

Wir messen es. **testo**



Industriethermografie.

Mit den Wärmebildkameras von Testo einfach mehr sehen.

Berührungslos einfach mehr sehen.

Testo Wärmebildkameras entdecken schnell und zuverlässig Anomalien, Schwachstellen und Schäden in industrieller Instandhaltung, Produktionsüberwachung, Forschung und Entwicklung. Materialien und Bauteile werden vollkommen zerstörungsfrei durch ein bildgebendes Verfahren geprüft. Problemstellen werden berührungslos aufgedeckt bevor es zu einem Störfall kommt oder gefährliche Brandrisiken entstehen. Während bei anderen Methoden Leitungs- und Rohrsysteme großflächig freigelegt werden müssen, genügt mit einer Testo-Wärmebildkamera schon ein einziger Blick.

Testo Wärmebildkameras für die Industriethermografie:

- schützen vor Schäden und sparen Geld
- überzeugen durch gestochen scharfe Bilder
- sorgen für schnelle und umfassende Analyse
- haben eine intuitive Bedienung
- garantieren einen großen Bildausschnitt durch die leichten Weitwinkel-Objektive

Optimale Bildauflösung, hochwertige Systemkomponenten und Qualität "made in Germany": mit Testo und der Erfahrung aus mehr als 50 Jahren Messtechnik einfach besser thermografieren!



Für den täglichen Einsatz im industriellen Umfeld

Dank herausragender Detektor- und Objektivqualität sowie intelligenten Systemlösungen wird kein Detail mehr übersehen: dies gilt für großflächige Panorama-Aufnahmen ebenso wie für kleine Ausschnitte des Messobjekts. Neben der intuitiven Menüführung ist insbesondere mit der PC-Software IRSoft eine schnelle und professionelle Analyse der Bilddaten sicher gestellt.

Mit der hervorragenden Temperaturlösung der Testo Wärmebildkameras erkennt man auch kleinste Temperaturunterschiede. Industriethermografie mit Testo spart Zeit, Energie und Geld - für mehr Sicherheit, weniger Schäden und mehr Effizienz.

Optimale Bildqualität und innovative Technik

Testo bietet für jede Anwendung der Industriethermografie die passende Wärmebildkamera. Mit hochwertiger Germanium-Optik und bester Detektor-Qualität gewährleisten die Testo Wärmebildkameras für jede thermografische Anwendung optimale Bildqualität. Mit der zum Patent angemeldeten SuperResolution-Technologie verbessert sich die geometrische Auflösung jedes Wärmebildes um den Faktor 1,6 – bei vier mal mehr Pixeln. So können äußerst hochauflösende Wärmebilder bis zur Megapixel-Qualität von 1280 x 960 Pixeln aufgenommen werden.

Leistungsstark, intuitiv und sicher

Die intuitive Bedienung und das anwenderfreundliche Handling bieten in jeder Situation Sicherheit und Flexibilität. Für die professionelle Analyse Ihrer Wärmebilder bietet die leistungsstarke PC-Software IRSoft umfangreiche Funktionen: Sie ermöglicht ausgefeilte Bildanalysen, stellt Vorlagen für eine komfortable Berichterstellung zur Verfügung und bietet mit TwinPix die Bildüberlagerung von Real- und Wärmebild an. So können die Informationen dieser beiden Bilder gemeinsam in einem Bild am PC dargestellt werden.

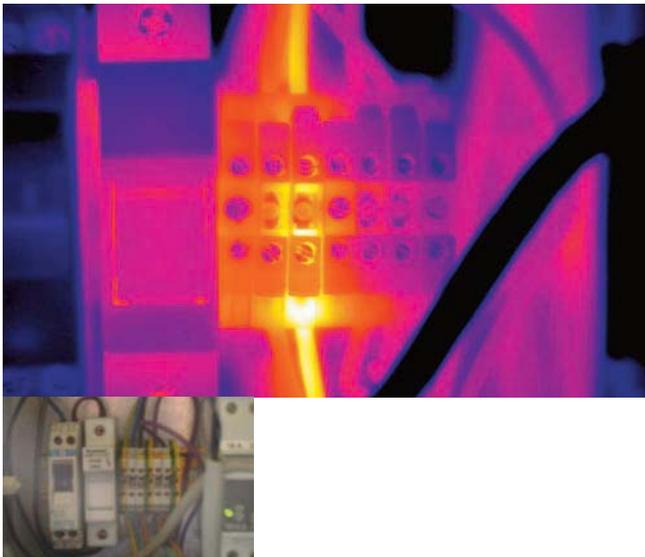


Was ist Thermografie?

Alle Gegenstände, die wärmer als minus 273 Grad Celsius (absoluter Nullpunkt) sind, geben infrarote Wärmestrahlung ab. Infrarotstrahlung kann vom menschlichen Auge nicht gesehen werden. Wärmebildkameras hingegen können diese infrarote Strahlung in elektrische Signale umwandeln und in einem Wärmebild darstellen. Die Wärmestrahlung wird so für den Menschen sichtbar gemacht.

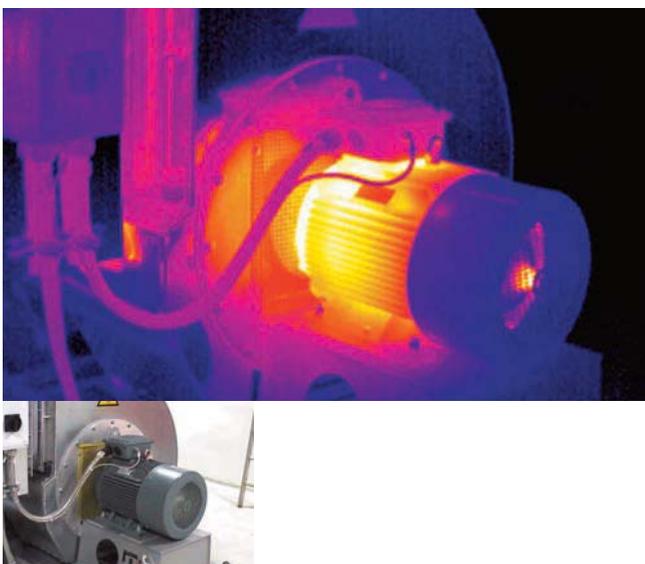
Testo Wärmebildkameras in der Industriethermografie.

Die Thermografie hat sich als Werkzeug der vorbeugenden Instandhaltung bewährt, um sowohl mechanische als auch elektrische Anlagen oder Produktionsprozesse zu überwachen. Im Bereich Forschung und Entwicklung finden die Testo Wärmebildkameras auch bei der Untersuchung von mikroelektronischen Bauteilen ihren Einsatz.



1. Regelmäßige Kontrolle bei der elektrischen Instandhaltung

Testo Wärmebildkameras ermöglichen eine Beurteilung des Erwärmungszustandes in Nieder-, Mittel- und Hochspannungsanlagen. Thermografie-Bilder führen zur Früherkennung fehlerhafter Bauteile oder Anschlüsse, so dass erforderliche Präventivmaßnahmen gezielt eingeleitet werden können. Dies minimiert gefährliche Brandrisiken und vermeidet kostspielige Produktionsstillstände.

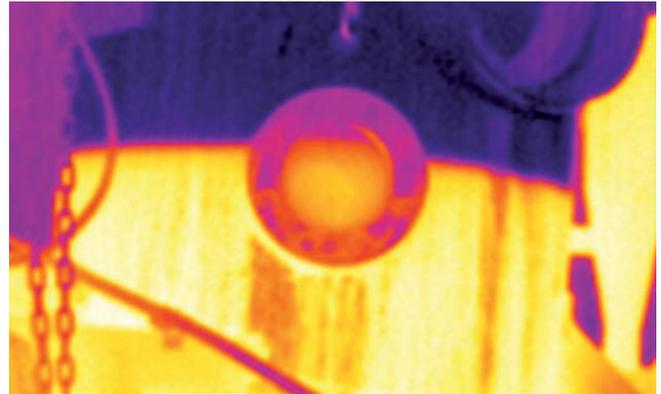


2. Unterstützung bei der vorbeugenden mechanischen Instandhaltung

Eine sichere Früherkennung von drohenden Schäden in produktionsrelevanten Anlagenkomponenten ist notwendig, um die Sicherheit und Zuverlässigkeit von Maschinen zu gewährleisten. Vor allem bei mechanischen Bauteilen kann Wärmeentwicklung auf eine überhöhte Beanspruchung hinweisen. Diese entsteht z.B. durch Reibung, fehlerhafte Justage, Toleranzen der Bauteile oder einen Mangel an Schmiermittel. Mit ihrer hohen Temperaturauflösung liefern Testo Wärmebildkameras eine exakte Diagnose. Kritische Erwärmungszustände können mit der Alarm- bzw. Isothermen-Funktion direkt detektiert werden und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

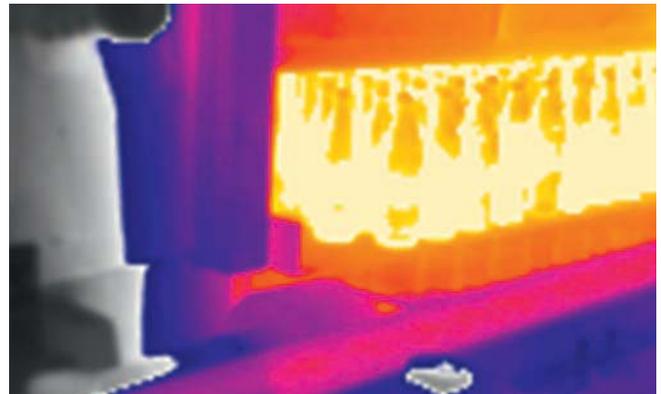
3. Schnelle, einfache Füllstandüberwachung

Die Füllstandkontrolle bei geschlossenen Flüssigkeitstanks erweist sich als sinnvolle Methode, um Maschinenschäden und in der Folge Produktionsausfälle zu vermeiden. Sinkt beispielsweise die Flüssigkeit in Kühlmitteltanks auf einen gefährlich geringen Pegel ab, werden Maschinen nicht mehr ausreichend gekühlt. Sie laufen heiß und fallen aus. Oft regelt eine automatische Füllstandkontrolle den Pegel des Kühlmittels und gibt einen Alarm, wenn er zu gering ist. Aber auch die automatische Kontrolle kann versagen. Für diesen Fall hilft ergänzend der regelmäßige Blick durch eine Testo Wärmebildkamera.



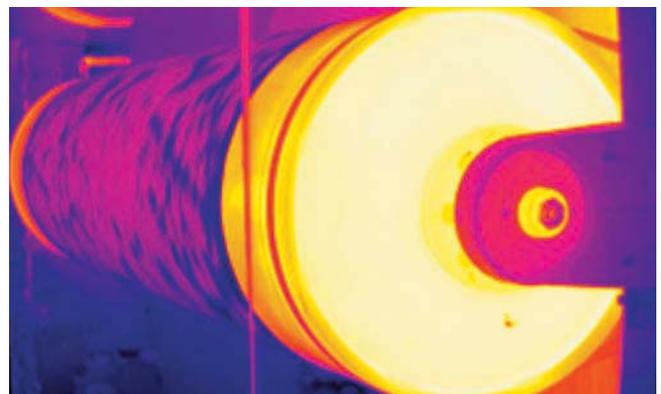
4. Sichere Hochtemperatur-Messung

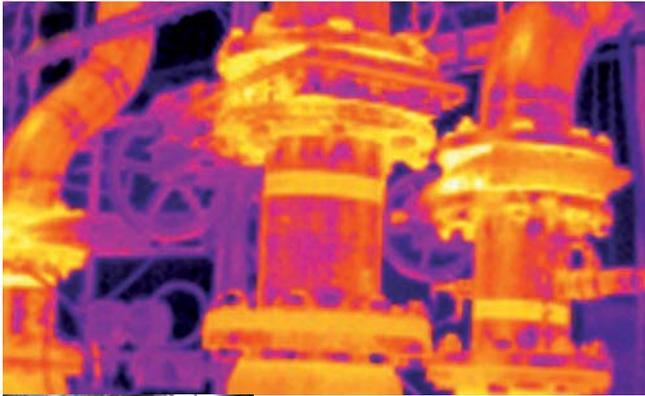
Bei Anwendungen mit hohen Szenetemperaturen passen sich die Testo Wärmebildkameras den Anforderungen an. Mit der Hochtemperatur-Option kann der Messbereich flexibel auf bis zu 1200°C erweitert werden. Die kontrastreiche Darstellung im Display erfolgt dabei über die Hochtemperatur-Farbpalette Eisen HT oder den speziellen Histogrammgleich.



5. Mehr Zuverlässigkeit bei der Qualitätssicherung und Produktionskontrolle

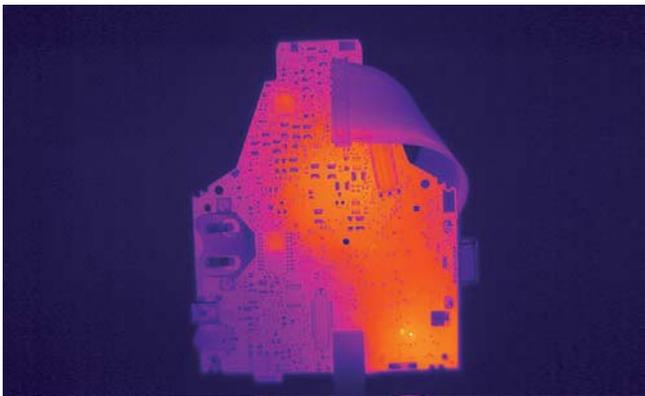
Die Wärmebildkameras von Testo sorgen für präzise Situationsanalysen und unterstützen so bei der Prozesskontrolle und der Qualitätssicherung am Produkt. Mit einem Blick werden neben Fremdkörpern in Produktionsprozessen auch Anomalien in der Wärmeverteilung von Bauteilen schnell und berührungslos erkannt.





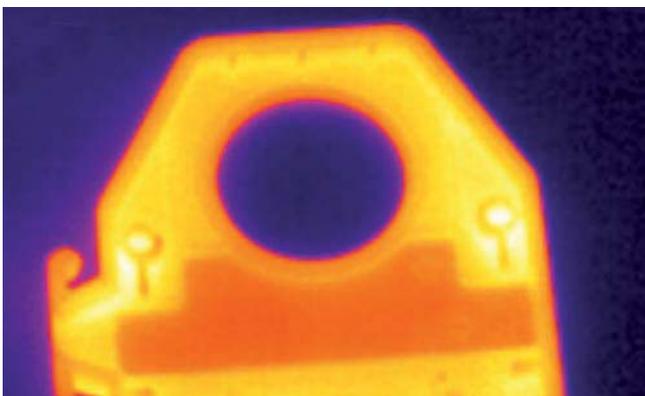
6. Sicherstellung der Energieerzeugung

Energie ist ein wichtiges Gut, das stets in ausreichender Menge zur Verfügung stehen muss. Daher sorgen Kraftwerke und Versorgungsunternehmen dafür, dass von der Energieerzeugung bis zur -Verteilung Ausfälle vermieden werden. Testo Wärmebildkameras unterstützen die vorbeugende Instandhaltung elektrischer und mechanischer Bauteile. So werden sich anbahnende Schäden frühzeitig erkannt.



7. Kritische Temperaturen in der Mikroelektronik präzise sichtbar machen

Elektronische Bauteile werden immer kleiner, die Herausforderungen an die Wärmeableitung steigen damit. Zur Optimierung ist die Untersuchung der Temperaturverhältnisse mit einer Wärmebildkamera sinnvoll, oft ist auch die Analyse des Erwärmungs- und Abkühlverhaltens über definierte Zeitintervalle erforderlich. Nur hochwertige Wärmebildkameras mit einer höchsten geometrischen Auflösung und der Möglichkeit, vollradiometrische Video-Sequenzen aufzuzeichnen, sind dieser Aufgabe gewachsen.

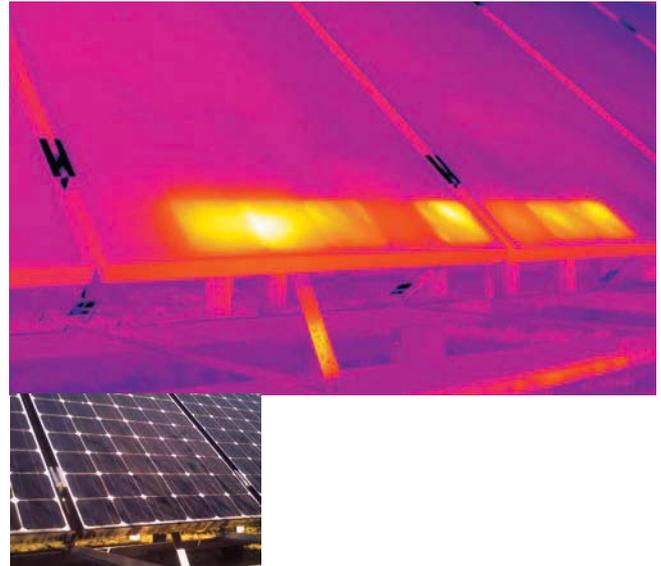


8. Qualitätskontrolle bei der Produktion von Kunststoff-Spritzgussteilen

Bei der Entwicklung und Fertigung von Kunststoff-Spritzgussteilen werden die Testo Wärmebildkameras zur gezielten Überwachung des Abkühlprozesses eingesetzt. Köhlen die Spritzgussteile stark unregelmäßig aus, kommt es zu unterschiedlichen Materialdichten innerhalb des Spritzgussteils - dies führt zu geringer Stabilität und schlechter Passgenauigkeit. Mit Hilfe einer Testo Wärmebildkamera lässt sich der Abkühlprozess überwachen und dokumentieren. So können bereits bei der Entwicklung Problemstellen erkannt und direkt behoben werden.

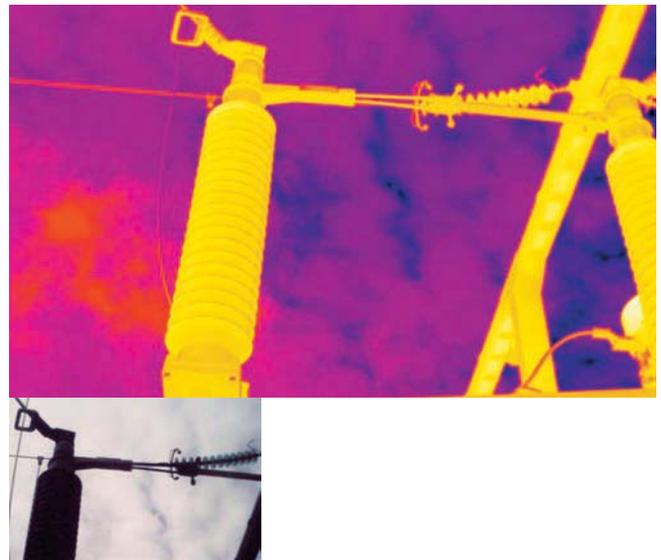
9. Überwachung und Kontrolle von Solaranlagen

Es gibt zwei Hauptgründe für die Untersuchung von Solaranlagen: Sicherheit und Leistungskontrolle. Solaranlagen erbringen ihre Höchstleistung bei voller Sonneneinstrahlung. Mit Testo Wärmebildkameras lassen sich photovoltaische Klein- und Großanlagen weiträumig, berührungsfrei und besonders effizient überwachen. Fehlfunktionen werden erkannt, die reibungslose Funktion aller Bauteile gesichert und damit höchste Wirtschaftlichkeit erreicht. Durch die Eingabemöglichkeit des wichtigen Messparameters der Sonnenstrahlungsintensität wird zusätzliche Mess-Sicherheit erreicht.



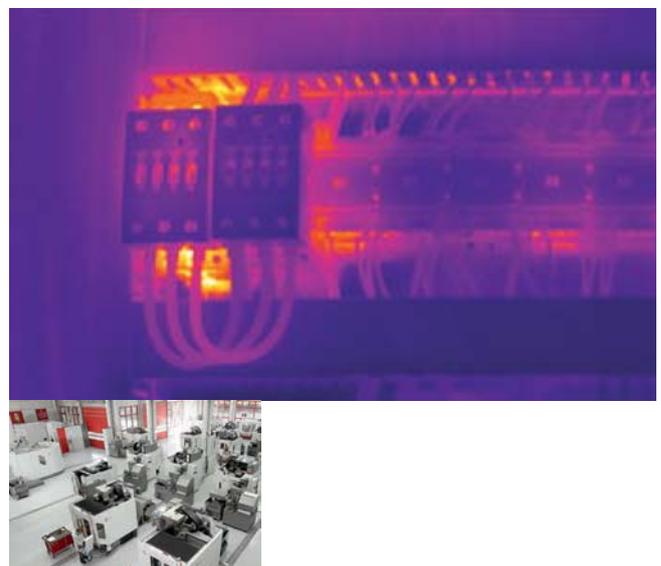
10. Analyse von Energieverteilungsanlagen

Ausfälle bei Energieverteilungsanlagen sollten aufgrund der weitreichenden Folgen unbedingt vermieden werden. Kritisch können hier insbesondere fehlerhafte Verbindungen bei Hochspannungsmasten sein. Diese teilweise extrem weit entfernten Übergänge an Hochspannungsleitungen können nur mit einem ausreichend großen Detektor oder einem Teleskopobjektiv klar erkannt werden. Denn nur so erhält man die notwendige Detailtreue, um das Wärmebild fehlerfrei bewerten zu können.



11. Inspektionsmanagement bei großen Produktionsanlagen

Die regelmäßige Inspektion von Maschinen und Schaltschränken in großen Produktionsanlagen ist zeitaufwändig, aber unerlässlich. Bei diesen Inspektionsgängen müssen oft ähnliche Messobjekte überwacht werden und so fallen viele gleichartige Wärmebilder an. Um die Bilder nach der Messung den verschiedenen Messorten eindeutig zuordnen zu können, mussten bisher aufwändig Listen angelegt oder jedem einzelnen Wärmebild ein Sprachkommentar hinzugefügt werden. Mit der Testo SiteRecognition-Technologie werden Messorte automatisch erkannt und die resultierenden Wärmebilder korrekt archiviert.

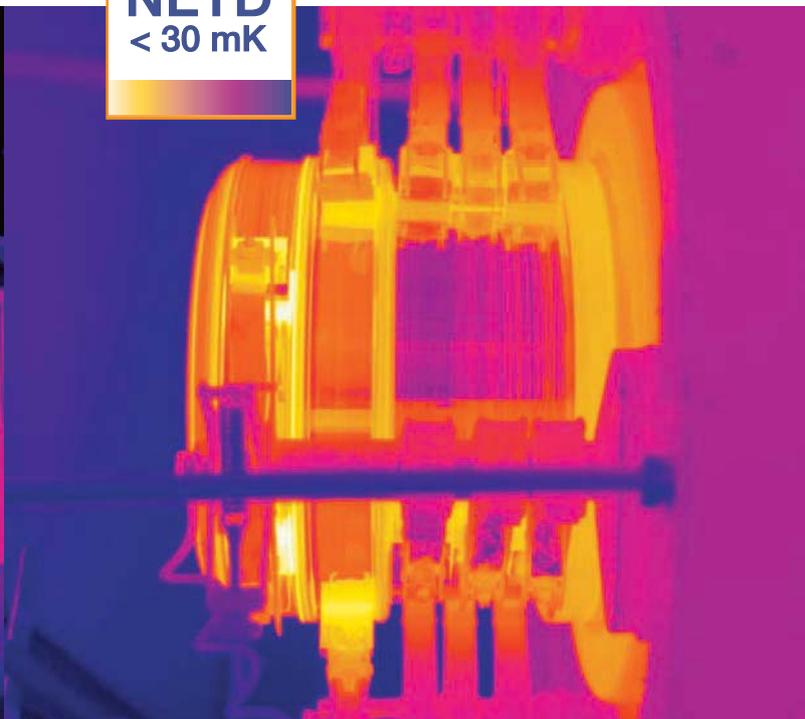
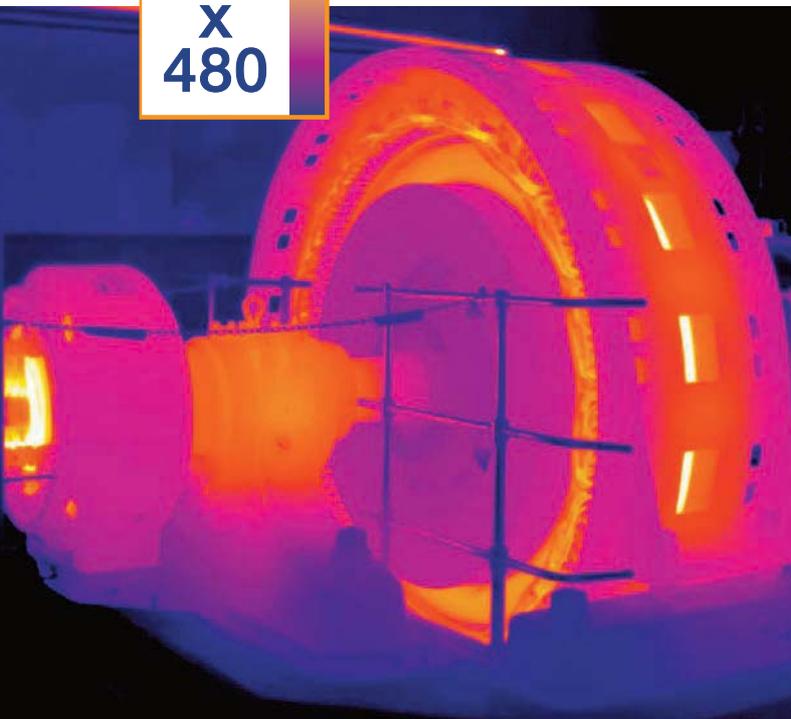


Innovative Technik – einfach anwendbar.

Testo Wärmebildkameras bieten optimale Bildqualität und intelligente Systemkomponenten. Um Thermografie-Anwendungen mit höchstmöglicher Sicherheit und Effizienz durchführen zu können, haben die Testo-Ingenieure innovative Technologien nicht nur entwickelt, sondern in den Wärmebildkameras ideal aufeinander abgestimmt. So ist jede Testo Wärmebildkamera ein intuitiv bedienbares, hochentwickeltes Thermografie-System.

640
X
480

NETD
< 30 mK



Herausragende Bildqualität

Herzstück einer Wärmebildkamera ist der Detektor. Testo legt hier Wert auf höchste Qualität. In Testo Wärmebildkameras arbeiten Detektoren von 160 x 120 Pixel bis 640 x 480 Pixel. In Verbindung mit der hochwertigen Germanium-Optik ist damit in jeder Situation eine optimale Bildauflösung gewährleistet. Mit der neuen Testo SuperResolution-Technologie können darüber hinaus extrem hochauflösende Wärmebilder mit bis zu 1280 x 960 Pixeln aufgenommen werden.

Zur Messung von feinsten Temperaturunterschieden ist darüber hinaus eine bestmögliche thermische Empfindlichkeit (NETD) unerlässlich. Testo Wärmebildkameras bieten eine herausragende NETD von bis zu < 30 mK. In Verbindung mit einer hohen Bildauflösung können so feinste Temperaturunterschiede bei kleinsten Strukturen sichtbar gemacht werden.



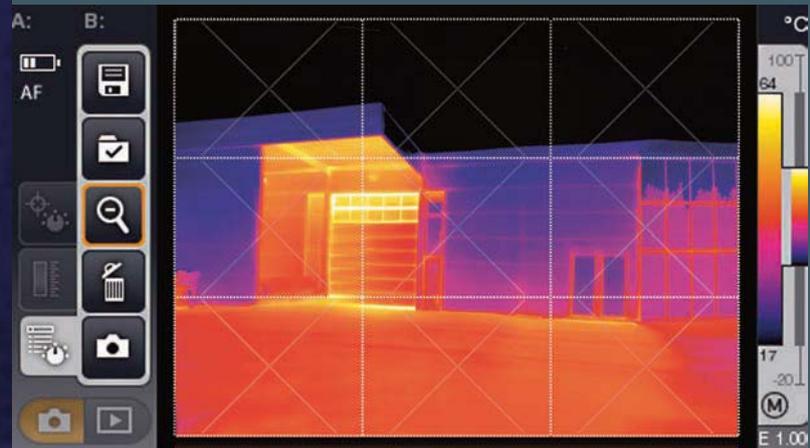
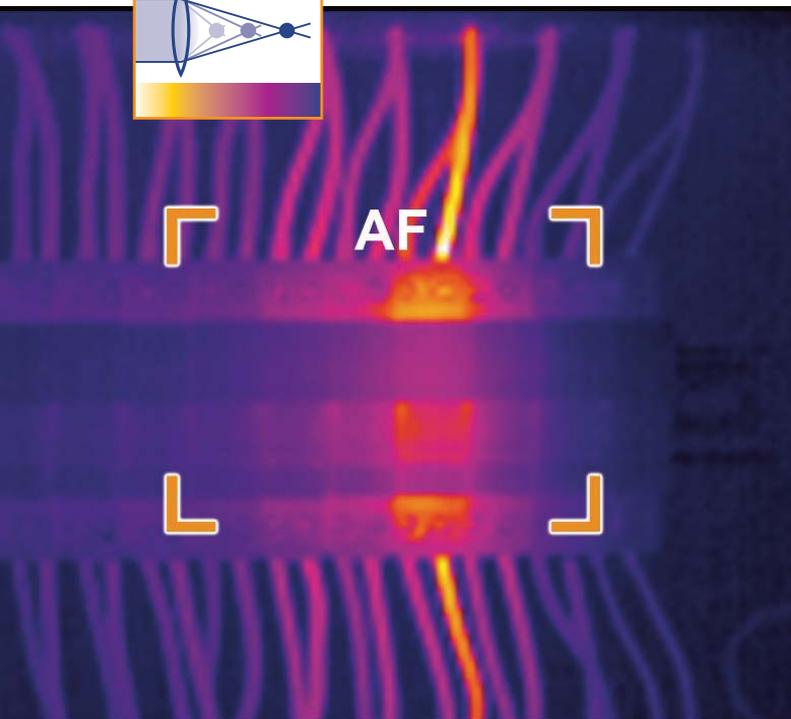
Ideale Ergonomie

Um bei industriellen Anwendungen sicher und effizient die Wärmebildkamera einsetzen zu können, bietet Testo eine ausgefeilte Ergonomie. Neben dem bewährten und praktischen Pistolen-Design gibt es Testo Wärmebildkameras auch im Camcorder-Design. Hier ermöglicht das Dreh- und Schwenkdisplay auch Aufnahmen über dem Kopf. Der ergonomische Drehgriff erlaubt zusätzlich auch an schwer zugänglichen Stellen (z.B. in Bodennähe) eine sichere Handhabung.

Intuitive Bedienung

Schon immer stand die intuitive Bedienbarkeit der Testo Wärmebildkameras im Fokus der Produktentwicklung. Die unterschiedlichen Kameratypen (Pistolen-Design oder Camcorder-Design) können in jeder Situation sehr einfach und sicher bedient werden. Mit der neu entwickelten Hybrid-Bedienung kann neben der bewährten Bedienung mit Joystick auch die grafische Eingabe direkt auf dem Touchscreen gewählt werden.

Um z.B. zur Sicherung immer eine Hand frei zu haben, bietet jede Testo Wärmebildkamera die Möglichkeit der Einhandbedienung per Joystick, mit der alle Funktionen der Kamera zuverlässig aufgerufen werden können.



Passendes Fokussieren

Voraussetzung jeder thermografischen Messung ist ein sauber fokussiertes Messobjekt. Mit Testo Wärmebildkameras kann je nach individueller Präferenz das Messobjekt „scharf gestellt werden“: ob manuell, mit Motorfokus oder mit Autofokus – der Anwender hat die Wahl.

Praktischer Panoramabild-Assistent

Sehr große Objekte zu thermografieren stellt den Thermografen vor große Herausforderungen. Stets bewegt er sich im Spannungsfeld von Detailtreue und möglichst kompletter Objektdeckung. Um nicht mehrere Bilder verwalten, anschauen und vergleichen zu müssen, sondern das gesamte Objekt auf einen Blick analysieren und dokumentieren zu können, gibt es jetzt den Testo Panoramabild-Assistenten. Der macht einfach aus mehreren Einzelaufnahmen eine Gesamtansicht. So entsteht ein Gesamtbild mit hoher Detailtreue.

Flexible Wechselobjektive und spezielles Linsenschutzglas

Testo Wärmebildkameras können durch die Möglichkeit, mehrere Objektive einzusetzen, flexibel an unterschiedliche Messanforderungen angepasst werden. Standardmäßig wird ein leichtes Weitwinkelobjektiv angeboten, um ein schnelles Arbeiten zu ermöglichen. Erfordert die Anwendung die Auflösung kleiner Strukturen oder sind Aufnahmen aus großer Entfernung notwendig, stehen Teleobjektive zur Verfügung. Um die wertvollen Germanium-Objektive vor Schäden zu bewahren, bieten Testo Wärmebildkameras ein spezielles Schutzglas zur optimalen Sicherung vor Verkratzen oder Staub.



Integrierte Digitalkamera mit Power-LEDs

Testo Wärmebildkameras besitzen eine integrierte Digitalkamera, mit der parallel zum Wärmebild ein Realbild des Messobjekts aufgenommen wird. D.h. zu jedem Wärmebild liegt auch das entsprechende Realbild vor. Die integrierten Power-LEDs garantieren bei der Realbildaufzeichnung eine optimale Ausleuchtung dunkler Bereiche.



Effiziente SiteRecognition-Technologie

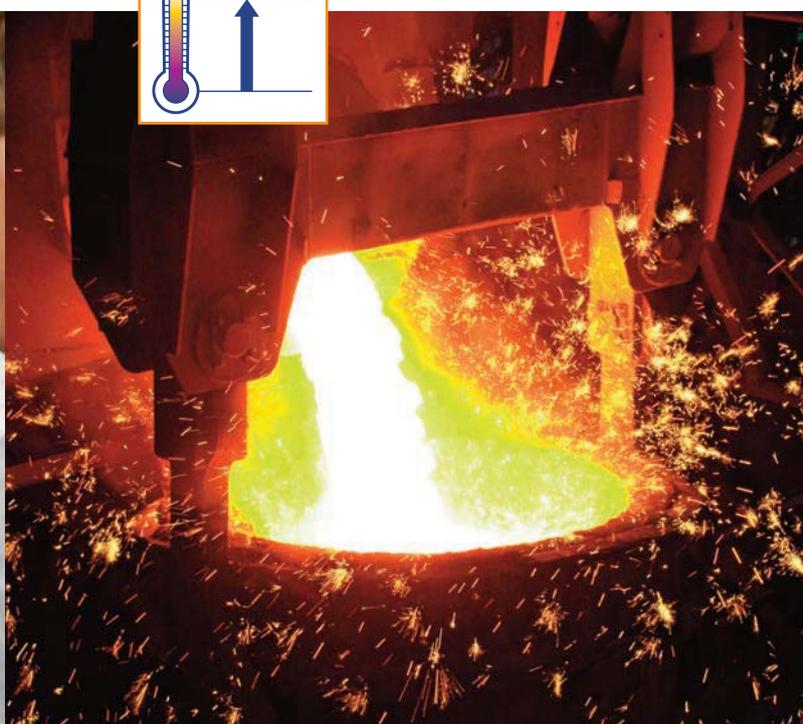
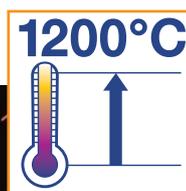
Die Testo SiteRecognition-Technologie spart Zeit und Nerven. Die Messorterkennung mit Messortverwaltung übernimmt das Erkennen, Abspeichern und Verwalten der Wärmebilder nach einem Messdurchgang voll automatisiert. Periodische Inspektionsgänge können effizient abgearbeitet und alle Wärmebilder anschließend präzise am PC analysiert werden. Die verschiedenen Messorte werden einfach durch Marker am Messobjekt gekennzeichnet, den Rest erledigt die Kamera.



Vollradiometrische Videomessung

Wärmeentwicklungen über die Zeit können mit Testo Wärmebildkameras in Echtzeit aufgenommen werden. Über die USB 2.0-Schnittstelle werden alle Daten der thermografischen Videoaufnahme direkt auf den PC übertragen und können dort an jedem beliebigen Punkt gestoppt und analysiert werden. Des Weiteren ermöglicht eine Loggerfunktion die Aufnahme von mehreren Einzelbildern in definierten Zeitintervallen oder nach bestimmten Ereignissen, wie z. B. einer Grenzwertüberschreitung.





Parallaxefreier Laser-Marker

Um in komplizierten Mess-Situationen den Überblick zu behalten, wird im Display der Testo Wärmebildkameras der Laser-Marker angezeigt. Dieser Orientierungspunkt spiegelt parallaxefrei den Messpunkt wieder, der mit dem Laser am Messobjekt anvisiert wird. So wird exakt die Temperatur angezeigt, die an der Stelle herrscht, auf die der Laser gerade zeigt.

Variable Hochtemperaturmessung

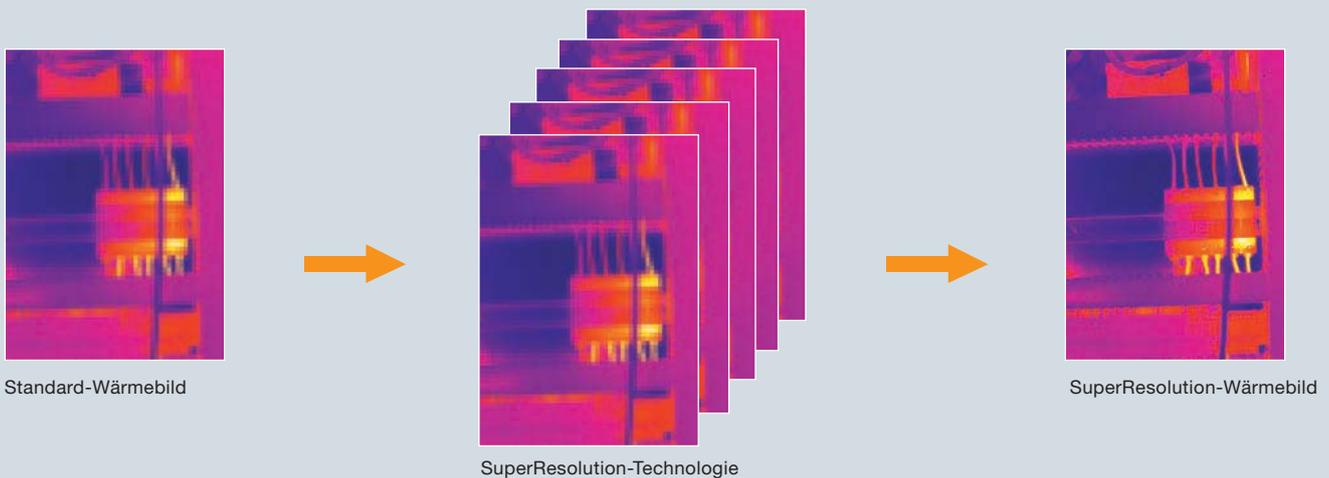
Bei einigen Industrie-Anwendungen müssen sehr hohe Temperaturen gemessen werden. Bei Testo Wärmebildkameras kann der Temperaturmessbereich flexibel auf bis zu 1200°C erweitert werden. So steht für jede Anwendung der geeignete Messbereich zur Verfügung. Die kontrastreiche Darstellung erfolgt dabei über die Hochtemperatur-Farbpalette Eisen HT oder den speziellen Histogrammausgleich.

Die SuperResolution-Technologie.

Hochauflösende Wärmebilder

Optimal thermografieren ist im Grunde ganz einfach: Je besser die Bildauflösung und je mehr Pixel, desto detailgetreuer und klarer die Darstellung des Messobjekts. Und gerade, wenn man bei Anwendungen nicht sehr nahe an das Messobjekt heran kann oder feinste Strukturen erken-

nen muss, ist eine hochauflösende Bildqualität unerlässlich. Denn je mehr man im Wärmebild erkennen kann, desto besser wird auch die Analyse.



Mit einem Upgrade einfach mehr sehen

Mit der SuperResolution-Technologie verbessert sich die Bildqualität der Testo Wärmebildkameras um eine Klasse, also um vier mal mehr Pixel und eine um den Faktor 1,6 bessere geometrische Auflösung. Z.B. werden aus 160 x 120 Pixeln auf einen Schlag 320 x 240 Pixel oder aus 640 x 480 Pixeln werden 1280 x 960 Pixel. Und das einfach per Software-Upgrade in allen aktuellen Testo Wärmebildkameras.

Die zum Patent angemeldete Innovation von Testo nutzt die natürlichen Bewegungen der Hand und nimmt ganz schnell mehrere leicht zueinander versetzte Bilder hintereinander auf. Diese werden dann mittels eines Algorithmus zu einem

Bild verrechnet. Das Ergebnis: Vier mal mehr Pixel und eine deutlich bessere geometrische Auflösung des Wärmebildes. Die SuperResolution-Technologie liefert so extrem hochauflösende Wärmebilder mit bis zu 1280 x 960 Pixeln. Diese deutlich aussagkräftigeren Wärmebilder können bequem an der PC-Software aufgerufen und analysiert werden.



Die PC-Software **IRSoft**.

IRSoft – das ist die leistungsstarke PC-Software für die professionelle Thermografie-Analyse von Testo. Die IRSoft ermöglicht eine umfassende Analyse von Thermogrammen am PC. Sie zeichnet sich durch eine klare Strukturierung und eine hohe Bedienerfreundlichkeit aus. Sämtliche Analysefunktionen werden durch einfach verständliche Symbolik erklärt. So genannte Tool-Tipps per Mouseover erläutern zusätzlich jede Funktion. Diese Hilfestellungen vereinfachen die Bildbearbeitung und ermöglichen die intuitive Bedienung. Die PC-Software IRSoft ist mit vollem Funktionsumfang bei der Lieferung aller Testo Wärmebildkameras enthalten.

IRSoft – Wärmebilder präzise analysieren

Infrarotaufnahmen können mit der IRSoft bequem am PC bearbeitet und analysiert werden. Für die professionelle Bildanalyse stehen umfassende Funktionen zur Verfügung. So können z.B. nachträglich die unterschiedlichen Emissionsgrade verschiedener Materialien für Bildbereiche bis hin zu einzelnen Pixeln korrigiert werden. Die Funktion Histogramm zeigt Temperaturverteilungen eines Bildbereichs an. Bis zu fünf Profillinien dienen der Analyse von Temperaturverläufen. Zur Visualisierung kritischer Temperaturen im Bild können sowohl Über- und Unterschreitungen von Grenzwerten als auch Pixel in einem bestimmten Temperaturbereich hervorgehoben werden. Außerdem können unbegrenzt viele Messpunkte gesetzt, Hot-/Cold-Spots ermittelt und Kommentare zur Analyse verfasst werden.

IRSoft – alles Wichtige auf einen Blick

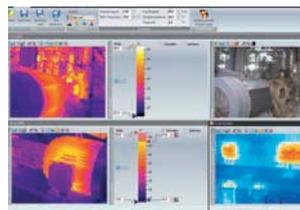
Parallel können mehrere Infrarotaufnahmen geöffnet und analysiert werden. Sämtliche Analysen in den Bildern sind auf einen Blick sichtbar und miteinander vergleichbar. Einstellungsänderungen können sowohl für das gesamte Infrarotbild als auch für einzelne Bildausschnitte vorgenommen werden. Es ist zudem möglich aktuelle Bildkorrekturen mit einem Mausklick auf alle geöffneten Infrarot-Bilder zu übertragen.

Mehrseitige Berichterstellung für vollständige Dokumentation

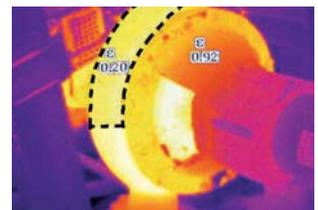


Einfache Erstellung von professionellen Thermografie-Berichten

Infrarot- und Echtbild werden bereits bei der Analyse zugleich am Bildschirm angezeigt und automatisch in den Bericht übernommen. Dadurch ist eine professionelle und einfache Dokumentation der Messergebnisse möglich. Der Berichtsassistent führt Schritt für Schritt zu einem vollständigen und übersichtlichen Bericht. Es stehen verschiedene Berichtsvorlagen sowohl für kurze, schnelle als auch für ausführliche Dokumentationen zur Verfügung. Die Vorlagen beinhalten alle relevanten Informationen zu Messort, Messaufgabe und zu den Untersuchungsergebnissen. Darüber hinaus können für individuelle Berichte mit dem Berichtsdesigner eigene Vorlagen gestaltet werden.



Auswertung und Vergleich mehrerer Bilder gleichzeitig



Bereichsweise Emissionsgradänderung für eine exakte Temperaturanalyse

Mit der IRSoft von Testo:

- analysieren Sie Wärmebilder präzise
- erstellen Sie einfach und schnell professionelle Thermografie-Berichte
- können Sie mehrere Bilder gleichzeitig auswerten und miteinander vergleichen

TwinPix – Wärme- und Realbild in einem Bild.

Die Wärmebildkameras von Testo mit integrierter Digitalkamera speichern automatisch zugleich ein Wärme- und ein Realbild. Mit der professionellen Bildüberlagerung TwinPix können in der PC-Software IRSoft diese beiden Bilder übereinander gelegt werden. Die Informationen aus dem Wärme- und dem Realbild werden dann gemeinsam in einem Bild dargestellt.



Verdeckte Rohrleitungen mit TwinPix auch im Echtbild erkennen



Funktion der PC-Software:
Bildüberlagerung TwinPix



Mit Testo TwinPix direkt zum perfekten Ergebnis

Durch das Setzen von Markierungspunkten, die im Wärme- und im Realbild übereinstimmen, werden die Bilder absolut exakt aufeinander gelegt. Selbst Szenen mit Messobjekten in unterschiedlichen Entfernungen können so problemlos miteinander verschmolzen und gleichzeitig in einem Bild dargestellt werden.

Mit der professionellen Bildüberlagerung von Testo zeigen, worauf es ankommt

Während der Analyse hilft die Bildüberlagerung bei der Orientierung im Bild und bei der exakten Lokalisierung der Schadensstelle.

Mit der Einstellung des Transparenzlevels kann reguliert werden, wie intensiv der Anteil des Infrarot- bzw. des Echtbildes in der Überlagerung ist. Über das Einfügen von Infrarot-Grenzen und des Infrarot-Bereichs können kritische Temperaturbereiche markiert werden. Selbst im Echtbild können auffällige Bereiche damit direkt hervorgehoben und der Temperaturzustand des Messobjekts plastisch aufgezeigt werden. Das überlagerte Bild wird zur Dokumentation in den Bericht übernommen.

Übersicht der Testo Wärmebildkameras.

Ausstattungsmerkmale	testo 875-1	testo 875-1i	testo 875-2i	testo 876	testo 882	testo 885-1	testo 885-2	testo 890-1	testo 890-2
Detektorgöße (in Pixel)	160 x 120			320 x 240			640 x 480		
SuperResolution-Technologie (in Pixel)	(auf 320 x 240)			(auf 640 x 480)			(auf 1280 x 960)		
Thermische Empfindlichkeit (NETD)	< 80 mK	< 50 mK	< 80 mK	< 50 mK	< 30 mK		< 40 mK		
Temperaturmessbereich	-20 ... +280 °C	-20 ... +350 °C		-20 ... +280 °C	-20 ... +350 °C				
Bildwiederholffrequenz	9 Hz	33 Hz*		9 Hz	33 Hz*				
Standardobjektiv: FOV IFOV _{geo} / IFOV _{geo} -SR	32° x 23° 3,3 / 2,1 mrad			32° x 23° 1,7 / 1,1 mrad	30° x 23° 1,7 / 1,06 mrad		42° x 32° 1,13 / 0,71 mrad		
Wechselbares Teleobjektiv: FOV IFOV _{geo} / IFOV _{geo} -SR	-	-	(9° x 7°) (1,0 / 0,6 mrad)	-	-	(11° x 9°) (0,6/0,38 mrad)	-	(15° x 11°) (0,42/0,26 mrad)	
Fokussierung	manuell			manuell / Motor		manuell / Auto			
Schwenkdisplay	-	-	-	✓	-	✓	✓	✓	✓
Drehgriff	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
Touchscreen	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
Hochtemperaturmessung	-	-	(bis 550 °C)	-	(bis 550 °C)	-	(bis 1.200 °C)	-	(bis 1.200 °C)
Auto-Hot-Cold-Spot-Erkennung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Min-/Max on Area-Berechnung	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Isothermen-Funktion	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alarmwert-Funktion	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
Anzeige der Oberflächenfeuchteverteilung mittels manueller Eingabe	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-	✓
Feuchtemessung mit Funk-Feuchtefühler** (automatische Messwertübertragung in Echtzeit)	-	-	(✓)	-	(✓)	-	(✓)	-	(✓)
Solar-Modus	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sprachaufzeichnung	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-	✓
Integrierte Digitalkamera	-	640x480 Pixel	640x480 Pixel	640x480 Pixel	640x480 Pixel	3.1 MP	3.1 MP	3.1 MP	3.1 MP
Integrierte Power-LEDs	-	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
Panoramabild-Assistent	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
SiteRecognition-Technologie	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓
Videomessung mit bis zu 3 Messpunkten (über USB)	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
Vollradiometrische Videomessung inkl. Loggerfunktion (über USB)	-	-	-	-	-	-	(✓)	-	(✓)
Laser***	-	Laser-Pointer		-	Laser-Pointer	Laser-Marker			

18 (✓) Optional ✓ Standard - nicht verfügbar

* Innerhalb der EU sowie für Export freigegebene Länder, sonst 9 Hz

** Funkfeuchtefühler nur in der EU, Norwegen, Schweiz, Kroatien, USA, Canada, Kolumbien, Türkei, Brasilien, Chile, Mexiko, Neuseeland, Indonesien

Ihr Praxisvorteil

Die Detektorgröße gibt an, mit wie vielen Temperaturmesspunkten (Pixeln) der Bildsensor der Wärmebildkamera ausgestattet ist. Je mehr Pixel, desto detailgetreuer und klarer werden Messobjekte dargestellt.

Die SuperResolution-Technologie verbessert die Bildqualität um eine Klasse, d.h. die Auflösung des Wärmebildes ist vier mal höher.

Die thermische Empfindlichkeit (NETD) gibt den kleinstmöglichen Temperaturunterschied an, der von der Wärmebildkamera aufgelöst werden kann. Je geringer dieser Wert ist, desto kleinere Temperaturdifferenzen können gemessen werden.

Der Temperaturmessbereich der Wärmebildkamera gibt an, bis zu welchen Temperaturen die Wärmebildkamera die Wärmestrahlung von Objekten erfassen und messen kann.

Die Bildwiederholfrequenz gibt an, wie häufig das Wärmebild in der Sekunde aufgefrischt wird.

Das Standardobjektiv (leichtes Weitwinkel-Objektiv) erfasst schnell einen großen Bildausschnitt und verschafft so einen idealen Überblick über die Temperaturverteilung des Messobjekts.

Das wechselbare Teleobjektiv hilft bei der Messung kleinster Details und visualisiert diese auch aus größerer Entfernung auf dem Wärmebild.

Die Fokussierung ermöglicht das exakte Scharfstellen des Infrarotbildes. Dies kann manuell, mit Motor-Unterstützung oder automatisch erfolgen.

Mit dem schwenkbaren Display kann aus vielen zusätzlichen Positionen heraus (z.B. über dem Kopf) sicher thermografiert werden. Störende Reflexionen auf dem Display werden vermieden.

Der Drehgriff erlaubt auch an schwer zugänglichen Stellen (z.B. in Bodennähe) eine sichere Handhabung der Wärmebildkamera.

Zusätzlich zur Steuerung per Joystick kann die Wärmebildkamera auch über den Touchscreen bedient werden.

Mit der Hochtemperatur-Option kann der Messbereich flexibel erweitert werden. Durch einen Hochtemperatur-Filter ist das Messen von Temperaturen bis 550°C bzw. 1.200°C möglich.

Die kälteste bzw. heißeste Stelle des Messobjekts wird automatisch im Wärmebild des Kameradisplays angezeigt. Kritische Erwärmungszustände werden so auf einen Blick erkannt.

Unmittelbar vor Ort können die minimale und maximale Temperatur eines Bildausschnittes angezeigt werden. Kritische Erwärmungszustände in diesem Bildausschnitt werden so auf einen Blick erkannt.

Der optische Farb-Alarm zeigt alle Bildpunkte, deren Temperaturwerte innerhalb eines definierten Bereichs liegen, farblich markiert im Wärmebild an.

Der optische Farb-Alarm zeigt alle Bildpunkte, deren Temperaturwerte ober- oder unterhalb eines definierten Grenzwertes liegen, farblich markiert im Wärmebild an.

Für jeden Messpunkt wird der Wert der relativen Oberflächenfeuchte angezeigt. Dieser wird durch die extern bestimmte Umgebungstemperatur und Luftfeuchte sowie die gemessene Oberflächentemperatur berechnet.

Für jeden Messpunkt wird der Wert der relativen Oberflächenfeuchte angezeigt. Dieser wird durch die automatisch per Funk-Feuchtefühler in Echtzeit übertragene Umgebungstemperatur und Luftfeuchte sowie die gemessene Oberflächentemperatur berechnet.

Im Solar-Modus kann der Wert der Sonneneinstrahlung in die Wärmebildkamera eingegeben werden. Dieser Wert wird zu jedem Wärmebild abgespeichert und steht anschließend zur Analyse in der Auswertungssoftware zur Verfügung.

Lokalisierte Schwachstellen können einfach mittels Sprachaufzeichnung kommentiert werden. So werden wertvolle Zusatzinformationen direkt vor Ort dokumentiert.

Parallel zum Wärmebild wird von jedem Messobjekt auch ein Realbild abgespeichert. So kann eine schnellere und einfachere Objektinspektion durch die gleichzeitige Anzeige von Wärme- und Realbild erfolgen.

Die integrierten Power-LEDs garantieren bei der Realbildaufnahme eine optimale Ausleuchtung dunkler Bereiche.

Der Panoramabild-Assistent ermöglicht bei großen Messobjekten die Analyse und Dokumentation eines aus mehreren Einzelbildern zusammengesetzten Gesamtbildes. So müssen nicht mehrere Bilder verwaltet, angeschaut und verglichen werden.

Die SiteRecognition-Technologie übernimmt das Erkennen, Abspeichern und Verwalten der Wärmebilder bei periodischen Inspektionsgängen mit ähnlichen Messobjekten.

Mit der Videomessung können thermografische Videoaufnahmen direkt auf den PC übertragen werden. Zu jedem Einzelbild liegen bis zu 3 Temperaturmesspunkte vor und können ausgewertet werden.

Durch die vollradiometrische Videomessung in Echtzeit können thermische Prozesse sowohl als Video als auch mittels periodischer oder eventbasierter Einzelaufnahmen direkt auf den PC übertragen werden. Zu jedem Einzelbild liegen sämtliche Temperaturmesspunkte vor.

Mit dem Laser-Pointer kann am Messobjekt ein Laserpunkt zur Orientierung angezeigt werden. Mit dem Laser-Marker wird dieser Laserpunkt zusätzlich parallaxefrei auf dem Display der Wärmebildkamera angezeigt.

Thermografieschulungen: Mehr lernen. Mehr wissen. Mehr sehen.

Operatorschulung für Industriethermografie

Die Operatorschulungen sind eine optimale Grundlage für die Stufe 1-Schulung. Thermografische Bilder bewerten und die richtigen Schlussfolgerungen ziehen. Welche typischen Fehler werden bei der Erstellung und Interpretation von thermografischen Bildern gemacht? Was muss bei der Bedienung von Wärmebildkameras zwingend beachtet und berücksichtigt werden?

Seminarthemen im Überblick

Eintagesseminar

- Industrielle Diagnostik: mechanische Betriebsmittel und Anlagendiagnostik
- Thermografie als Inspektionsmethode
- Kostenersparnis durch Thermografie
- Grenztemperaturen, Fehlerklassifizierung
- Arbeitssicherheit
- Dokumentation, Normen und Richtlinien

Operatorschulung für Elektrothermografie

Die Operatorschulungen sind eine optimale Grundlage für die Stufe 1-Schulung. Thermografische Bilder bewerten und die richtigen Schlussfolgerungen ziehen. Welche typischen Fehler werden bei der Erstellung und Interpretation von thermografischen Bildern gemacht? Was muss bei der Bedienung von Wärmebildkameras zwingend beachtet und berücksichtigt werden?

Jetzt auch mit Sachkundeprüfung durch TÜV Rheinland Akademie zum „Sachkundigen für Elektrothermografie“.

Seminarthemen im Überblick

Zweitagesseminar

- Basiswissen Thermografie
- Industrielle Diagnostik: Elektrische Betriebsmittel (Nieder-, Mittel-, Hochspannung), Anlagendiagnostik
- Thermografie als probate Instandhaltungsstrategie
- Grenztemperaturen, Fehlerklassifizierung
- Dokumentation
- Normen und Richtlinien

Stufe 1 Schulung nach DIN 54162 / EN 473

Sie erlernen unter anderem die theoretischen Grundlagen und Prinzipien der Infrarot-Messtechnik, die Verarbeitung und Analyse von Thermogrammen, befassen sich mit praktischen Anwendungen und sammeln Erfahrung in der Handhabung der Testo Wärmebildkameras. Die Schulung ist nach DIN 54162 und EN 473 Stufe 1 konzipiert. Sie haben die Möglichkeit die Schulung mit einer Prüfung durch die Personalzertifizierstelle PersCert TÜV des TÜV Rheinland und Zertifizierung Stufe 1 nach EN 473 durch die TIB Infrared Solutions GmbH abzuschließen.

Seminarthemen im Überblick

Fünftagesseminar

- Geschichte der Thermografie
- Wärme und Temperaturmessung
- Grundlagen der Strahlungsphysik
- IR Kameratechnik und Messparameter
- Kamerabedienung und Übungen
- Thermogrammanalyse
- Passive und aktive Thermografie
- Berichterstellung



PEWA
Messtechnik GmbH
Weidenweg 21
58239 Schwerte
Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage: www.pewa.de

Testo AG
Postfach 1140, 79849 Lenzkirch
Testo-Straße 1, 79853 Lenzkirch
Telefon +49 7653 681-700
Telefax +49 7653 681-701
E-Mail info@testo.de