8–36 V DC	8–36 V DC
Standard-Kabellänge	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m
Kabellängen-Optionen	8 / 15 m	8 / 15 m	3 m / 8 m / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m	-	8 / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m	6 / 10 / 15 / 22 m



Basismodell	CSvideo	CTvideo	CTvideo
Typ	2M (L/H)	1M / 2M (L/H)	3M (L/H)
Klassifikation/ Spezielle Eigenschaften	Einteiliger Zweidraht-Sensor mit Elektronik im Messkopf, Videokamera und Kreuzlaser für Messung an Metall	Zweiteiliger Sensor für Hochtemperaturmessung an Metall mit Elektronikbox, Videokamera und Kreuzlaser	Zweiteiliger Sensor für Niedertemperaturmessung an Metall mit Elektronikbox, hoher optischer Auflösung, Videokamera und Kreuzlaser
Detektor	InGaAs	1M: Si / 2M: InGaAs	Erweiterter InGaAs
Sensorkopf austauschbar	-	[+CT 1M / 2M]	[+CT 3M]
Kürzbares Messkopfkabel	■	[max. 6 m]	[max. 6 m]
Gewinde (Messkopf)	M48x1,5	M48x1,5	M48x1,5
Spektralbereich	1,6 µm	1M: 1,0 µm / 2M: 1,6 µm	2,3 µm
Temperaturbereich (skalierbar über Software)	250 °C ... 800 °C (2ML) 385 °C ... 1600 °C (2MH)	485 °C ... 1050 °C (1ML) 650 °C ... 1800 °C (1MH) 800 °C ... 2200 °C (1MH1) 250 °C ... 800 °C (2ML) 385 °C ... 1600 °C (2MH) 490 °C ... 2000 °C (2MH1)	50 °C ... 400 °C (3ML) 100 °C ... 600 °C (3MH) 150 °C ... 1000 °C (3MH1) <sup>1)</sup> 200 °C ... 1500 °C (3MH2) <sup>1)</sup> 250 °C ... 1800 °C (3MH3) <sup>1)</sup>
Temperaturaufösung	0,1 K	ML: 0,1 K / MH: 0,2 K	0,1 K
Optische Auflösung	2MH: 300:1 / 2ML: 150:1	L: 150:1 / H: 300:1	L: 60:1 / H: 100:1 / H1-H3: 300:1
Kleinster Messfleck (CF-Optik) CF-Vario-Optik: fokussierbar von 90 mm bis 250 mm	2ML: 0,6 mm @ 90 mm 2MH: 0,3 mm @ 90 mm	1ML/2ML: 0,6 mm @ 90 mm 1MH-H1/ 2MH-H1: 0,3 mm @ 90 mm	3ML: 1,5 mm @ 90 mm 3MH: 0,9 mm @ 90 mm 3MH1-H3: 0,3 mm @ 90 mm
Kleinster Messfleck (SF-Optik) SF-Vario-Optik: fokussierbar von 200 mm bis unendlich	2ML: 1,3 mm @ 200 mm 2MH: 0,7 mm @ 200 mm	1ML/2ML: 1,3 mm @ 200 mm 1MH-H1/ 2MH-H1: 0,7 mm @ 200 mm	3MH: 3,3 mm @ 200 mm 3MH: 2,0 mm @ 200 mm 3MH1-H3: 0,7 mm @ 200 mm
Visierhilfe	Videokamera und Kreuzlaser	Videokamera und Kreuzlaser	Videokamera und Kreuzlaser
Einstellzeit (90 %)	10 ms	1 ms	1 ms
Systemgenauigkeit	±(0,3% T <sub>mess</sub> +2 °C)	±(0,3% T <sub>mess</sub> +2 °C)	±(0,3% T <sub>mess</sub> +2 °C)
Analogausgang: 0-20 mA/ 4-20 mA/0-5 V/0-10 V/tc (K/J)	- / ■ / - / - / -	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
Schnittstellen: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet	■ / - / - / - / ■	■ / - / - / - / ■	■ / - / - / - / ■
Signalverarbeitung: Peak / Valley / AVG / Advanced hold	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
T <sub>Umg</sub> Messkopf min.	-20 °C	-20 °C	-20 °C
T <sub>Umg</sub> Messkopf max.	70 °C	85 °C	85 °C
T <sub>Umg</sub> Elektronik max.	70 °C	85 °C	85 °C
Funktionseingänge / Anzahl	- / -	■ / 3	■ / 3
Externe Emissionsgradeinstellung	-	■	■
Externe Umgebungstemperatur- Kompensation	-	■	■
Trigger-Eingang für Reset- oder Hold-Funktion	-	■	■
Simultaner Analog- und Digital- ausgang	■	■	■
Alarmausgang alternativ zum Analogausgang	■	■	■
Zusätzlicher Alarmausgang	0-30 V / 500 mA (Open-Collector)	24 V / 50 mA (Open-Collector)	24 V / 50 mA (Open-Collector)
Versorgungsspannung	5-28 V DC	8-36 V DC	8-36 V DC
Standard-Kabellänge	3 m	3 m	3 m
Kabellängen-Optionen	8 / 15 m	5 / 10 m	5 / 10 m

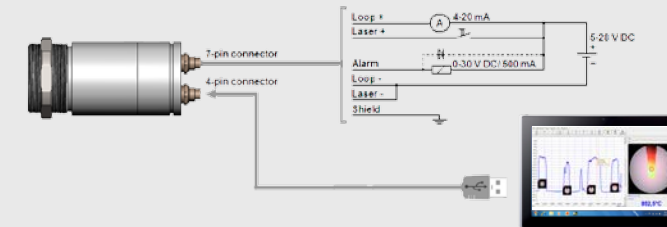
<sup>1)</sup> Spezifikation gültig bei Objekttemperaturen ≥ Messbereichsanfang +50 °C

## Software inklusive



- Automatische Schnappschüsse (zeit- oder temperaturabhängig) zur Prozessüberwachung und -dokumentation
- Grafische Darstellung und Aufzeichnung der Messwerte
- Programmierung der Sensorparameter und Signalverarbeitungsfunktionen
- Fernüberwachung des Sensors

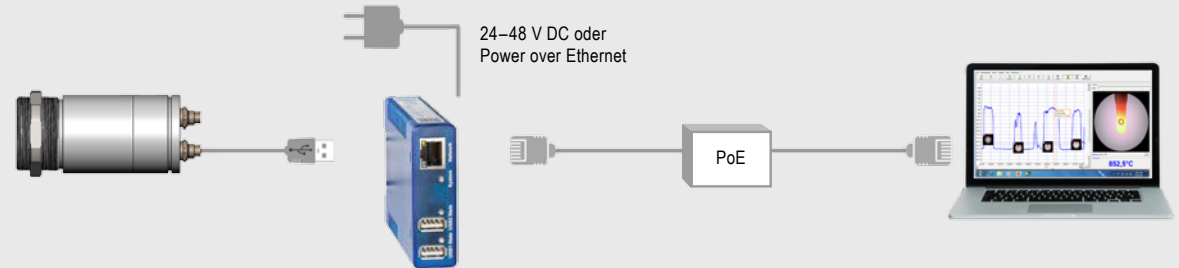
## Anschlussmöglichkeiten für CSvideo 2M



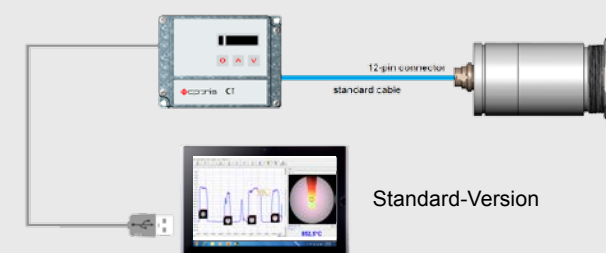
Analoge Betriebsart: 4-20 mA und Alarmausgang. Setup & Ausrichtung über USB-Kabel (hot Plug & Play)



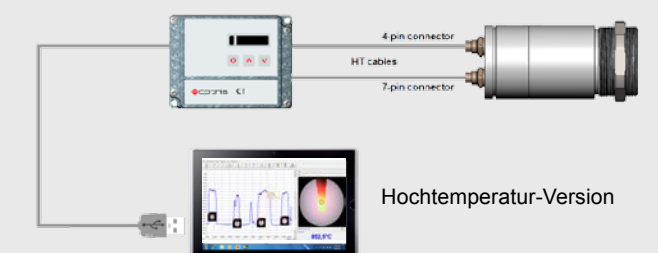
Digitale Betriebsart: Prozessüberwachung (Video und Temperatur) über Software



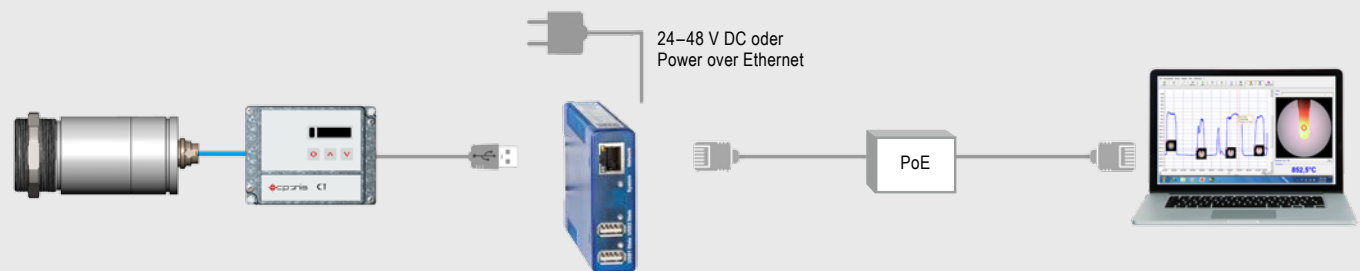
## Anschlussmöglichkeiten für CTvideo 1M / 2M / 3M



Standard-Version



Hochtemperatur-Version



Kompakte Infrarotkameras für schnelle Onlineanwendungen, inklusive Linescanner



Basismodell	PI 160	PI 200 / PI 230	PI 400 / PI 450	PI 640	PI 450 / PI 640 G7	PI 1M	
Typ	IR	BI-SPECTRAL	IR	IR	IR	IR	
Detektor	FPA, ungekühlt (25 µm x 25 µm)	FPA, ungekühlt (25 µm x 25 µm)	FPA, ungekühlt (25 µm x 25 µm)	FPA, ungekühlt (17 µm x 17 µm)	FPA, ungekühlt PI 450 G7: 25 µm x 25 µm PI 640 G7: 17 µm x 17 µm	CMOS (15 µm x 15 µm)	
Optische Auflösung	160 x 120 Pixel	160 x 120 Pixel	382 x 288 Pixel	640 x 480 Pixel VGA	PI 450 G7: 382 x 288 Pixel PI 640 G7: 640 x 480 Pixel	764 x 480 Pixel @ 32 Hz 382 x 288 Pixel @ 80 Hz (umschaltbar auf 27 Hz) 72 x 56 Pixel @ 1 kHz 764 x 8 Pixel @ 1 kHz (schneller Linescan-Modus)	
Spektralbereich	7,5–13 µm	7,5–13 µm	7,5–13 µm	7,5–13 µm	7,9 µm	0,85–1,1 µm	
Temperaturbereiche	-20 °C ... 100 °C, 0 °C ... 250 °C, 150 °C ... 900 °C, zusätzlicher Bereich: 200 °C ... 1500 °C (Option) *	-20 °C ... 100 °C, 0 °C ... 250 °C, 150 °C ... 900 °C, zusätzlicher Bereich: 200 °C ... 1500 °C (Option) *	-20 °C ... 100 °C, 0 °C ... 250 °C, 150 °C ... 900 °C, zusätzlicher Bereich: 200 °C ... 1500 °C (Option für PI 400)	-20 ... 100 °C, 0 ... 250 °C, 150 ... 900 °C	200 ... 1500 °C	450 <sup>1)</sup> ... 1800 °C (27 Hz-Modus) 500 <sup>1)</sup> ... 1800 °C (80 Hz- und 32 Hz-Modus) 600 <sup>1)</sup> ... 1800 °C (1 kHz-Modus)	
Bildfrequenz	120 Hz	128 Hz***	80 Hz / umschaltbar auf 27 Hz	32 Hz / 125 Hz im Subframe-Modus (640x120 Pixel)	PI 450 G7: 80 Hz / umschaltbar auf 27 Hz PI 640 G7: 32 Hz / 125 Hz im Subframe-Modus (640x120 Pixel)	Bis zu 1 kHz	
Optiken (FOV)	23° x 17° / f = 10 mm oder 6° x 5° / f = 35,5 mm oder 41° x 31° / f = 5,7 mm oder 72° x 52° / f = 3,3 mm	23° x 17°** / f = 10 mm oder 6° x 5° / f = 35,5 mm oder 41° x 31°** / f = 5,7 mm oder 72° x 52° / f = 3,3 mm	29° x 22° / f = 18,7 mm oder 38° x 29° / f = 15 mm oder 13° x 10° / f = 41 mm oder 53° x 40° / f = 10,5 mm oder 62° x 49° / f = 8 mm oder 80° x 56° / f = 7,7 mm	33° x 25° / f = 18,7 mm oder 15° x 11° / f = 41,5 mm oder 60° x 45° / f = 10,5 mm oder 90° x 64° / f = 7,7 mm	PI 450 G7: 13° x 10° (f=41 mm) 33° x 25° (f=18,7 mm) 29° x 22° (f=18,7 mm) 15° x 11° (f=42 mm) 53° x 40° (f=10,5 mm) 60° x 45° (f=10,5 mm) 80° x 56° (f=7,7 mm) 90° x 64° (f=7,7 mm)	FOV@764 x 480 px: 39° x 25° (f=16 mm) 20° x 15° (f=16 mm) 26° x 16° (f=25 mm) 13° x 10° (f=25 mm) 13° x 8° (f=50 mm) 7° x 5° (f=50 mm) 9° x 5° (f=75 mm) 4° x 3° (f=75 mm)	
Thermische Empfindlichkeit (NETD)	0,08 K mit 23° x 17° FOV / F = 0,8 0,3 K mit 6° x 5° FOV / F = 1,6 0,1 K mit 41° x 31° FOV und 72° x 52° FOV / F = 1	0,08 K mit 23° x 17° FOV / F = 0,8 0,3 K mit 6° x 5° FOV / F = 1,6 0,1 K mit 41° x 31° FOV und 72° x 52° FOV / F = 1	PI400: 0,08 K mit 29°, 38°, 53°, 62°, 80° FOV PI450: 0,04 K mit 29°, 38°, 53°, 62°, 80° FOV o.g. Optiken: F = 0,8 PI400: 0,1 K mit 13° FOV / F = 1,0 PI450: 0,06 K mit 13° FOV / F = 1,0	75 mK	130 mK	< 1 K (700 °C) < 2 K (1000 °C)	
Option visuelle Kamera (nur bei BI-SPECTRAL Kamera)	-	Optische Auflösung: 640 x 480 Pixel Bildfrequenz: 32 Hz*** Optik (FOV): PI 200: 54° x 40°, PI 230: 30° x 23°	-	-	-	-	
Sytemgenauigkeit	±2 °C oder ±2 %, es gilt der größere Wert	±2 °C oder ±2 %, es gilt der größere Wert	±2 °C oder ±2 %, es gilt der größere Wert	±2 °C oder ±2 %, es gilt der größere Wert	±2 °C oder ±2 %, es gilt der größere Wert	±1 % vom Messwert (Objekttemp. <1400 °C)	
PC-Schnittstellen	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	
Prozess-Interface (PIF)	Standard-PIF: 0–10 V Eingang, digitaler Eingang (max. 24 V), 0–10 V Ausgang Industrie-PIF (optional): 2 x 0–10 V Eingänge, digitaler Eingang (max. 24 V), 3 x 0–10 V Ausgänge, 3 x Relais (0–30 V / 400 mA), Fail-Safe-Relais	0–10 V Eingang, digitaler Eingang (max. 24 V), 0–10 V Ausgang	0–10 V Eingang, digitaler Eingang (max. 24 V), 0–10 V Ausgang	0–10 V Eingang, digitaler Eingang (max. 24 V), 0–10 V Ausgang	0–10 V Eingang, digitaler Eingang (max. 24 V), 0–10 V Ausgang	0–10 V Eingang, digitaler Eingang (max. 24 V), 0–10 V Ausgang	0–10 V Eingang, digitaler Eingang (max. 24 V), 0–10 V Ausgang
Umgebungstemperatur (T <sub>Umg</sub> )	0 °C ... 50 °C	0 °C ... 50 °C	PI 400: 0 °C ... 50 °C / PI 450: 0 °C ... 70 °C	0 ... 50 °C	PI 450 G7: 0 ... 70 °C / PI 640 G7: 0 ... 50 °C	5 ... 50 °C	
Lagertemperatur	-40 °C ... 70 °C	-40 °C ... 70 °C	PI 400: -40 °C ... 70 °C PI 450: -40 °C ... 85 °C	-40 ... 70 °C	PI 450 G7: -40 ... 85 °C PI 640 G7: -40 ... 70 °C	-40 ... 70 °C	
Relative Luftfeuchtigkeit	20–80 %, nicht kondensierend	20–80 %, nicht kondensierend	20–80 %, nicht kondensierend	20–80 %, nicht kondensierend	20–80 %, nicht kondensierend	20–80 %, nicht kondensierend	
Gehäuse (Größe/ Schutzklasse)	45 mm x 45 mm x 62 mm / IP 67 (NEMA 4)	45 mm x 45 mm x 62 mm / IP 67 (NEMA 4)	46 mm x 56 mm x 90 mm / IP 67 (NEMA 4)	46 mm x 56 mm x 90 mm / IP 67 (NEMA 4)	46 mm x 56 mm x 90 mm / IP 67 (NEMA 4)	46 mm x 56 mm x 90 mm / IP 67 (NEMA 4) <sup>2)</sup>	
Gewicht	195 g, inkl. Objektiv	215 g, inkl. Objektiv	320 g, inkl. Objektiv	320 g, inkl. Objektiv	320 g, inkl. Objektiv	320 g, inkl. Objektiv	
Schock/ Vibration	Schock: IEC 60068-2-27 (25 g und 50 g) Vibration: IEC 60068-2-6 (sinusförmig)/ IEC 60068-2-64 (Breitbandrauschen)	Schock: IEC 60068-2-27 (25 g und 50 g) Vibration: IEC 60068-2-6 (sinusförmig)/ IEC 60068-2-64 (Breitbandrauschen)	Schock: IEC 60068-2-27 (25 g und 50 g) Vibration: IEC 60068-2-6 (sinusförmig)/ IEC 60068-2-64 (Breitbandrauschen)	Schock: IEC 60068-2-27 (25 g und 50 g) Vibration: IEC 60068-2-6 (sinusförmig)/ IEC 60068-2-64 (Breitbandrauschen)	Schock: IEC 60068-2-27 (25 g und 50 g) Vibration: IEC 60068-2-6 (sinusförmig)/ IEC 60068-2-64 (Breitbandrauschen)	Schock: IEC 60068-2-27 (25 g und 50 g) Vibration: IEC 60068-2-6 (sinusförmig)/ IEC 60068-2-64 (Breitbandrauschen)	
Stativaufnahme	1/4-20 UNC	1/4-20 UNC	1/4-20 UNC	1/4-20 UNC	1/4-20 UNC	1/4-20 UNC	
Spannungsversorgung	via USB	via USB	via USB	via USB	via USB	via USB	
Lieferumfang (Standard)	• USB-Kamera mit 1 Objektiv • USB-Kabel (1 m) • Tischstativ • PIF-Kabel mit Anschlussklemmleiste (1 m) • Softwarepaket optris® PI Connect • Aluminiumkoffer	• USB-Kamera mit 1 Objektiv und BI-SPECTRAL Technologie • USB-Kabel (1 m) • Tischstativ • Fokussierwerkzeug • PIF-Kabel mit Anschlussklemmleiste (1 m) • Softwarepaket optris® PI Connect • Aluminiumkoffer	• USB-Kamera mit 1 Objektiv • USB-Kabel (1 m) • Tischstativ • PIF-Kabel mit Anschlussklemmleiste (1 m) • Softwarepaket optris® PI Connect • Aluminiumkoffer (PI 400) • Robuster Hartschalenkoffer (PI 450)	• USB-Kamera mit 1 Objektiv • USB-Kabel (1 m) • Tischstativ • PIF-Kabel mit Anschlussklemmleiste (1 m) • Softwarepaket optris® PI Connect • Robuster Hartschalenkoffer	• USB-Kamera mit 1 Objektiv • USB-Kabel (1 m) • Tischstativ • PIF-Kabel mit Anschlussklemmleiste (1 m) • Softwarepaket optris® PI Connect • Robuster Hartschalenkoffer	• USB-Kamera mit 1 Objektiv • Objektivschutz inkl. Schutzfenster • USB-Kabel (1 m) • Tischstativ • PIF-Kabel (1 m) inkl. Klemmleiste • Softwarepaket optris® PI Connect • Aluminiumkoffer • Optional: CoolingJacket, Hochtemperaturkabel	

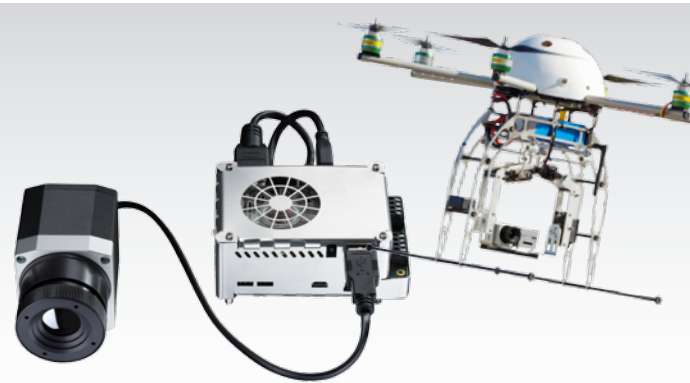
10\* Der zusätzliche Messbereich ist nicht für die Optik 72° HFOV verfügbar

\*\* Zur optimalen Kombination von IR- und VIS-Bild wird für die Kamera PI 200 die Optik mit 41° HFOV und für die PI 230 die Optik mit 23° HFOV empfohlen

\*\*\* Folgende Varianten können eingestellt werden:  
Variante 1 (IR mit 96 Hz bei 160 x 120 px; VIS mit 32 Hz bei 640 x 480 px)  
Variante 2 (IR mit 128 Hz bei 160 x 120 px; VIS mit 32 Hz bei 596 x 447 px)

1) +75 °C höhere Anfangstemperatur bei Optiken mit Brennweiten f=50 mm und f=75 mm  
2) Gilt nur bei Verwendung des Objektivschutztubus





### PI LightWeight – Für radiometrische Flugthermografie

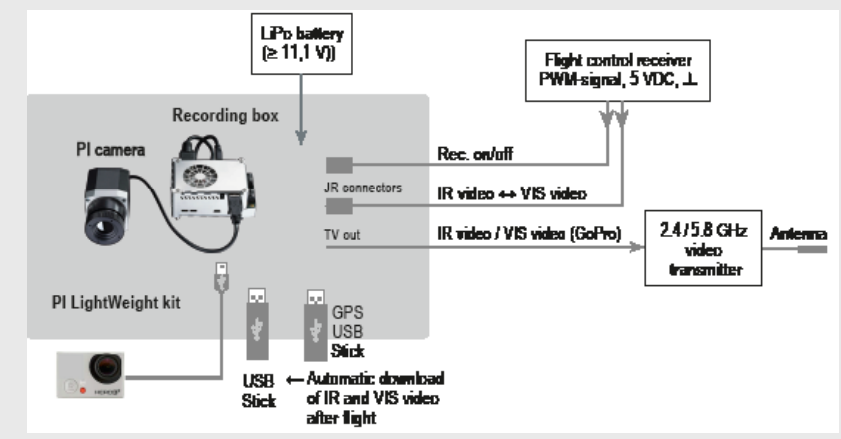
- Vorteile:**
- Komplette radiometrische IR-Inspektion mit bis zu 640x480 Pixel
  - 380 g-Design (zweiteilig) : Unabhängige zusätzliche Nutzung der IR-Kamera mit beliebigen Windows-PC oder -Tablet PC möglich
  - Radiometrische onboard Echtzeitaufnahmen mit USB 3.0 Stick (32 Hz / VGA oder 125 Hz / VGA Subframe-Modus)
  - GPS und GoPro Support
  - Umfangreiche Analyse-Software PI Connect im Preis enthalten
  - Fernsteuerbare Aufnahmen und Umschaltung zwischen VIS / IR Live Video
  - Kostenfreie Updates der Recording Box Software



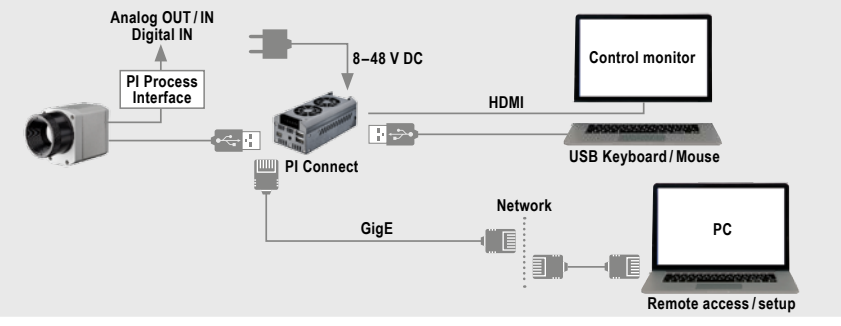
### PI NetBox

- Vorteile:**
- Miniatur PC zur Erweiterung der PI-Serie zum Stand-Alone-System oder zur Kabelverlängerung über GigE
  - Integrierter Hardware- und Software-Watchdog
  - Installation zusätzlicher Anwendersoftware möglich
  - Prozessor Intel® E3845 Quad Core, 1,91 GHz, 16 GB SSD, 2 GB RAM
  - Status-LEDs
  - Anschlüsse: 2x USB 2.0, 1x USB 3.0, 1x Mini-USB 2.0, Micro-HDMI Ethernet (Gigabit Ethernet), micro SDHC / SDXC card
  - Betriebssystem: Windows 7 Professional
  - Breiter Versorgungsspannungsbereich: 8–48 V DC oder Power over Ethernet (PoE)
  - Integrierbar in CoolingJacket Advanced

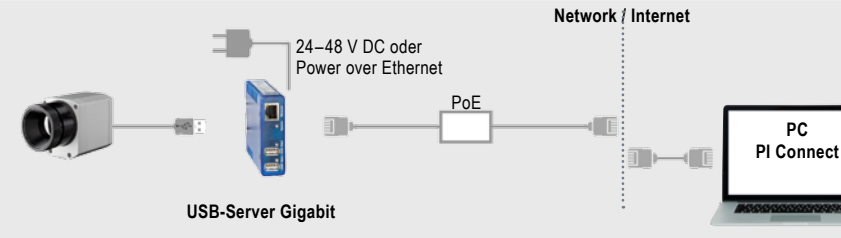
### Anschlussmöglichkeiten für PI LightWeight



### Anschlussmöglichkeiten für PI NetBox



### Anschlussmöglichkeiten für USB-Server Gigabit



### USB-Server Gigabit – Für Infrarotkameras der optris® PI-Serie

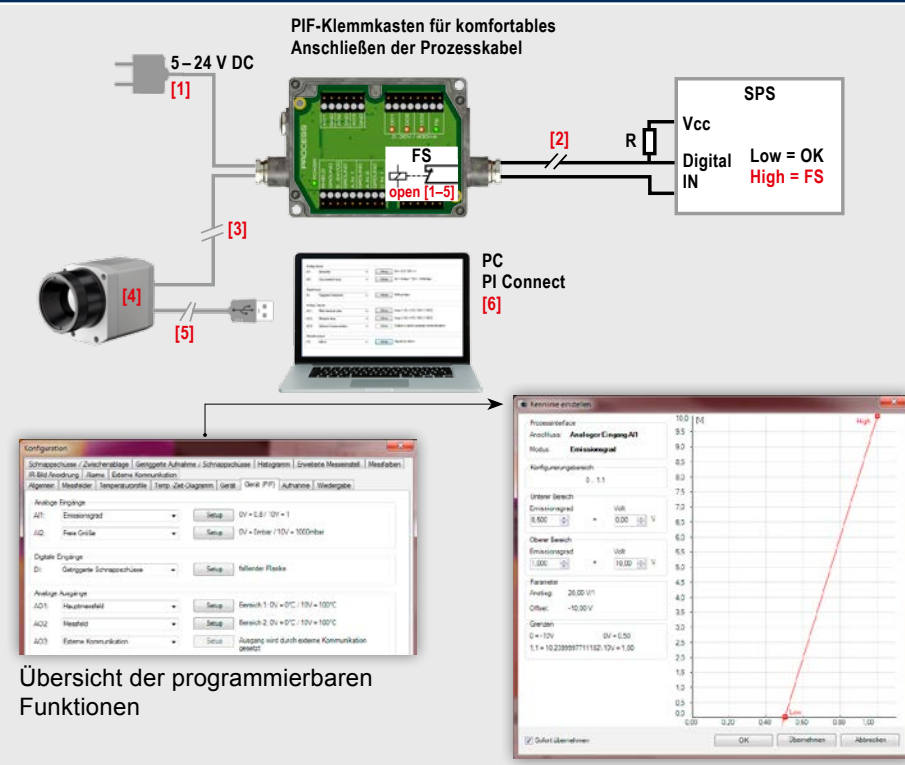
- Vorteile:**
- Komplette USB 2.0 kompatibel, Datentransferrate: 1,5 / 12 / 480 mbps, USB-Transfer-Modus: Isochronous
  - Netzwerkanbindung per Gigabit-Ethernet
  - Für alle Modelle der optris® PI-Serie und optris® CTvideo / CSvideo-Serie
  - Komplette TCP/IP Unterstützung inkl. Routing und DNS
  - Zwei unabhängige USB-Anschlüsse
  - Versorgung über PoE oder externe Spannungsversorgung mit 24 – 48 V DC
  - Galvanische Trennung 500 V<sub>RMS</sub> (Netzwerkanschluss)
  - Fernkonfiguration über webbasiertes Management
  - Geprüfte Technologie von Wiesemann & Theis



### Industrielles Prozess-Interface (PIF)

- Vorteile:**
- Industrielles Prozess-Interface mit 3 Analog-/Alarmausgängen, 2 Analogeingängen, 1 Digitaleingang, 3 Alarmrelais
  - 500 VAC<sub>RMS</sub> Trennung zwischen Kamera und Prozess
  - Separater Fail-Safe-Relaisausgang
  - Die PI-Hardware mit allen Kabelverbindungen und die PI Connect-Software werden im Betrieb permanent überwacht

### Beispiel einer Fail-Safe-Überwachung der PI-Kamera mit angeschlossener SPS



- Fail-Safe-Überwachungszustände**
- [1] Ausfall der PIF-Spannungsversorgung
  - [2] Kabelbruch am Fail-Safe-Kabel
  - [3] Unterbrechung des PI-PIF-Verbindungskabels
  - [4] Fehlfunktion der PI-Kamera
  - [5] Ausfall der PI-Spannungsversorgung/ Unterbrechung der USB-Leitung
  - [6] Fehlfunktion der PI Connect-Software

**Fail-Safe-Status:**  
 Normal: Relais geschlossen LED an  
 Alarm: Relais geöffnet LED aus

Übersicht der programmierbaren Funktionen

Software

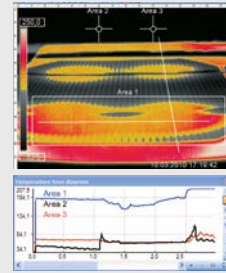
1 Umfangreiche IR-Kamerasoftware

- Keine zusätzlichen Kosten
- Keine Lizenzschränkungen
- Moderne Software mit intuitiver Bedienoberfläche
- Fernsteuerung der Kamera über die Software
- Darstellung mehrerer Kamerabilder in verschiedenen Fenstern
- Kompatibel mit Windows 7, 8 und 10 sowie Linux (ubuntu)
- Lizenzfreie Analysesoftware und komplettes SDK inklusive



2 Ausführliche Online- und Offline-Datenanalyse

- Echtzeit-Temperaturinformationen im Hauptfenster, als Digitalanzeige oder grafische Darstellung
- Detaillierte Analyse mit Hilfe von Messfeldern, automatische Hotspot- und Coldspot-Suche
- Logische Verknüpfung von Temperaturinformationen (Differenz Messfelder, Bildsubtraktion)
- Zeitlupenwiederholung radiometrischer Dateien und Analyse auch ohne angeschlossene Kamera
- Bearbeitung von Sequenzen, z. B. Schneiden und Speichern einzelner Bilder
- Verschiedene Farbpaletten zum Hervorheben von thermischen Kontrasten



3 Hoher Anpassungsgrad zur kundenspezifischen Darstellung

- Verschiedene Layoutoptionen zur individuellen Gestaltung (Fensteranordnung, Werkzeugleiste)
- Temperaturanzeige in °C oder °F
- Diverse Sprachoptionen, inkl. Übersetzungsfunktion
- Auswahl individueller Messparameter passend für die jeweilige Anwendung
- Bearbeitung des Wärmebildes (spiegeln, rotieren)
- Individuelle Startoptionen (Vollbild, unsichtbar, etc.)



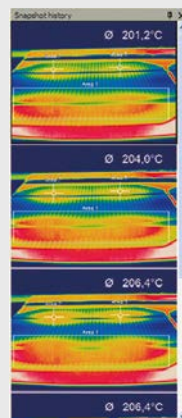
4 Automatische Prozess- und Qualitätskontrolle

- Individuelle Festlegung von Alarmschwellen in Abhängigkeit vom Prozess
- BI-SPECTRAL Überwachungs-Modus (IR und VIS) zur leichten Orientierung an der Messstelle
- Definition visueller oder akustischer Alarme und analoge Datenausgabe
- Analoger und digitaler Signaleingang (Parameter)
- Externe Kommunikation der Software über Comports, DLL
- Korrektur des Wärmebildes über Referenzwerte



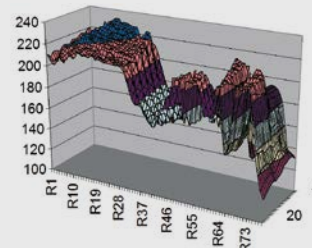
5 Videoaufnahme und Schnappschuss-Funktion (IR oder BI-SPECTRAL)

- Aufnahme von Videosequenzen und Einzelbildern zur späteren Analyse oder Dokumentation
- BI-SPECTRAL Videoanalyse (IR und VIS) zum Hervorheben kritischer Temperaturen
- Anpassung der Aufnahme-frequenz zur Verringerung des Datenvolumens
- Darstellung eines Schnappschuss-Verlaufs zur direkten Analyse



6 Temperaturdatenanalyse und -dokumentation

- Getriggerte Datenerfassung
- Radiometrische Video-Sequenzen (\*.ravi)
- Radiometrische Schnappschüsse (\*.tiff)
- Textdateien inkl. vollständiger Temperaturinformation für Analysen in Excel (\*.csv, \*.dat)
- Dateien mit Farbinformationen für Standard-Programme wie Photoshop oder Windows Media Player (\*.avi, \*.tiff)
- Datenübertragung in Echtzeit zu anderen Software-Programmen über DLL oder Comport-Schnittstellen



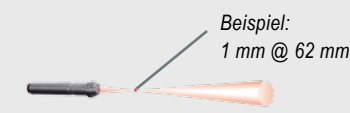
Hochwertige tragbare Infrarot-Thermometer mit integrierter USB-Schnittstelle



Basismodell	LS	P20	P20	MS	MSPlus	MSPro
Typ	LT	LT	1M / 2M / 05M	LT	LT	LT
Detektor	Thermosäule	Thermosäule	Si / InGaAs	Thermosäule	Thermosäule	Thermosäule
Spektralbereich	8 – 14 µm	8 – 14 µm	1M: 1,0 µm 2M: 1,6 µm 05M: 525 nm	8 – 14 µm	8 – 14 µm	8 – 14 µm
Temperaturbereich	-35 °C ... 900 °C	0 °C ... 1300 °C	1M: 650 °C ... 1800 °C 2M: 385 °C ... 1600 °C 05M: 1000 °C ... 2000 °C	-32 °C ... 420 °C	-32 °C ... 530 °C	-32 °C ... 760 °C
Temperaturaufösung	0,1 K	1 K	1 K	0,2 K	0,1 K	0,1 K
Optische Auösung	75:1	120:1	1M / 2M: 300:1 05M: 150:1	20:1	20:1	40:1
Austauschbare Optiken	■	-	-	-	-	-
Kleinster Messfleck (CF-Optik)	1 mm @ 62 mm	-	-	-	-	-
Kleinster Messfleck (SF-Optik)	16 mm @ 1200 mm	100 mm @ 12 m	1M / 2M: 12 mm @ 3,6 m 05M: 24 mm @ 3,6 m	13 mm @ 140 mm	13 mm @ 140 mm	13 mm @ 260 mm
Visierhilfe	Kreuzlaser-Visier	Doppel-Laser	Doppel-Laser	Laser	Laser	Laser
Einstellzeit (90 %)	150 ms	300 ms	100 ms	300 ms	300 ms	300 ms
Systemgenauigkeit (bei T <sub>Umg</sub> von 23 ± 5 °C)	±0,75 % (100 bis 900 °C) ±0,75 °C (20 bis 99,9 °C) ±1,5 °C (-20 bis 19,9 °C) ±2,5 °C (-35 bis -20,1 °C)	±2 °C oder ±1 %	±(0,3 % T <sub>mess</sub> + 2 °C)	±1 °C oder ±1 %	±1 °C oder ±1 %	±1 °C oder ±1 %
PC-Schnittstellen	USB	USB	USB	USB	USB	USB
Software	■	■	■	■	■	■
Messonden-Anschluss (t/c)	■	-	-	-	-	■
T <sub>Um</sub> Min. / Max.	0 °C / 50 °C	0 °C / 50 °C	0 °C / 50 °C	0 °C / 50 °C	0 °C / 50 °C	0 °C / 50 °C
Anzeige MAX / MIN / HOLD	■	■	■	■	■	■
HIGH- / LOW-Alarmfunktion	■	■	■	-	■	■
Daten-Logger / Kapazität	■ / 100	■ / 2000	■ / 2000	-	-	■ / 20
Emissionsgradeinstellung	0,100 ... 1,100	0,100 ... 1,100	0,100 ... 1,100	0,95 Festwert	0,100 ... 1,100	0,100 ... 1,100

Beste Optiken für tragbare Geräte

Die Optiken der Handthermometer sind für Messungen in mittleren Entfernungen ausgelegt. Das optris® LS LT verfügt über eine **einzigartige, umschaltbare** Optik, d. h. kleine Objekte können auch im Nahbereich präzise gemessen werden.



Nahoptik (CF, close focus): Messung kleiner Messobjekte nah am Sensor (nur optris® LS LT)



Standardoptik (SF, standard focus): Messung kleiner Messobjekte in mittleren Entfernungen





# Anwendungsbeispiele

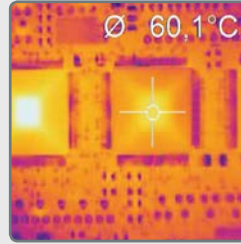
## Laminieren der Innenausstattung von Fahrzeugen



Fahrzeuginnenräume werden zum Teil durch Laminierprozesse mit verschiedenen Oberflächendekoren ausgestattet. Die Dekortemperatur wird dabei kontrolliert und optimiert.

Produkt: optris® CSmicro LT

## Funktionstest von bestückten Leiterplatten



Immer mehr Hersteller von elektronischen Leiterplatten setzen wegen der stetig höher werdenden Leistungsfähigkeit ihrer Bauelemente auf die berührungslose Temperaturmessung.

Produkt: optris® PI 450

## Herstellung von Glasspritzen



Bei der Herstellung von Glasspritzen wird die Nadel auf das Glasröhrchen geklebt. Um den Herstellungsprozess und die Qualität der Spritzen zu überwachen, werden Pyrometer eingesetzt.

Produkt: optris® CTfast LT

## Warmumformung von Metallen



Bei Warmumformprozessen müssen enge Temperaturgrenzen eingehalten werden. Zur sporadischen Kontrollmessung z. B. beim Schmieden und Biegen kommen Handgeräte zum Einsatz.

Produkt: optris® P20 2M

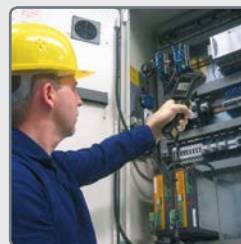
## Induktive Wärmebehandlung von Metallen



Eine Variante der Wärmebehandlung von Metallen ist das Induktionshärten. Die angestrebte Gefügestruktur des Metalls ist abhängig von einem optimalen Temperatur-Zeit-Verlauf.

Produkt: optris® CTlaser 1M

## Vorbeugende elektrische Instandhaltung



Nahezu jedes Betriebsmittel, welches Strom verbraucht, wird vor Auftreten einer Störung heiß. Die Temperaturüberwachung ist hier ein wichtiges Instrument bei der vorbeugenden Instandhaltung.

Produkt: optris® LS LT