

Kunststoffindustrie

Verarbeitung und Herstellung von Folien



Berührungslose Temperaturmessung

DIE WICHTIGSTEN ANWENDUNGEN

- Blasfolienextrusion
- Flachfolienextrusion
- Folienkoextrusion
- Kalandrierprozesse
- Extrusionsbeschichtung
- Kaschieren und Prägen
- Thermoformen

Die berührungslos messenden Infrarot-Thermometer von Raytek gewährleisten die sofortige und effektive Ermittlung der Temperaturen von sich schnell bewegenden Messobjekten. Dabei werden die Temperaturwerte des Produktes selbst und nicht die des Ofens oder Trockners bestimmt. So können Sie die Prozessparameter umgehend anpassen und eine hohe Produktqualität sichern. IR-Sensoren von Raytek lassen sich problemlos in bestehende Prozesssteuerungen einbinden. Die Vorteile sind:

- Keine Berührung oder Verschmutzung des Messobjekts.
- Präzise Messergebnisse auch an sich schnell bewegenden Produkten.

Die IR-Sensoren von Raytek entsprechen dem neuesten Stand der Technik. Simultane analoge und digitale Ausgänge ermöglichen die Integration in Regelsysteme zur ferngesteuerten Überwachung und Analyse der Temperaturen. Die intelligenten Sensoren mit digitaler Elektronik und bidirektionaler Kommunikation können zudem ferngesteuert eingerichtet werden. Damit ermöglichen sie:

- eine höhere Produktqualität und Produktivität
- niedrigere Energiekosten
- eine höhere Arbeitssicherheit
- geringere Ausfallzeiten
- eine einfache Datenaufzeichnung
- eine bessere Temperaturkontrolle

Seit über 40 Jahren hat sich Raytek auf die Infrarot-Temperaturmessung spezialisiert. Unsere Anwendungsspezialisten in der ganzen Welt helfen Ihnen bei der Lösung Ihrer technischen Aufgabenstellungen. Wir bieten Wartung, Schulung, Kalibrierung und weitere kundenspezifische Dienstleistungen, die es Ihnen ermöglichen, die Infrarot-Thermometer optimal einzusetzen

Eine präzise und kontinuierliche Temperaturmessung ist die Voraussetzung für jedes Fertigungsverfahren in der Kunststoffindustrie, bei dem die Temperatur eine kritische Rolle spielt. Im folgenden erläutern wir, wie Sie mit den berührungslos messenden Sensoren von Raytek die Produktivität und die Produktqualität verbessern können.

Blasfolienextrusion

Bei der Blasfolienextrusion (Abb. 1) wird die Folie als Schlauch abgezogen, an der Luft gekühlt, zusammengelegt und als Folienschlauch aufgewickelt oder zu einer einlagigen Folie aufgetrennt.

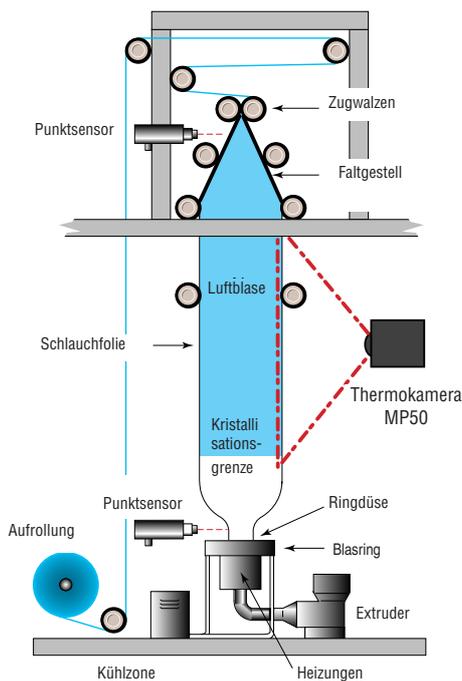


Abb. 1: Blasfolienextrusion

Die präzise Temperaturüberwachung in Verbindung mit einer zuverlässigen Regelung der Heiz- und Abkühlphasen trägt zur Aufrechterhaltung der Zugfestigkeitseigenschaften und der korrekten Dicke der Folie bei. Daraus resultieren eine bessere Produktqualität sowie eine höhere Effektivität der Produktion. Die Punktensensoren der Serie Thermalert ermitteln die Temperaturen an der Düse und am Faltpgstell, während die Thermokameras MP50 das Temperaturprofil der Folie zwischen der Kristallisationsgrenze und dem Faltpgstell erfassen.

Vorteile:

- Einfache Erkennung von Störungen am Blaskopf
- Überwachung der Ringdüse in Echtzeit
- Keine Messbänder mehr nötig
- Homogenere Faltbreite
- Gleichmäßigerer Maschinenlauf und weniger Unterbrechungen

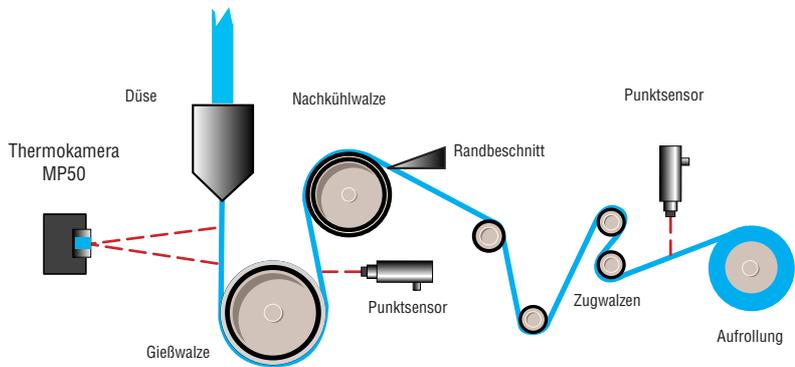


Abbildung 2: Flachfolienextrusion

Flachfolienextrusion

Bei der Flachfolienextrusion (siehe Abb. 2) wird die Schmelze durch eine Breitschlitzdüse abgezogen und auf einer polierten Gießwalze aus Metall abgekühlt. Die Punktensensoren von Raytek unterstützen Sie bei der Temperaturkontrolle, so dass eine gleichmäßige Dicke und Oberflächenbeschaffenheit der Folie gewährleistet wird. Eine hinter der Düse installierte Thermokamera MP50 ermöglicht die frühzeitige Erkennung von Temperaturschwankungen der Schmelze.

Vorteile:

- Früherkennung von Heizstörungen der Düse und/oder von verstopften Düsen
- Gleichmäßigere Dicke der Folienbahn
- Homogenere Oberfläche der Folienbahn
- Verbesserte Formbeständigkeit der fertigen Folie
- Weniger Unterbrechungen und Maschinenausfallzeiten
- Höhere Produktivität

Plattenextrusion

Abbildung 3 erläutert die Herstellung von Kunststofffolien bzw. -platten mit einem Extruder. Beachten Sie, daß der Sensortyp sowie die für eine optimale berührungslose Temperaturmessung erforderliche optische Auflösung von der Materialdicke abhängen. Durch die Installation einer Thermokamera MP50 vor dem Dreiwälzengerüst ist der Bediener ständig über die Folientemperatur informiert und kann die Heizung und/oder die Kühlwalzen so einstellen, daß eine gleichmäßige Produktqualität erreicht wird. Eine vor den Zugwalzen montierte Thermokamera MP50 erleichtert die Erkennung von Rissen und Unregelmäßigkeiten.

Vorteile:

- Anzeige des Temperaturprofils der Kunststoffmasse zur Regelung der Düsen- bzw. Extrudertemperatur
- Gleichförmigere Foliendicke
- Anzeige des Temperaturprofils der Folienbahn zur effektiveren Steuerung der Kühlwalze
- Gleichmäßige Abkühlung verhindert Kräuselungen und Verzerrungen
- Schnellere Produktionsumstellungen und weniger Ausschuss

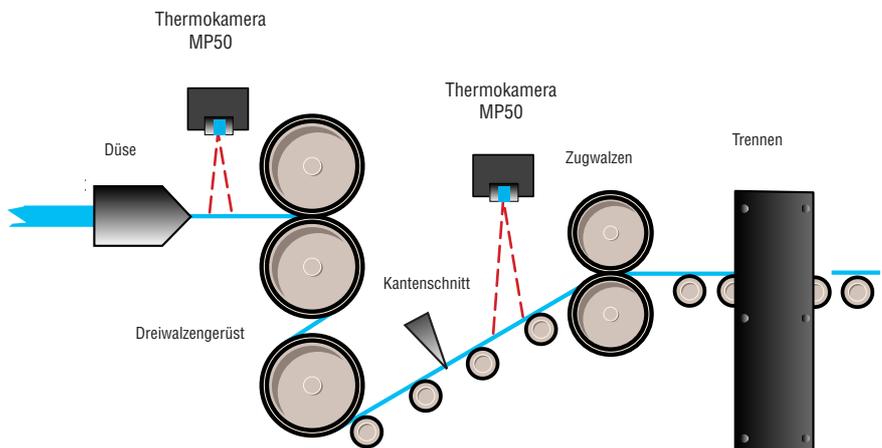


Abbildung 3: Plattenextrusion

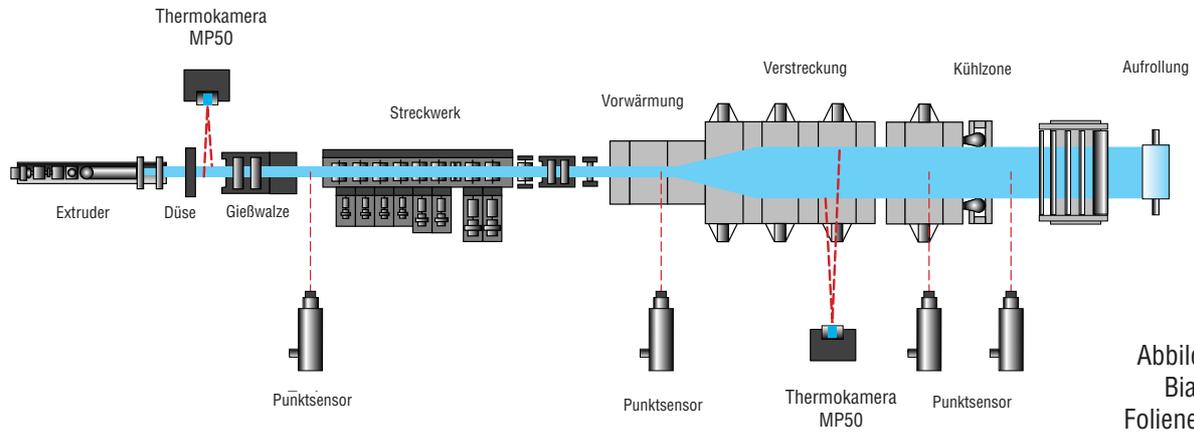


Abbildung 4:
Biaxiale
Folienextrusion

Biaxiale Folienextrusion

Bei der biaxialen Folienextrusion (Abb. 4) können die Thermokameras MP50 zur Überwachung der Heiztemperatur und zur Erfassung des Temperaturprofils der Schmelze aus der Düse sowie an der Verstreckung angebracht werden.

Die Infrarot-Sensoren werden vorzugsweise an der Gießwalze zur Kontrolle der Abkühlung sowie in der Vorwärmzone und in der Abkühlzone montiert. Ein hinter der Kühlzone installierter Sensor garantiert, daß die Kunststoffolie für die weitere Bearbeitung ausreichend abgekühlt ist.

Vorteile:

- Früherkennung von Störungen an der Düse
- Meldungen in Echtzeit zur sofortigen Anpassung der Zonentemperaturen
- Gleichförmigere Dicke und Zugfestigkeit
- Weniger Unterbrechungen und Ausfallzeiten
- Geringere Ausschussrate

Extrusionsbeschichtung

Bei diesem Verfahren wird eine Schmelze von einem Extruder auf Papier oder Folie aufgebracht (siehe Abb. 5).

Der Abstand zwischen der Extruderdüse und dem Nip beträgt für gewöhnlich 75-350 mm. An diesem Punkt muss die Schmelze eine sehr hohe Temperatur besitzen, damit sich die Kunststoffmasse fest mit dem Substrat verbindet. Die sehr schmale und häufig schwer zugängliche Messstelle stellt für die Raytek-Sensoren kein Problem dar. Der Bediener kann die Temperatur der Extruderheizungen und der Kühlwalze manuell oder automatisch einstellen. Beim Verkleben auf glatten Oberflächen wie Aluminiumfolie beinhaltet der Prozess zusätzlich die Erwärmung des Trägermaterials, die Erhöhung der Temperatur der Schmelze sowie die Hinzufügung von chemischen Haftgrundierungen. Ebenso kann die Substrattemperatur nach einer Flammvorbehandlung gemessen werden. Die hinter einem Vorwärmer montierten Sensoren dienen der exakten Überwachung der Ausgangstemperaturen sowie der automatischen Einstellung der Heizelemente.

Für die thermische Überwachung bei der Extrusionsbeschichtung stellt Raytek eine spezielle Software zur Verfügung. Das Softwarepaket DataTemp® EC100 erlaubt das frühzeitige Erkennen von Kantenschlagen bzw. Filmzucken. Auch Veränderungen der Kante der Schmelzfahne werden sofort festgestellt.

Vorteile:

- Homogenere Oberflächenbeschaffenheit
- Früherkennung von Störungen an der Extruderheizung oder Kühlzone
- Gleichmäßiger Maschinenlauf und bessere Aufrollfähigkeit
- Weniger Unterbrechungen und Maschinenausfallzeiten
- Erhöhte Produktivität
- Geringere Ausschussrate

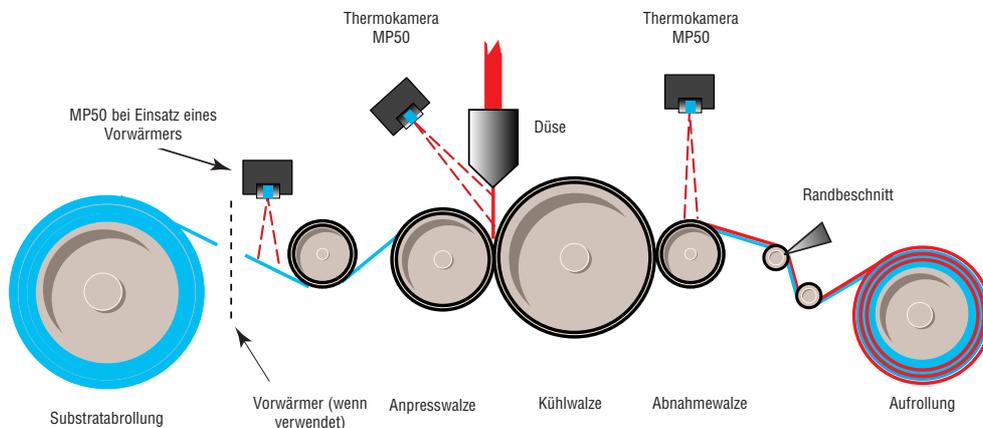


Abbildung 5: Extrusionsbeschichtung

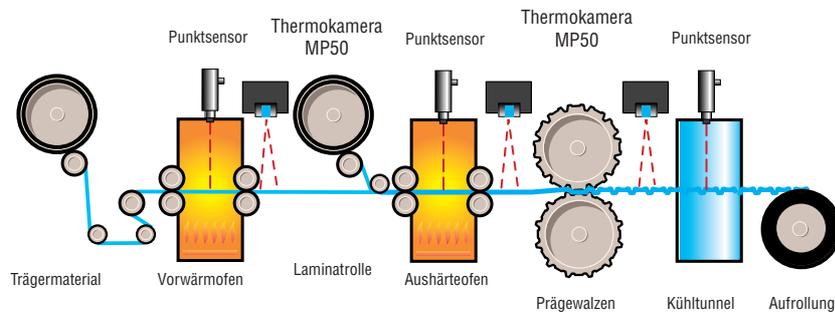


Abbildung 6: Kaschieren und Prägen

Kaschieren und Prägen

Abbildung 6 veranschaulicht die Montage von Sensoren zur Gewährleistung einer störungsfreien und effektiven Kaschierung und Prägung sowie eines qualitativ hochwertigen Endprodukts. Die Thermokameras MP50 können an den Vorwärm- und Aushärteöfen installiert werden. An diesen Punkten ermitteln die MP50 die Produkttemperatur über die gesamte Folienbreite und erleichtern die Regelung der Temperatur der Heizelemente. Im Kühl tunnel erlaubt die Thermokamera dann die Überwachung des Abkühlvorgangs. An der Aufwickelrolle ermöglicht die MP50 die Kontrolle auf Risse und Brüche im Material.

Vorteile:

- Früherkennung von Störungen in den Heiz- und Kühlzonen
- Vereinfachung der Heizungs- und Kühlungsregelung
- Weniger Unterbrechungen und Maschinenausfallzeiten
- Höhere Produktivität
- Geringere Ausschussrate

Thermoformen

Eine Variante der Sensormontage zur Thermoformung wird in Abbildung 7 dargestellt. Falls dieser Prozess eine Kaschierung einschließt, gewährleistet ein IR-Sensor von Raytek die Einhaltung der geforderten Temperaturen für die Herstellung mehrlagiger Produktbahnen vor der sich anschließenden Thermoformung.

Eine Thermokamera MP50 oder ein Punktsensor von Raytek wird zwischen dem Heizer und dem Thermoformer oder auch als integraler Bestandteil der Heizung installiert. Damit ist eine einfachere Überwachung der Temperaturverteilung des Materials vor dessen Eintritt in den Thermoformer gegeben.

Vorteile:

- Verbesserte Homogenität und Qualität des Endproduktes
- Früherkennung von Störungen in den Heiz- und Kühlzonen
- Gleichmäßigerer Betrieb des Thermoformers
- Höhere Produktivität
- Niedrigere Ausschussrate
- Energieeinsparung

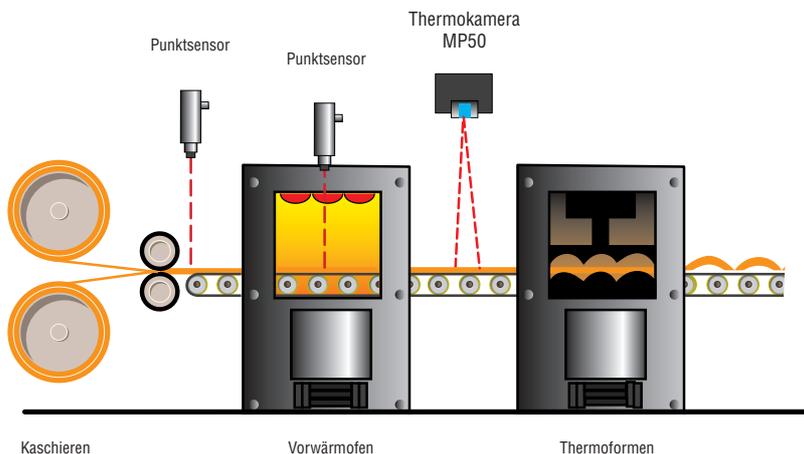


Abbildung 7: Thermoformen

Messlösungen für die Kunststoffindustrie

Raytek bietet Ihnen eine breite Palette von Sensortypen für den Einsatz in der Kunststoffindustrie. Die Infrarot-Eigenschaften der Kunststoffe werden durch das Material, die Dicke und unter Umständen durch Zusätze oder Beschichtungen bestimmt. Während die Messung von dünnen Folien in einem besonders schmalen Spektralband erfolgt, werden die Temperaturen dickerer Folien im allgemeinen mit Standardsensoren gemessen. Dünne Kunststofffolien (Dicke < 0,4 mm) sind für IR-Strahlung hochtransparent und lassen sich mit Standardsensoren nicht messen. Je nach Kunststoff nutzt man zur Messung Absorptionsbanden bei 3,43 oder 7,9 μm aus, wo sich Kunststoff wie ein schwarzer Strahler verhält. Die Infrarot-Spektralkurven zeigen das am Beispiel von Polyethylen, PVC und Polypropylen. Die roten Pfeile markieren die spektralen Absorptionsbanden. Alle 3 Materialien können mit einem bei 3,43 μm arbeitenden Sensor gemessen werden. PVC läßt sich auch bei 7,9 μm messen (siehe Tabelle).

Weitere Materialien mit einem Absorptionsband von 7,9 μm sind zum Beispiel Folien oder dünne Platten aus Polyester, Teflon, Acrylkunststoff und Polyurethan. Je nach Materialstärke kann Nylon bei 3,43 μm , 7,9 μm oder 8 - 14 μm gemessen werden. Andere Kunststoffe und beschichtete Materialien liegen unter Umständen im Bereich von 8 - 14 μm .

Unsere Anwendungsspezialisten helfen Ihnen gern bei der Auswahl der geeigneten Sensoren unter Beachtung der korrekten spektralen Absorptionseigenschaften Ihres Materials.

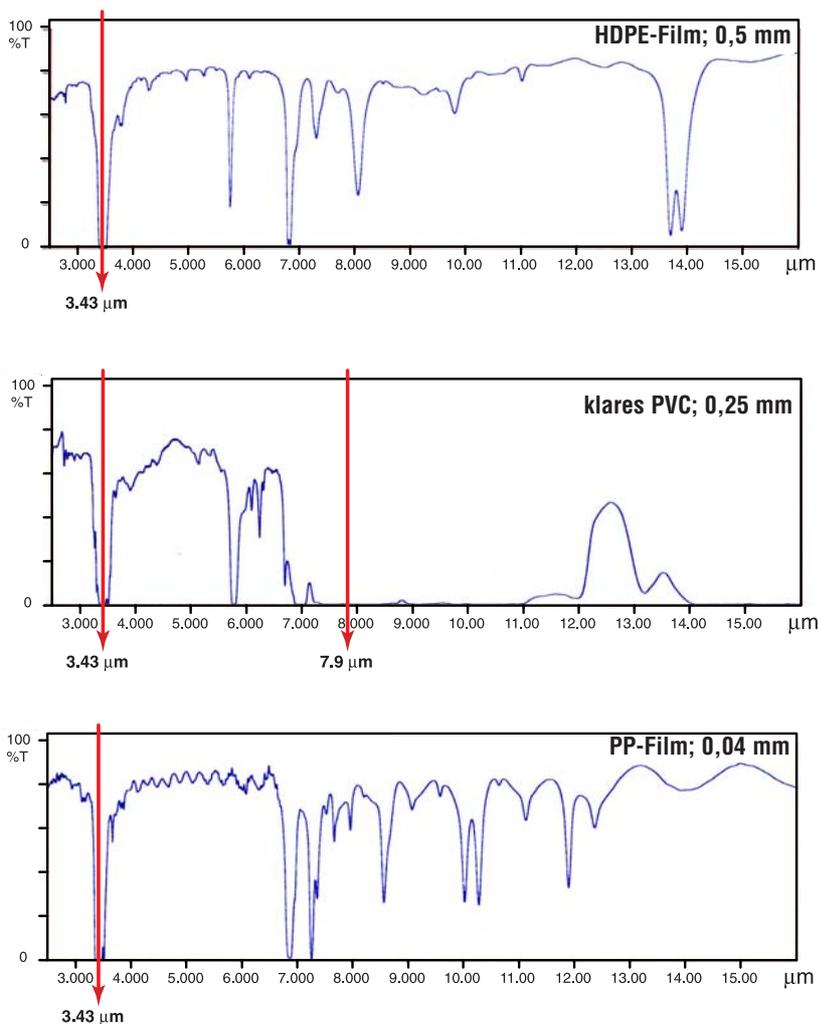


Abbildung 8: Absorptionsbanden ausgewählter Kunststoffe

Auswahl eines IR-Thermometers für Kunststoffolien							
Dünnschichtmaterial*	Absorptionsband		Thermalert T30		Thermalert TX	Thermalert MP50	
	3,43 µ	7,9 µ	Modelle P3	Modelle P7	Modelle P7	Modelle P3	Modelle P7
Acrylkunststoffe	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zelluloseazetat	✓**	✓	✓**	✓	✓	✓**	✓
Fluorkunststoffe (FEP)		✓		✓	✓		✓
Polyester (PET)	✓**	✓	✓**	✓	✓	✓	✓
Polyimid		✓		✓	✓		✓
Teflon		✓		✓	✓		✓
Polyurethan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Polyvinylchlorid (PVC)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Polycarbonat (PC)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Polyamid (Nylon)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Polypropylen (PP)	✓		✓			✓	
Polyethylen (PE)	✓		✓			✓	
Polystyrol	✓		✓			✓	
Ionomer	✓		✓			✓	
Polybutylen	✓		✓			✓	
Pergamin	✓		✓			✓	

* Präzise Messung von Kunststoffen mit einer Dicke von >0,4 mm und von stark pigmentierten Folien mit Standard-Sensoren im Spektralbereich von 8 - 14 µm

** Für 0,25-mm-Folien

Weitere Fertigungsverfahren

Raytek bietet Ihnen Temperatur-Messlösungen für jeden Bereich der Kunststoffherstellung – von der Extrusion bis zur Verpackung, vom Rohstoff bis zum Endprodukt. Zur Lösung von Temperaturmessaufgaben bei der Verarbeitung und Herstellung von Kunststoffen stehen unsere Applikationsspezialisten weltweit in über 120 Niederlassungen zur Verfügung.

Spezielle Temperatursensoren für die Messung an Kunststoffen

Raytek fertigt eine breite Palette von Infrarot-Sensoren für die Kunststoffindustrie. Dazu zählen Thermokameras mit einem hervorragenden Preis-Leistungsverhältnis, die in jeder Zeile über die gesamte Breite des Produktes 256 Temperaturpunkte abtasten, preiswerte Mini-Sensoren zur präzisen Temperaturmessung an schwer zugänglichen Messstellen sowie intelligente, integrierte Zwei-Draht-Sensoren für die Einbindung in bestehende

Prozessregelsysteme. Alle Produkte lassen sich problemlos an spezifische Messanforderungen anpassen.

Thermalert-Serie: Komplette Reihe kompakter und kleiner Messköpfe in zweiteiliger Ausführung (Monitor und Messkopf getrennt). Als integriertes Messsystem sowie als intelligente, fernadressierbare 2-Draht-Sensoren für die sichere, präzise und reproduzierbare Temperaturmessung an heißen, sich bewegenden oder schwer zugänglichen Messobjekten.

Thermokamera MP50: Die kostengünstige Lösung für die Temperaturmessung über die gesamte Produktbreite zur Kontrolle gleichmäßiger Temperaturverteilung. Liefert Messdaten für bis zu 256 Temperaturpunkte je Scan bei 48 Zeilen pro Sekunde und einem Abtastwinkel von 90°. In Verbindung mit der Windows-Software DataTemp® EC100 wird ferngesteuert die Einrichtung des Scanners, die Temperaturüberwachung und die Daten-

auswertung zum Kinderspiel. So überwachen Sie die Thermogramme in Echtzeit oder zeitversetzt und korrigieren Sollwertabweichungen bevor diese zu Störungen führen können.

Infrarot-Handthermometer: Darüber hinaus fertigt Raytek ein breites Spektrum an IR-Handthermometern für die mobile Kontrolle von temperaturkritischen Messstellen, die Wartung und Störungssuche an Maschinen und Technik und die allgemeine Anlagenwartung.

Kundendienst: Unsere Service-Abteilung bietet Ihnen Vor-Ort-Installation, Betreuung in der Anlaufphase und Support per Telefon einschließlich Wartungs- und Notdienstverträgen.



www.raytek.com

Worldwide Headquarters

Raytek Corporation
Santa Cruz, CA USA
Tel: 1 800 866 5478
1 831 458 1110
Fax: 1 831 425 4561
solutions@raytek.com

Raytek China Company
info@raytek.com.cn

Raytek Japan, Inc.
info@raytekjapan.co.jp

European Headquarters

Raytek GmbH
Berlin, Germany
Tel: 49 30 4 78 00 80
Fax: 49 30 4 71 02 51
raytek@raytek.de

France
info@raytek.france

United Kingdom
ukinfo@raytek.com

South American Headquarters

Raytek do Brasil
raytek@raytek.com.br



Raytek und das Raytek Logo sind eingetragene Warenzeichen der Raytek Corporation. DataTemp ist ein Warenzeichen der Raytek Corporation. Windows NT, Windows 2000 und Windows XP sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corp. Raytek ist ISO 9001 zertifiziert. Änderungen vorbehalten.

Raytek Schweiz: Distribution und Service

COSMOS DATA AG
Binzstrasse 15 / 8045 Zürich
Tel 044 463 75 45 / Fax 044 463 75 44
E-mail: info@cosmosdata.ch
Internet: http://www.cosmosdata.ch