

Wärmebildkameras

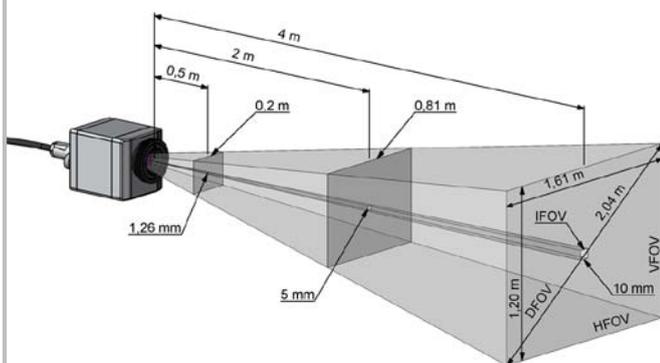
Die mobilsten
Infrarot-Onlinekameras der Welt

- Temperaturbereich von -20°C bis 1500°C
- Kleine Kameras ideal für den OEM-Einsatz
- Bis zu 128 Hz für schnelle Prozesse
- Inklusive Software und Treiber-Zugriff
- Auflösung von bis zu 382 x 288 Pixel



Automatische Hotspot-Suche

Objekte können thermisch untersucht und **heiße oder kalte Stellen** (hot oder cold spots) automatisch gefunden werden.

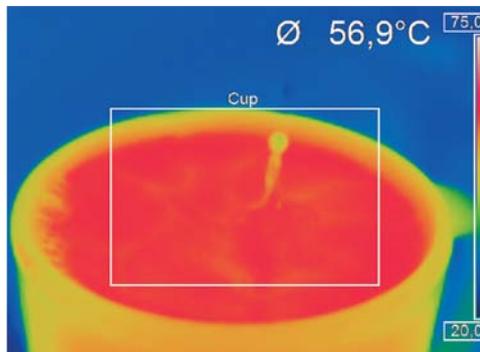


Messfeld der Wärmebildkamera optris PI am Beispiel der Standardoptik 23° x 17°



Schnelle Messungen

Temperaturverteilungen auf einer Oberfläche lassen sich exakt im **Millisekunden-Intervall** erfassen.

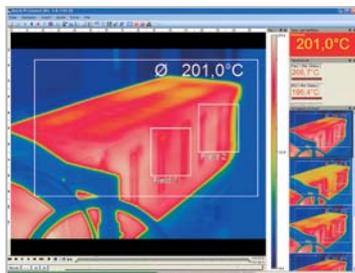


Ein Milchtropfen fällt in eine Kaffeetasse

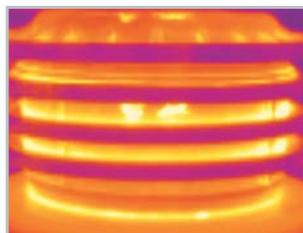


Tragbar und stationär

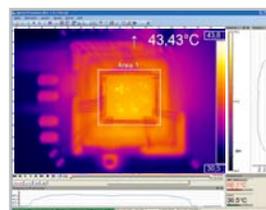
Die Kameras schließen die bisher bestehende Lücke zwischen **tragbaren** Infrarot-Schnappschuss-Kameras und rein **stationären** Geräten. Anwendungsfelder sind beispielsweise:



Prozessautomation



Teststationen



Forschung & Entwicklung



Portable Messaufgaben

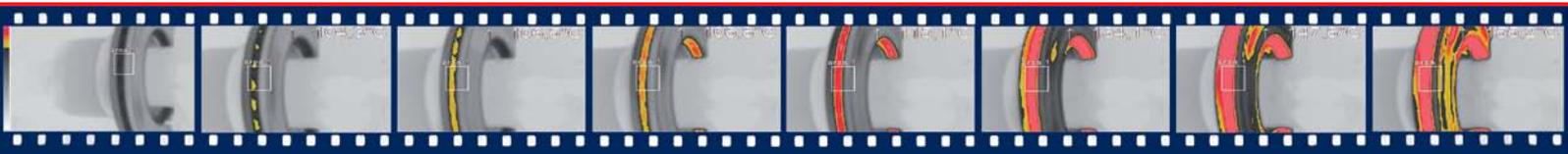
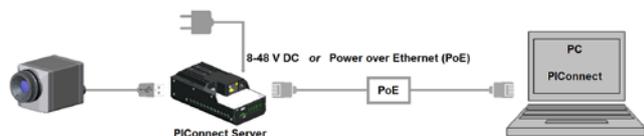


Einfache Prozessintegration

Fortschrittliche Schnittstellenkonzepte ermöglichen die Einbindung in Netzwerke und automatisierte Systeme:

- USB Kabelverlängerung bis zu 100 m (over Ethernet)

- Prozessinterface (PIF) an der Kamera als Analog Input / Output (0 bis 10 V) und Digital Input (Low- und High-Level)
- Softwareinterface über Dynamic-link Library (DLL), Computer-Port (ComPort) und LabVIEW



optris® PI200 / PI230
Wärmebildkamera mit BI-SPECTRAL Technologie



Wichtige Eigenschaften

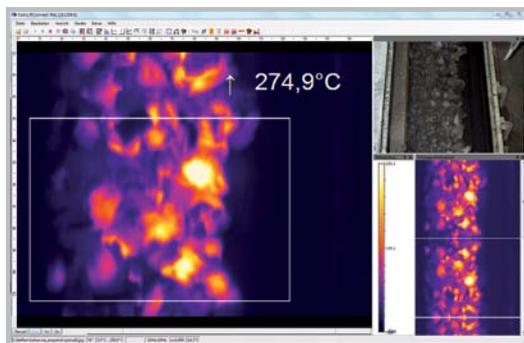
- BI-SPECTRAL Technologie
- Wärmebilder in Echtzeit mit bis zu 128 Hz (160 x 120 Pixel)
- Zeitsynchrone Echtbildaufzeichnungen mit bis zu 32 Hz (640 x 480 Pixel)
- Hohe Restlichtempfindlichkeit der Echtbildkamera
- Kleine Bauform (Maße: 45 x 45 x 62 mm³)
- Thermo-Analyse-Kit inkl. 3 Optiken (optional)

BI-SPECTRAL Technologie

Mithilfe der BI-SPECTRAL Technologie kann über einen visuellen Kanal ein **Echtbild** (VIS) mit einem **Wärmebild** (IR) kombiniert und **zeitsynchron aufgezeichnet** werden:

Überwachungs-Modus:

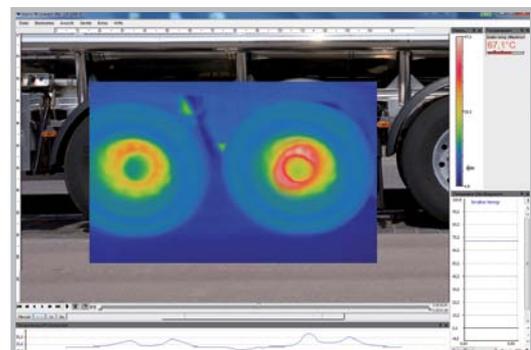
Leichte Orientierung an der Messstelle durch separate Anzeige des visuellen Bildes



Überwachung eines Kohlebandes

Überblendungs-Modus:

Hervorheben kritischer Temperaturen durch Überblendung (Transparenz von 0 bis 100%) ...



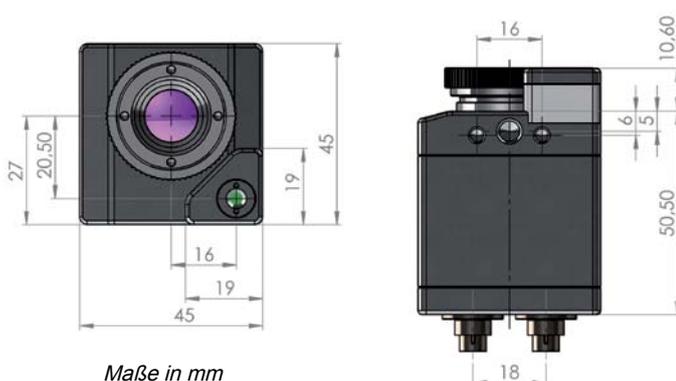
Messung der Bremsentemperatur im überlagerten Bild

... oder durch Überlagerung definierter Temperaturbereiche (Schwellwerte)



Überblendung des VIS-Bildes oberhalb von 35°C

Zwei Kameras in einem kompakten Gerät



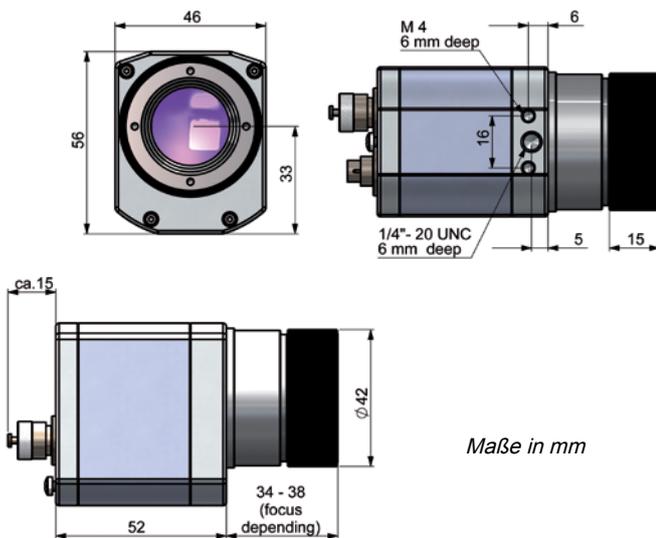
optris® PI400 / PI450
Wärmebildkamera mit 382 x 288 Pixel



Wichtige Eigenschaften

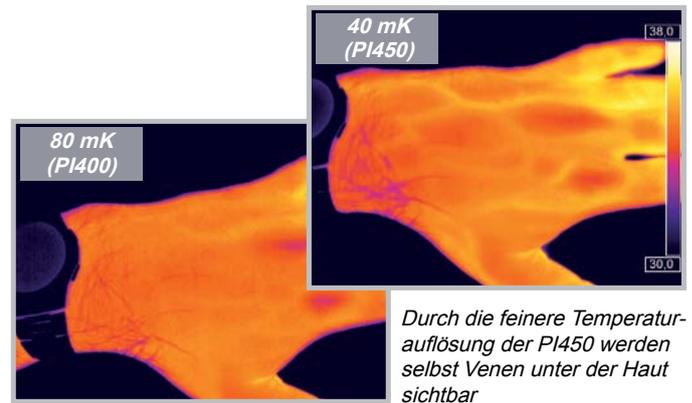
- Detektor mit 382 x 288 Pixel
- Wärmebildaufnahme in Echtzeit mit bis zu 80 Hz
- Sehr gute thermische Empfindlichkeit mit 80 mK (PI400) und 40 mK (PI450)
- Kleinste Kamera in ihrer Klasse (46 x 56 x 90 mm³)
- Geringes Gewicht (320 g inkl. Optik)
- Austauschbare Objektive & industrielles Zubehör

Die kleinste Kamera ihrer Klasse



Höchste Tempurauflösung von 40 mK

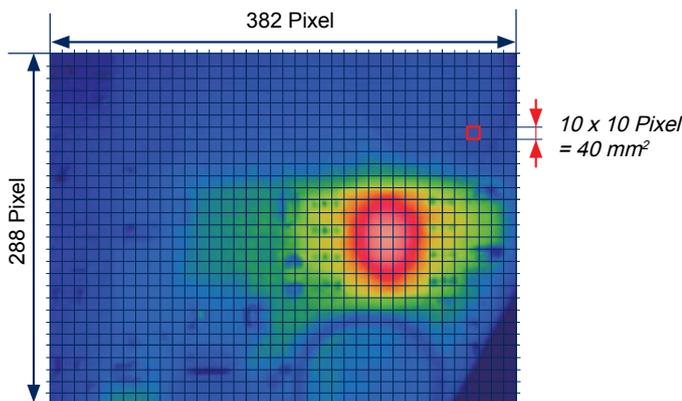
Zur Detektion von feinsten Temperaturunterschieden kommt die optris PI450 mit einer Auflösung von 40 mK zum Einsatz, z.B. in der Qualitätskontrolle von Produkten oder in der medizinischen Vorsorge.



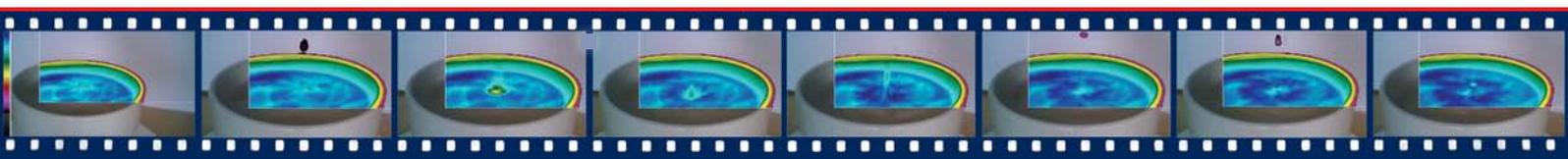
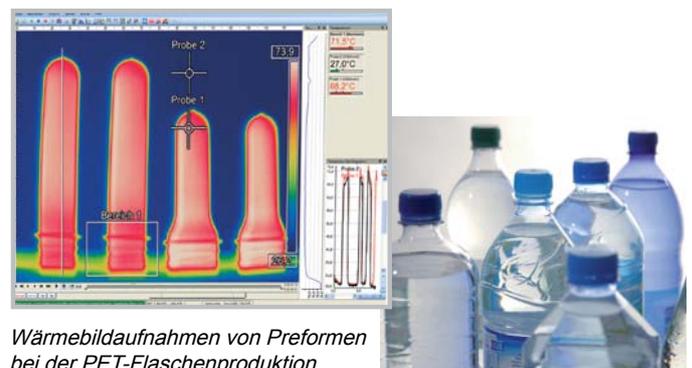
80 Hz Aufnahmen mit voller Pixelauflösung

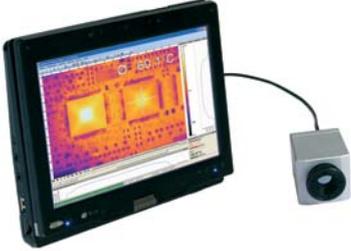
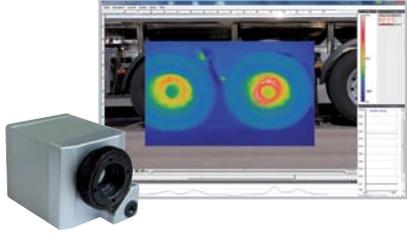
SMD-Baustein als Messobjekt:

Messfeldgröße: 240 mm x 180 mm, Pixelgröße: 0,63 mm



Die Darstellung und Aufnahme von Wärmebildern ist mit voller Auflösung bei einer hohen Messgeschwindigkeit von 80 Bildern in der Sekunde möglich.



Basis-Modell	PI160	PI200 / PI230
Typ	IR	BI-SPECTRAL
		
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
Detektor	FPA, ungekühlt (25 µm x 25 µm)	FPA, ungekühlt (25 µm x 25 µm)
Optische Auflösung	160 x 120 Pixel	160 x 120 Pixel
Spektralbereich	7,5 - 13 µm	7,5 - 13 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)*
Bildfrequenz	120 Hz	128 Hz***
Optiken (FOV)	23° x 17° FOV / f = 10 mm <u>oder</u> 6° x 5° FOV / f = 35,5 mm <u>oder</u> 41° x 31° FOV / f = 5,7 mm <u>oder</u> 72° x 52° FOV / f = 3,3 mm	23° x 17° FOV** / f = 10 mm <u>oder</u> 6° x 5° FOV / f = 35,5 mm <u>oder</u> 41° x 31° FOV** / f = 5,7 mm <u>oder</u> 72° x 52° FOV / f = 3,3 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
Option visuelle Kamera (nur bei BI-SPECTRAL Kamera)	-	Optische Auflösung: 640 x 480 Pixel Bildfrequenz: 32 Hz*** Optik (FOV): 54° x 40° (PI200), 30° x 23° (PI230)
Systemgenauigkeit	±2°C oder ±2%	±2°C oder ±2%
PC-Schnittstellen	USB 2.0	USB 2.0
Prozess-Schnittstelle (PIF)	0 - 10 V Eingang, digitaler Eingang, 0 - 10 V Ausgang	0 - 10 V Eingang, digitaler Eingang, 0 - 10 V Ausgang
Umgebungstemperatur (T _{Umg})	0°C...50°C	0°C...50°C
Lagertemperatur	-40°C...70°C	-40°C...70°C
Relative Luftfeuchtigkeit	20 - 80%, nicht kondensiert	20 - 80%, nicht kondensiert
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)
Gewicht	195 g, inkl. Objektiv	215 g, inkl. Objektiv
Schock / Vibration	25G, IEC 68-2-29 / 2G, IEC 68-2-6	25G, IEC 68-2-29 / 2G, IEC 68-2-6
Stativaufnahme	1/4-20 UNC	1/4-20 UNC
Spannungsversorgung	via USB	via USB

Die optris PI160 / PI200 im Thermo-Analyse-Kit

- Infrarotkamera optris PI160 oder PI200
- 3 Optiken (23°, 6°, 41°) inkl. Kalibrierzertifikat
- USB-Kabel (1 m und 10 m)
- Tischstativ (20 - 63 cm)
- PIF-Kabel mit Anschlussklemmleiste (1 m)
- Softwarepaket optris PI Connect
- Aluminiumkoffer

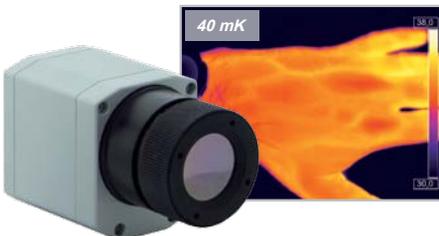


* Der zusätzliche Messbereich ist nicht für die Optik 72° HFOV verfügbar

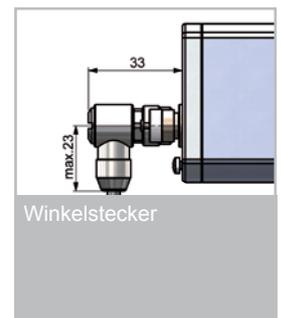
** Zur optimalen Kombination von IR- und VIS-Bild wird für die Kamera optris PI200 die Optik mit 41° HFOV und für die PI230 die Optik mit 23° HFOV empfohlen

*** 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)



Basis-Modell	PI400	PI450
Typ	IR	IR
		
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, USB-Kabel (1 m), Tischstativ, PIF-Kabel mit Anschlussklemmleiste (1 m), Softwarepaket optris PI Connect, Aluminiumkoffer
Detektor	FPA, ungekühlt (25 µm x 25 µm)	FPA, ungekühlt (25 µm x 25 µm)
Optische Auflösung	382 x 288 Pixel	382 x 288 Pixel
Spektralbereich	7,5 - 13 µm	7,5 - 13 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
Bildfrequenz	80 Hz	80 Hz
Optiken (FOV)	38° x 29° FOV / f = 15 mm <u>oder</u> 62° x 49° FOV / f = 8 mm <u>oder</u> 13° x 10° FOV / f = 41 mm	38° x 29° FOV / f = 15 mm <u>oder</u> 62° x 49° FOV / f = 8 mm <u>oder</u> 13° x 10° FOV / f = 41 mm
Thermische Empfindlichkeit (NETD)	0,08 K mit 38° x 29° FOV / F = 0,8 0,08 K mit 62° x 49° FOV / F = 0,8 0,1 K mit 13° x 10° FOV / F = 1,0	0,04 K mit 38° x 29° FOV / F = 0,8 0,04 K mit 62° x 49° FOV / F = 0,8 0,06 K mit 13° x 10° FOV / F = 1,0
Option visuelle Kamera (nur bei BI-SPECTRAL Kamera)	-	-
Systemgenauigkeit	±2°C oder ±2%	±2°C oder ±2%
PC-Schnittstellen	USB 2.0	USB 2.0
Prozess-Schnittstelle (PIF)	0 - 10 V Eingang, digitaler Eingang, 0 - 10 V Ausgang	0 - 10 V Eingang, digitaler Eingang, 0 - 10 V Ausgang
Umgebungstemperatur (T _{umg})	0°C...50°C	0°C...70°C
Lagertemperatur	-40°C...70°C	-40°C...85°C
Relative Luftfeuchtigkeit	20 - 80%, nicht kondensiert	20 - 80%, nicht kondensiert
Gehäuse (Größe / Schutzklasse)	46 mm x 56 mm x 90 mm / IP 67 (NEMA 4)	46 mm x 56 mm x 90 mm / IP 67 (NEMA 4)
Gewicht	320 g, inkl. Objektiv	320 g, inkl. Objektiv
Schock / Vibration	25G, IEC 68-2-29 / 2G, IEC 68-2-6	25G, IEC 68-2-29 / 2G, IEC 68-2-6
Stativaufnahme	1/4-20 UNC	1/4-20 UNC
Spannungsversorgung	via USB	via USB

Zubehör für optris PI Wärmebildkameras



* Nicht für PI200 / PI230 (BI-SPECTRAL Kameraversionen)

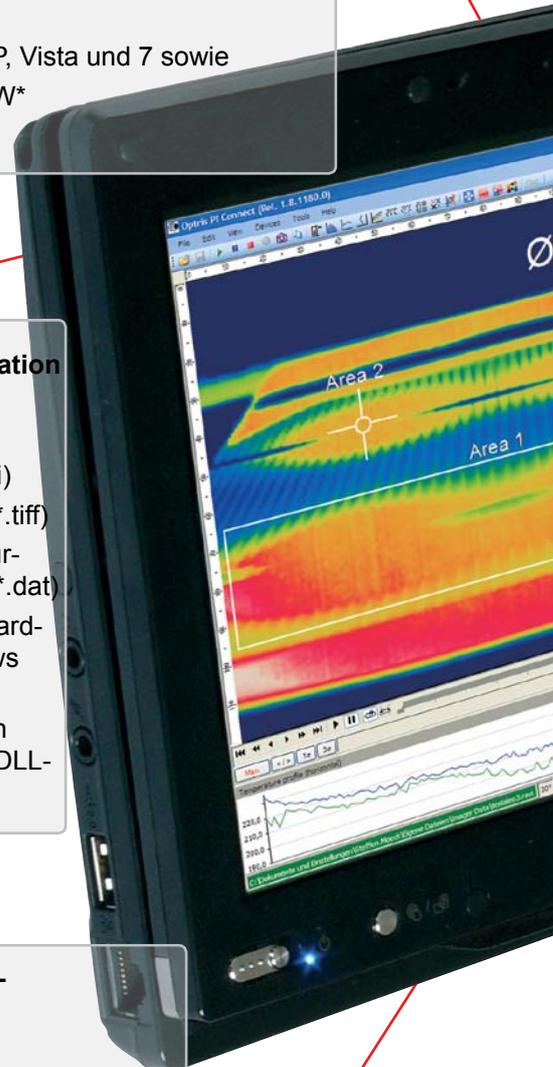




Umfangreiche IR-Kamerasoftware

- Keine zusätzlichen Kosten
- Keine Lizenzbeschränkungen
- Moderne Software mit intuitiver Bedienoberfläche
- Fernsteuerung der Kamera über die Software
- Darstellung mehrerer Kamerabilder in verschiedenen Fenstern
- Kompatibel mit Windows XP, Vista und 7 sowie Linux (ubuntu) und LabVIEW*

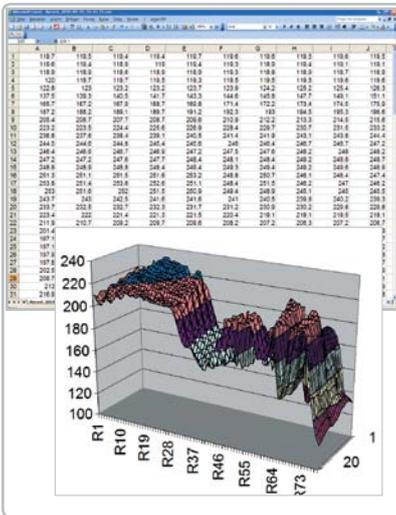
1.



6.

Temperaturdatenanalyse und -dokumentation

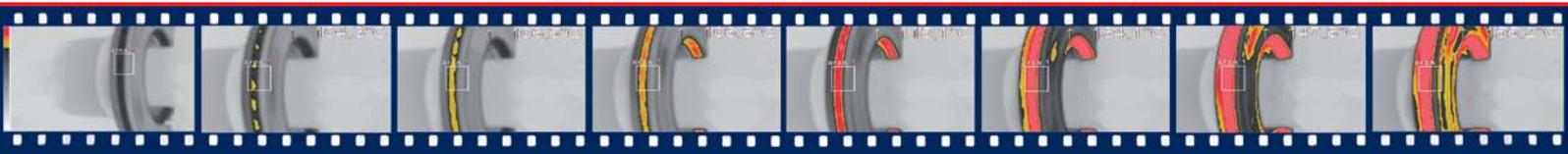
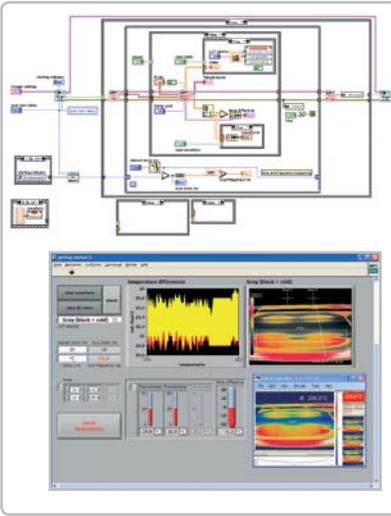
- Getriggerte Datenerfassung
- Radiometrische Video-Sequenzen (*.ravi)
- Radiometrische Schnappschüsse (*.jpg, *.tiff)
- Textdateien inkl. vollständiger Temperaturinformation für Analysen in Excel (*.csv, *.dat)
- Dateien mit Farbinformationen für Standard-Programme wie Photoshop oder Windows Media Player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



Automatische Prozess- und Qualitätskontrolle

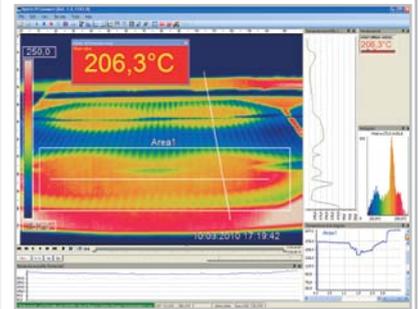
- Individuelle Einstellung von Alarmschwellen in Abhängigkeit vom Prozess
- BI-SPECTRAL Überwachungs-Modus (IR und VIS) zur leichten Orientierung an der Messstelle
- Definition visueller oder akustischer Alarme und analoge Datenausgabe
- Analog- und digitaler Signaleingang (Parameter)
- Externe Kommunikation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

5.

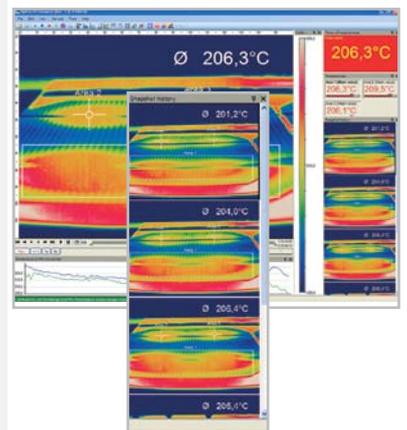


2.**Hoher Anpassungsgrad zur kundenspezifischen Darstellung**

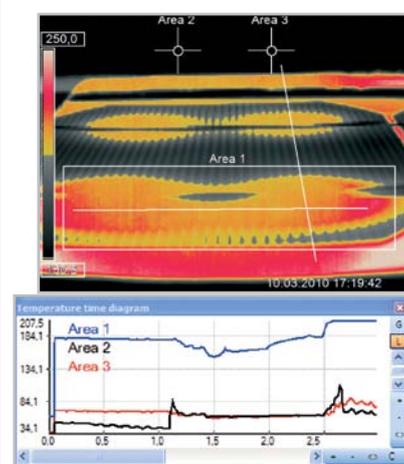
- Verschiedene Layoutoptionen zur individuellen Gestaltung (Fensteranordnung, Werkzeugleiste)
- Temperaturanzeige in °C oder °F
- Diverse Sprachoptionen, inkl. Übersetzungsfunktion
- Auswahl individueller Messparameter passend für die jeweilige Anwendung
- Bearbeitung des Wärmebilds (spiegeln, rotieren)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

**3.****Videoaufnahme und Schnappschussfunktion (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 Schnappschussverlaufs zur direkten Analyse

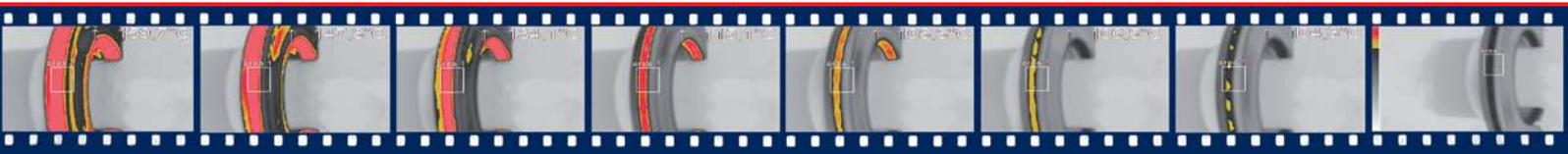
**4.****Ausführliche Online- und Offline-Datenanalyse**

- Echtzeit-Temperaturinformationen im Hauptfenster, als Digitalanzeige oder grafische Darstellung
- Detaillierte Analyse mit Hilfe von Messfeldern, automatische Hotspot- und Coldspot-Suche
- Logische Verknüpfung von Temp. Informationen (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



Beispielbilder: Stringlötten bei Solarzellen

*Windows ist eine eingetragene Marke der Microsoft Corporation. LabVIEW ist eine eingetragene Marke von National Instruments.



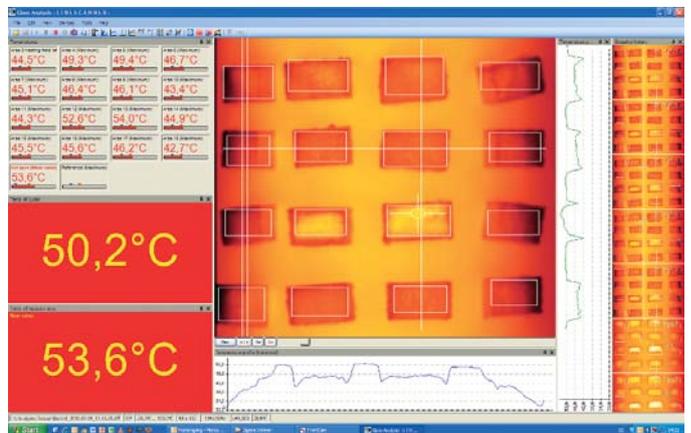
Die optris PI Connect Software verfügt über eine Zeilenkamera-Funktion. Hauptsächlich kommt der Linescanner bei **Prozessen mit sich bewegenden Messobjekten** zum Einsatz, wie z.B. bei der Drehrohrenmessung oder Messung größerer Mengen auf Förderbändern (Batchprozess).

Die Vorteile auf einen Blick:

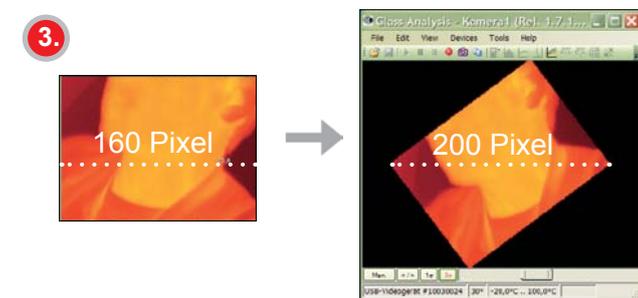
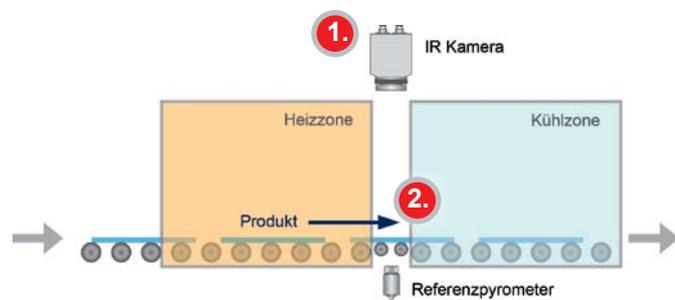
1. Einfache Überwachung von Prozessen mit eingeschränktem optischen Zugang
2. Indirekte Visualisierung von Wärmeverteilungen in Öfen über Kamerainstallation am Ofenausgang
3. Erweiterung der Anzahl der Pixel von z.B. 160 Pixel auf 200 Pixel durch Nutzung der Bilddiagonale
4. Bis zu 128 Hz-Datenaufnahme unbegrenzter Zeilen, welche wiederum ein Wärmebild beliebiger Auflösung erzeugen
5. Bis zu 100° Öffnungswinkel der Zeile zur detaillierten Prozessanalyse, z.B. auf breiten Förderbändern



Anwendungsbeispiel: Drehrohren in der Chemieindustrie



Layoutbeispiel zum Darstellen der Zeilenkamera-Funktion



Nur 3 Schritte zur Initialisierung der Funktion:

Schritt 1:

Aktivieren der Zeilenkamera-Funktion und Definition der Position der Zeile im Wärmebild. Die Kamera selbst dient dabei als Ausrichthilfe.

Schritt 2:

Konfiguration der Zeilenscanner-Funktion, z.B. Anzahl der dargestellten Zeilen oder Triggerdefinition zur automatischen Bildspeicherung.

Schritt 3:

Definition des individuellen Layouts, z.B. Anzeigen von gespeicherten Bildern im Schnappschussverlauf.

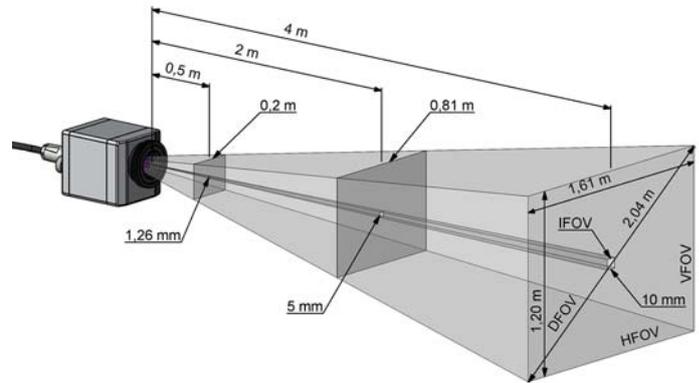


Optische Daten

Eine Auswahl von Optiken macht es Ihnen möglich, Objekte in **verschiedenen Entfernungen** präzise zu messen; von Nah- und Standard-Entfernungen bis hin zu großen Distanzen.

Bei Wärmebildkameras gibt es verschiedene Parameter, welche den Zusammenhang zwischen der Messobjektentfernung und der Pixelgröße auf der Objektebene darstellen. Bei der Wahl des passenden Objektivs sollten folgende Werte berücksichtigt werden:

- **HFOV**: Horizontale Ausdehnung des Gesamtmessfeldes auf der Objektebene
- **VFOV**: Vertikale Ausdehnung des Gesamtmessfeldes auf der Objektebene
- **IFOV**: Größe der einzelnen Pixel auf der Objektebene
- **DFOV**: Diagonale Ausdehnung des Gesamtmessfeldes auf der Objektebene
- **MFOV**: Empfohlene, kleinste Messobjektgröße von 3 x 3 Pixel



Messfeld der Wärmebildkamera
optris PI am Beispiel der Optik 23° x 17°

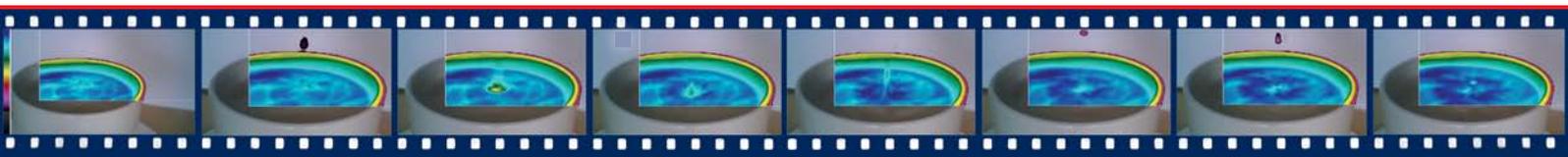
Messfeldgrößen für beliebige Entfernungen können Sie unter <http://www.optris.de/optikkalkulator> berechnen!

PI160/200 160 x 120 px	Brennweite	Winkel	Minimaler Messabstand*	Entfernung zum Messobjekt [m]												
					0,02	0,1	0,2	0,3	0,5	1	2	4	6	10	30	100
O23 Standardoptik	10 mm	23°	0,2 m	HFOV [m]	0,008	0,04	0,08	0,12	0,20	0,40	0,81	1,61	2,42	4,0	12,1	40,3
		17°		VFOV [m]	0,006	0,03	0,06	0,09	0,15	0,30	0,60	1,20	1,79	3,0	9,0	29,9
		29°		DFOV [m]	0,010	0,05	0,10	0,15	0,26	0,51	1,02	2,04	3,06	5,1	15,3	51,1
		2,52 mrad		IFOV [mm]	0,050	0,25	0,50	0,76	1,26	2,52	5,04	10,08	15,12	25,2	75,6	252,0
O6 Teleoptik	35,5 mm	6°	0,5 m	HFOV [m]					0,06	0,11	0,23	0,45	0,68	1,1	3,4	11,3
		5°		VFOV [m]					0,04	0,08	0,17	0,34	0,50	0,8	2,5	8,4
		8°		DFOV [m]					0,07	0,14	0,28	0,56	0,84	1,4	4,2	14,1
		0,71 mrad		IFOV [mm]					0,35	0,71	1,41	2,82	4,23	7,1	21,2	70,5
O48 Weitwinkeloptik	5,7 mm	41°	0,2 m	HFOV [m]	0,015	0,08	0,15	0,23	0,38	0,76	1,51	3,02	4,53	7,6	22,7	75,6
		31°		VFOV [m]	0,011	0,05	0,11	0,16	0,27	0,55	1,09	2,19	3,28	5,5	16,4	54,7
		52°		DFOV [m]	0,019	0,10	0,19	0,29	0,49	0,97	1,95	3,90	5,85	9,7	29,2	97,5
		4,72 mrad		IFOV [mm]	0,094	0,47	0,94	1,42	2,36	4,72	9,45	18,89	28,34	47,2	141,7	472,3
O72 Weitwinkeloptik	3,3 mm	72°	0,2 m	HFOV [m]	0,029	0,15	0,29	0,44	0,73	1,45	2,91	5,81	8,72	14,5	43,6	145,3
		52°		VFOV [m]	0,020	0,10	0,20	0,29	0,49	0,98	1,95	3,90	5,85	9,8	29,3	97,5
		95°		DFOV [m]	0,043	0,22	0,43	0,65	1,09	2,17	4,34	8,68	13,02	21,7	65,1	217,0
		9,08 mrad		IFOV [mm]	0,182	0,91	1,82	2,72	4,54	9,08	18,16	36,33	54,49	90,8	272,5	908,2

PI400/450 382 x 288 px	Brennweite	Winkel	Minimaler Messabstand*	Entfernung zum Messobjekt [m]												
					0,02	0,1	0,2	0,3	0,5	1	2	4	6	10	30	100
O38 Standardoptik	15 mm	38°	0,2 m	HFOV [m]	0,014	0,07	0,14	0,21	0,35	0,69	1,39	2,77	4,16	6,9	20,8	69,3
		29°		VFOV [m]	0,010	0,05	0,10	0,15	0,25	0,51	1,02	2,03	3,05	5,1	15,2	50,8
		49°		DFOV [m]	0,018	0,09	0,18	0,28	0,46	0,92	1,84	3,68	5,52	9,2	27,6	92,0
		1,81 mrad		IFOV [mm]	0,036	0,18	0,36	0,54	0,91	1,81	3,63	7,25	10,88	18,1	54,4	181,3
O13 Teleoptik	41 mm	13°	0,5 m	HFOV [m]					0,12	0,23	0,47	0,94	1,40	2,3	7,0	23,4
		10°		VFOV [m]					0,09	0,17	0,35	0,70	1,05	1,7	5,2	17,5
		17°		DFOV [m]					0,15	0,29	0,58	1,17	1,75	2,9	8,8	29,2
		0,61 mrad		IFOV [mm]					0,31	0,61	1,22	2,45	3,67	6,1	18,4	61,2
O62 Weitwinkeloptik	8 mm	62°	0,5 m	HFOV [m]	0,024	0,12	0,24	0,36	0,60	1,20	2,40	4,80	7,20	12,0	36,0	119,9
		49°		VFOV [m]	0,018	0,09	0,18	0,27	0,45	0,90	1,80	3,60	5,41	9,0	27,0	90,1
		74°		DFOV [m]	0,030	0,15	0,30	0,45	0,75	1,50	3,00	6,00	8,99	15,0	45,0	149,9
		3,14 mrad		IFOV [mm]	0,063	0,31	0,63	0,94	1,57	3,14	6,28	12,56	18,84	31,4	94,2	314,0

Tabelle mit Beispielen, in welcher Entfernung welche Messfeldgröße und Pixelgröße erreicht wird. Zur optimalen Konfiguration der Kameras stehen mehrere Objektive zur Auswahl. Weitwinkelobjektive weisen aufgrund ihres großen Öffnungswinkels eine radiale Verzeichnung auf; die Software PIConnect enthält einen Algorithmus, welcher diese Verzeichnung korrigiert.

*Hinweis: Für Entfernungen unterhalb des minimalen Messabstands kann die Messgenauigkeit der Kamera außerhalb der Spezifikation liegen.





Optris GmbH
Ferdinand-Buisson-Str. 14 • 13127 Berlin • Germany
Tel.: +49 (0)30 500 197-0 • Fax: +49 (0)30 500 197-10
Email: info@optris.de • Internet: www.optris.de

