

Glaspaplikationen

Pyrometer und Wärmebildkameras für die Glasindustrie
Temperaturmessung bis 3000 °C



Erfolgreiche Prozessoptimierung durch berührungslose Temperaturmessung

Pyrometer und Wärmebildkameras für die Herstellung und Verarbeitung

Berührungslose Temperaturmessung mit Infrarot-Geräten in der Glasproduktion

Die Temperatur gehört zu den meistgemessenen physikalischen Größen und spielt in der Glasindustrie eine entscheidende Rolle für die Produktionsabläufe und Qualitätssicherung. Die mit Strahlungsthermometern (Pyrometern) und Wärmebildkameras gemessenen Temperaturwerte oder Temperaturdifferenzen dienen u.a. zur Regelung des Prozesses und des Energieeintrages oder zur Sicherstellung der Verarbeitbarkeit und Formgebung. Außerdem können Materialgrenzen und Alarmwerte überwacht werden. Die häufigsten Einsatzgebiete sind die Herstellung von Hohl- und Behälterglas, Flachglas, Glasfasern, technischen Gläsern oder speziellen, z.B. ultradünnen Gläsern.



Schmelzofen

Welche Messaufgaben gibt es hier?

- Die Temperatur der Glasschmelze im Inneren und bei Austritt aus dem Schmelzofen messen
- Die Temperatur der Ausmauerung an
 - Decken,
 - Wannenföden und
 - Seitenwändenmessen

Warum ist der Einsatz von Messtechnik hier so wichtig?

- ✓ Optimierung des Schmelzprozesses
- ✓ Qualität des Rohmaterials verbessern → Qualität des Endprodukts verbessern
- ✓ Erhöhung der Lebensdauer der Ofenausmauerung
- ✓ Erhöhen der Wirtschaftlichkeit durch Minderung von Verschleißerscheinungen
- ✓ Erkennen von Gefahren durch Einbrüche und mögliche Risse im Gemäuer
- ✓ Frühzeitiges Erkennen von abgenutzter Bodenisolierung
- ✓ Vermeiden von wirtschaftlichen Ausfällen und Produktionsausfällen, Schäden für Mensch und Umwelt, Anlagenstillstand

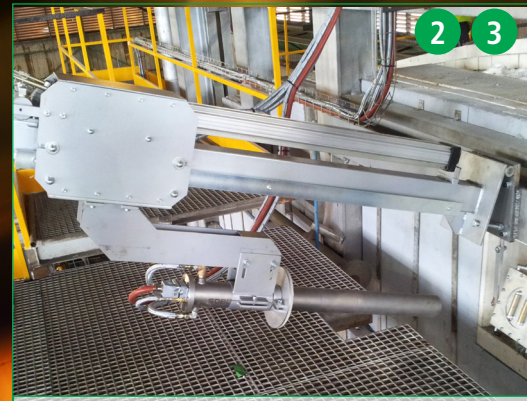
1 2

Decken- und Wandtemperatur

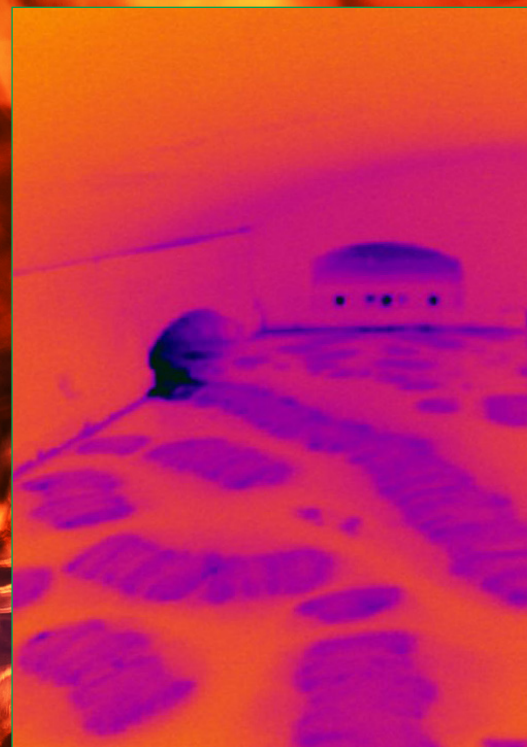
Stationäre Pyrometer mit Lichtwellenleiter und Luftspülung halten den Umgebungstemperaturen an der Schmelzwanne bis zu 250 °C stand. Die Optik der Pyrometer wird mit Keramikrohren ummantelt und in einem Durchbruch am Gewölbe installiert. So sind sie optimal geschützt und Reflexionen werden vermieden. Optional mit RS-485-Schnittstelle oder Ethernet erhältlich.

Unsere Lösung: Pyrometer **PYROSPOT DSF 30 NG** und **DSF 34NG**

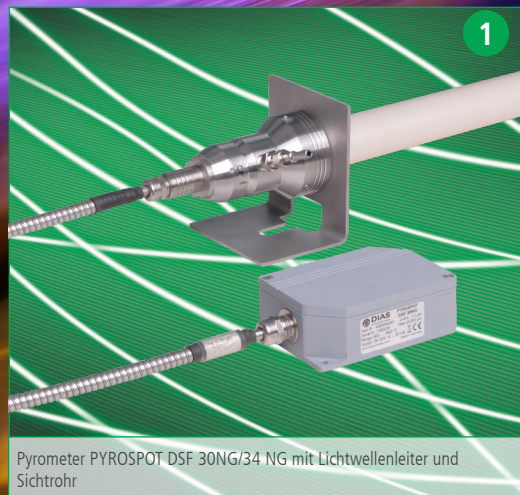
2 3



Die Feuerraumkamera PYROINC ist mit Kühlmantel und einer automatischen Rückzugsvorrichtung für den Notfall ausgestattet.



Wärmebild der Feuerraumkamera PYROINC: Durch ein Loch in der Ausmauerung schaut die Kamera in die Glaswanne hinein.



Pyrometer PYROSPOT DSF 30NG/34 NG mit Lichtwellenleiter und Sichtrohr

Inspektion von Ofendecke und -wänden

Für flexible Inspektionen der Ofenwände und -decken eignen sich unsere tragbaren Geräte. Die Handgeräte der Pyrometer-Serie PYROSPOT 80 portable mit Farb-Videodisplay bieten Messbereiche zwischen 200 °C und 2500 °C. Mit der präzise einstellbaren Variooptik kann beispielsweise die Stirnwandtemperatur erfasst werden. Beschädigungen an der Ausmauerung können somit rechtzeitig erkannt bzw. vermieden werden. Alle wichtigen Parameter können direkt am Gerät eingestellt werden. Ein integrierter Messwertspeicher gestattet die Speicherung von bis zu 999 Datensätzen. Die Messdaten können über eine USB-Schnittstelle zur Auswertung in einen PC übertragen und in der Software PYROSOFT dargestellt werden.

Unsere Lösung: Tragbare Pyrometer PYROSPOT Serie 80 portable

Glasschmelze und Ausmauerung

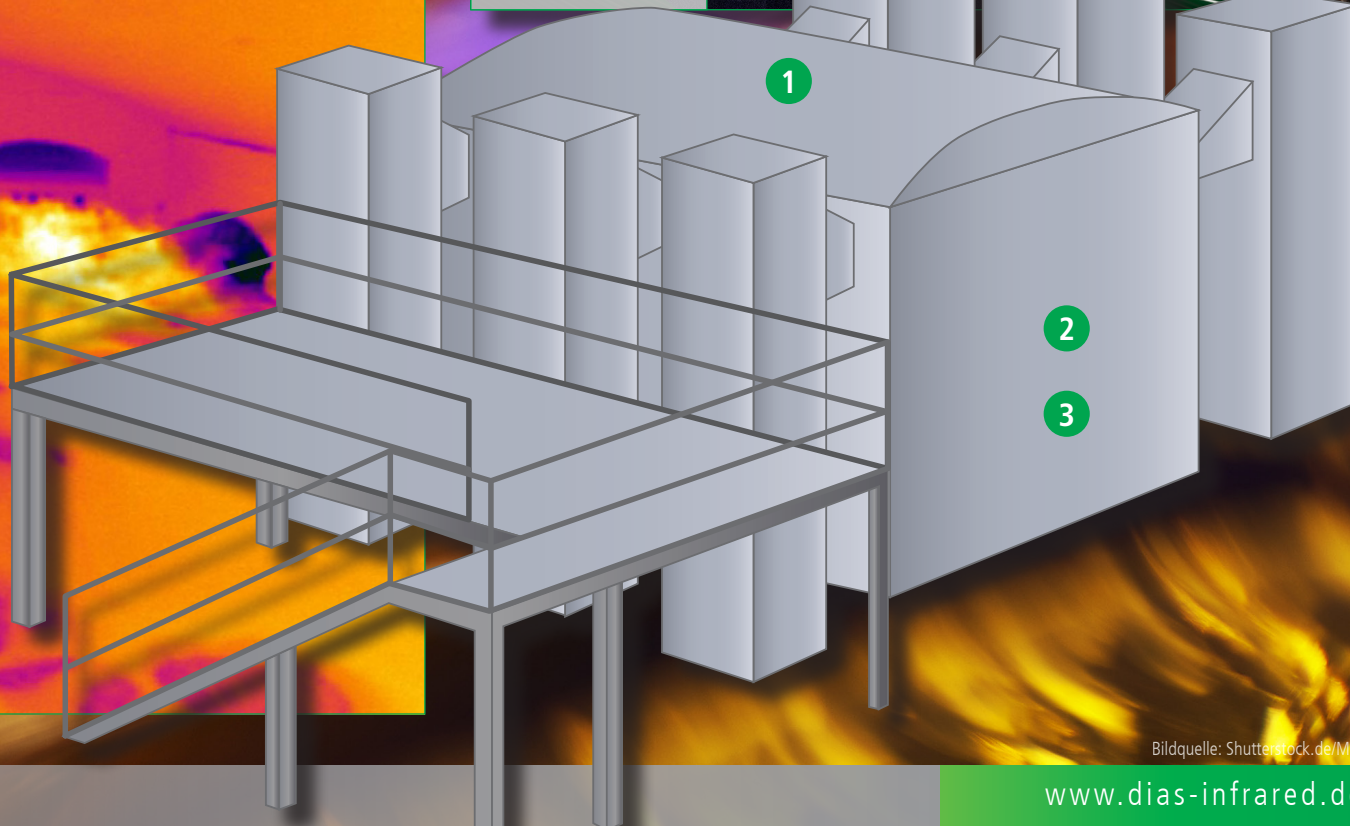
Die Feuerraumkamera PYROINC ist eine spezielle und äußerst robuste IR-Kamera, die zur Messung der Temperatur der Glasschmelze und zur Überprüfung der Ausmauerung des Glasofens eingesetzt wird. Sie ist mit einem speziellen Kühlsystem und einer Rückzugsvorrichtung ausgestattet, um den hohen Temperaturen und speziellen Anforderungen an diesen Einsatzort standzuhalten.

Unsere Lösung:

Stationäre Infrarot-Feuerraumkamera PYROINC



Die tragbaren Pyrometer der PYROSPOT Serie 80 portable sind auch mit Schutzhandschuh bedienbar.



Erfolgreiche Prozessoptimierung durch berührungslos

Pyrometer und Wärmebildkameras für die Herstellung und Verarbeitung



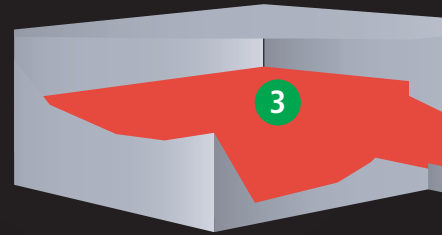
Herstellung von Behälterglas

Welche Messaufgaben gibt es hier?

- Temperaturverteilung der Glasschmelze in der Arbeitswanne, Überwachung der Befuerung
- Glasterperatur im Vorherd und Speiser zur kontinuierlichen Prozessführung und Optimierung des Heizprozesses
- Messung am Glastropfen zur Einstellung der korrekten Temperatur vor der Weiterverarbeitung
- Temperaturverteilung der Form zur Regelung der Kühlmedien und Sicherstellung der Homogenität und Wandstärke

Warum ist der Einsatz von Messtechnik hier so wichtig?

- ✓ Optimierung der Prozesse
- ✓ Qualität des Rohmaterials verbessern → Qualität des Endprodukts verbessern
- ✓ Frühzeitiges Erkennen von abgenutzter Bodenisolierung
- ✓ Vermeiden von wirtschaftlichen Ausfällen und Produktionsausfällen, Schäden für Mensch und Umwelt

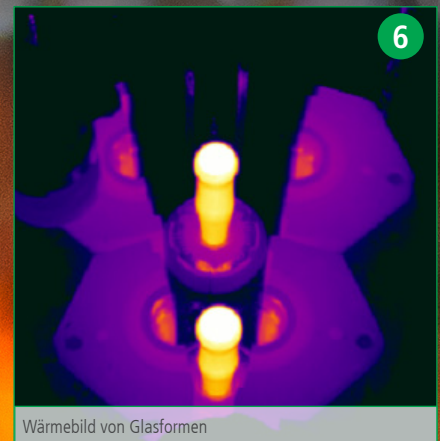


Arbeitswanne

3

Pyrometer mit Messbereichen zwischen 600 °C und 1800 °C werden zur Temperaturmessung in der Arbeitswanne eingesetzt. Hohe Ansprüche an die Reproduzierbarkeit der Messung erfordern die sichere Abschirmung von Störstrahlung im Ofenraum. Dies wird mit speziellen Keramik- oder Inconelrohren, welche vor der Optik des Pyrometers angebracht sind, erreicht.

Unsere Lösung: Pyrometer **PYROSPOT DSF 30 NG** und **DSF 34 NG**



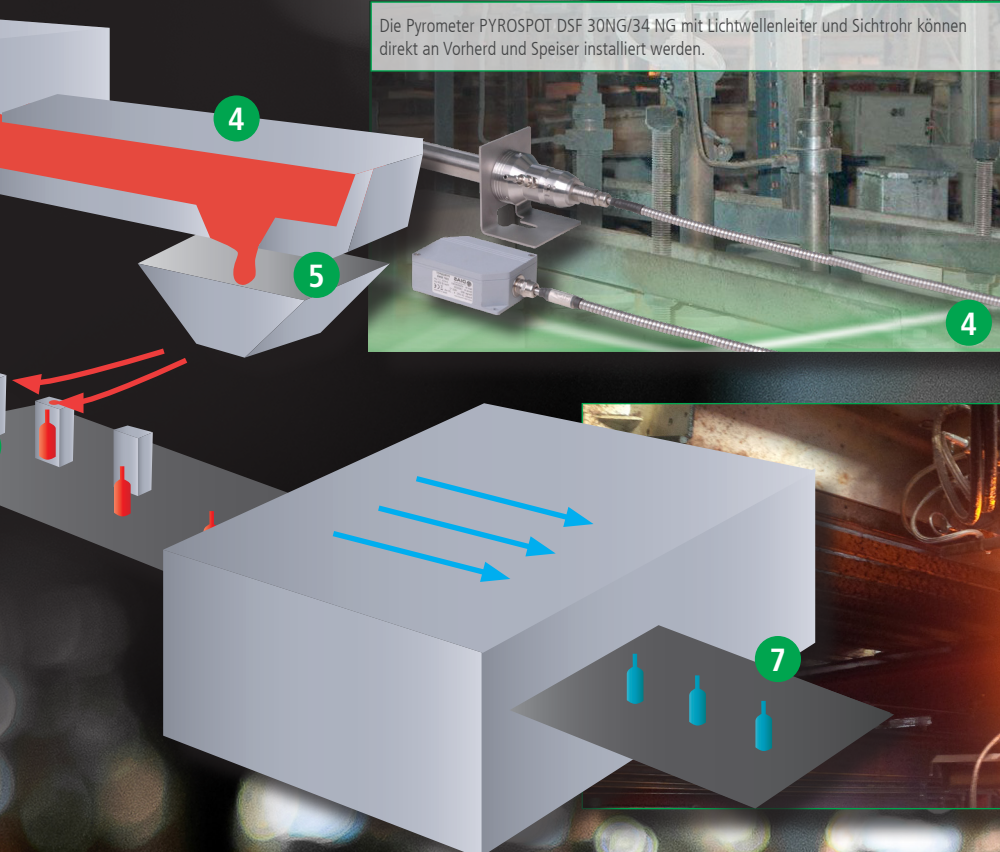
Formgebung

6

Zur Messung der exakten Temperatur bzw. der Temperaturverteilung an der Form werden Pyrometer **PYROSPOT** und Wärmebildkameras **PYROVIEW** eingesetzt.

Mithilfe der Temperaturmessung werden die Regelung der Wasser- und Luftmengen optimiert und die resultierende Homogenität und Wandstärke sichergestellt.

Unsere Lösung: Wärmebildkameras **PYROVIEW 640G**, **PYROVIEW 320N**, Pyrometer **PYROSPOT DG 4xN** oder **DG 5xN** oder **DG 80NV**

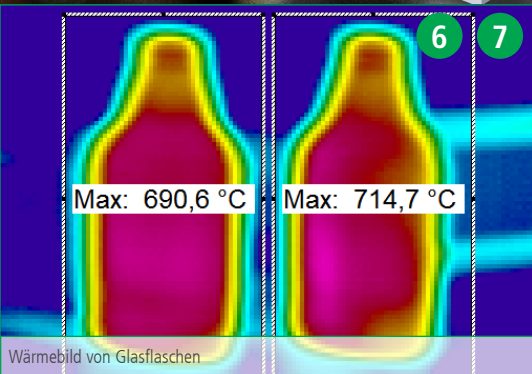


Die Pyrometer PYROSPOT DSF 30NG/34 NG mit Lichtwellenleiter und Sichtrohr können direkt an Vorherd und Speiser installiert werden.

4 Vorherd und Speiser

Für die Temperaturmessung der Glaschmelze im Vorherd kommen robuste, kurzwellige Pyrometer mit Lichtwellenleiter und speziellem Zubehör zum Einsatz. Die Komponenten lassen sich schnell einbauen und sind besonders wartungsfreundlich. Der Messtemperaturbereich liegt zwischen 600 °C und 1800 °C. Die Pyrometer gewährleisten die kontinuierliche Prozessführung und kostenoptimierte Beheizung des Materialflusses.

Unsere Lösung: Pyrometer PYROSPOT DSF 30 NG und DSF 34 NG



Wärmebild von Glasflaschen

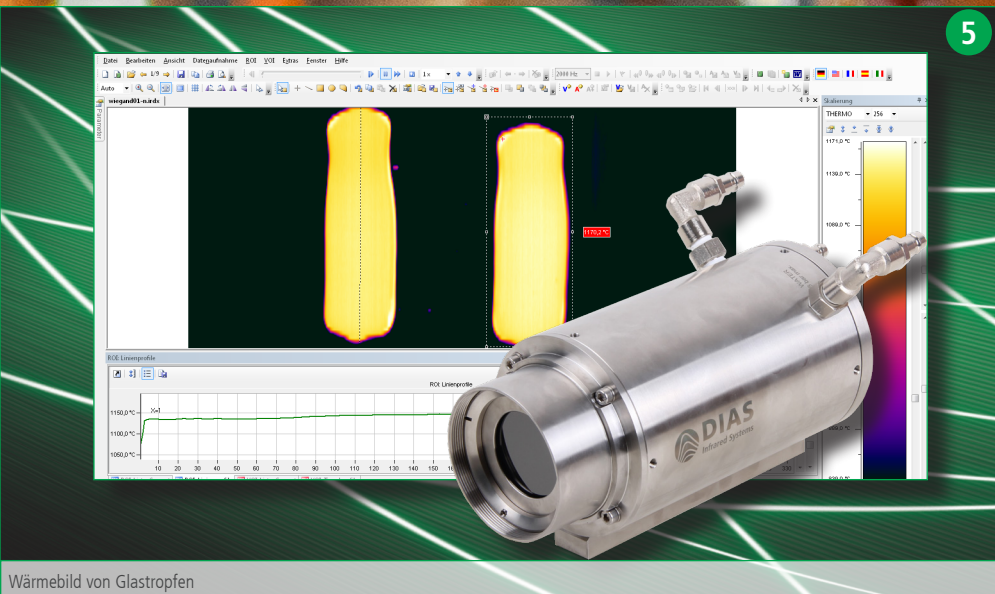


Das Pyrometer PYROSPOT DSR 54NCV ist mit einem Farb-Video modul und rechteckigem Messfeld ausgestattet.

5 Glastropfen

Für die Temperaturmessung am Glastropfen wird eine extrem schnelle Erfassungszeit benötigt. Die Infrarot Linienkamera PYROLINE HS arbeitet daher mit einer Messfrequenz von 2 kHz. Das Quotienten-Pyrometer PYROSPOT verfügt über eine spezielle Optik, welche ein rechteckiges Messfeld erzeugt. Dadurch wird der fallende Glastropfen immer im Messfeld dargestellt. Beide Geräte arbeiten im kurzwelligen Spektralbereich mit Messbereichen zwischen 700 °C und 1800 °C.

Unsere Lösung: Infrarot-Linienkamera PYROLINE HS 512N, Quotientenpyrometer PYROSPOT DSR 54NCV



Wärmebild von Glastropfen

7 Kontrolle und Regelung

Wärmebildkameras mit speziellem Spektralbereich zur Temperaturmessung an Glasoberflächen werden zur abschließenden Kontrolle und Regelung eingesetzt. Dadurch kann der gesamte Umformprozess kontrolliert und optimiert werden.

Unsere Lösung: Wärmebildkamera PYROVIEW und Infrarot-Linienkamera PYROLINE

Erfolgreiche Prozessoptimierung durch berührungslos

Pyrometer und Wärmebildkameras für die Herstellung und Verarbeitung

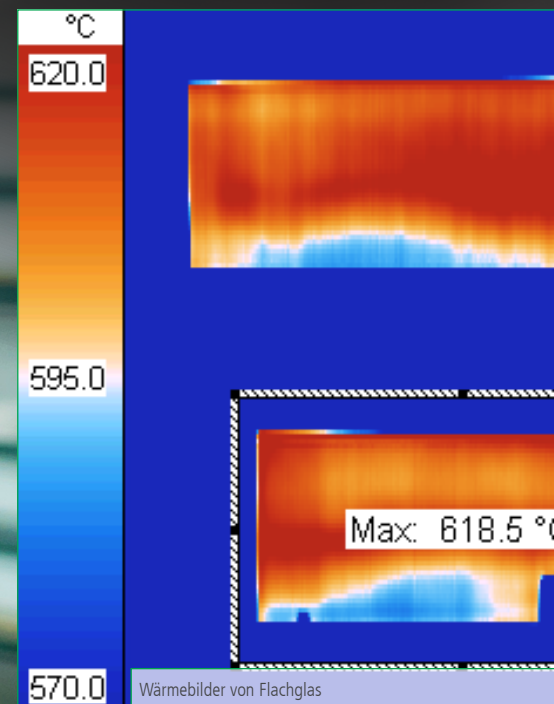
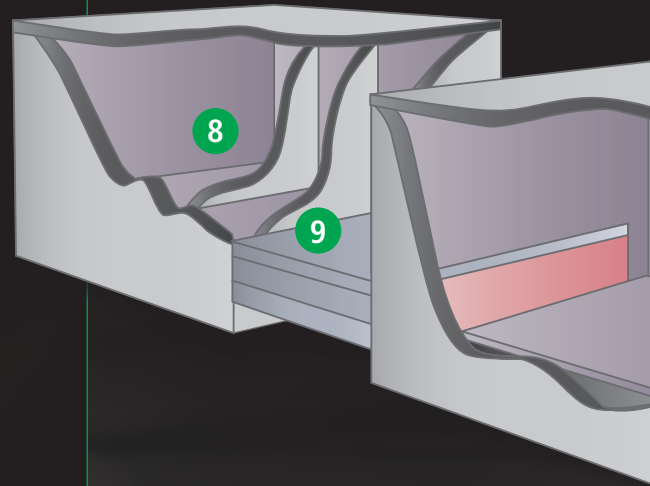
Herstellung von Flachglas

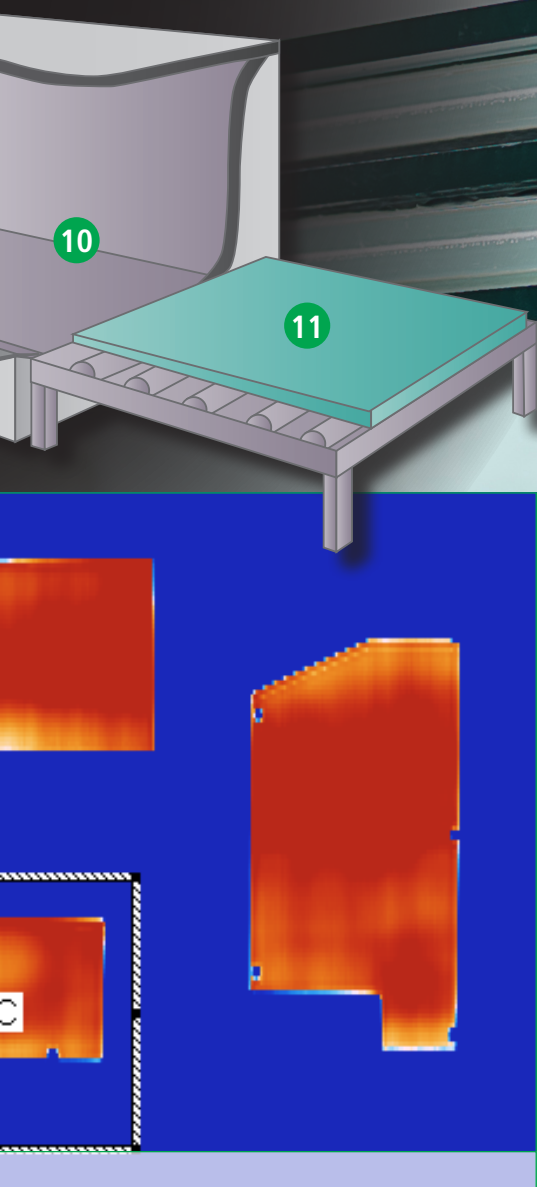
Welche Messaufgaben gibt es hier?

- Glastemperatur im Kanal: Detektion der Glastemperatur
- Temperaturverteilung im Zinnbad: Überwachung und Sicherstellen der korrekten Temperaturverteilung der Glasschmelze
- Oberflächentemperatur in der Kühlzone: Vermeiden von mechanischen Spannungen
- Temperaturverteilung des Flachglases: Garantieren einer gleichmäßigen Temperaturverteilung
- Austrittstemperatur aus der Kühlzone: Sicherstellen der korrekten Temperatur des Flachglases nach dem Abkühlen

Warum ist der Einsatz von Messtechnik hier so wichtig?

- ✓ Glasschmelze: Kontrolle der korrekten Schmelztemperatur
- ✓ Kanal: Einstellen der korrekten Starttemperatur, die wichtig für den gesamten Prozess ist, Einstellen der Fließgeschwindigkeit über Regulierung der Viskosität der Glasschmelze
- ✓ Zinnbad: Überwachen des Abkühlverhaltens, Regulierung der Energieeinspeisung, Kostensenkung
- ✓ Kühlzone: Regelung der Heizelemente der Kühlzone durch Temperaturmessung des Flachglases
- ✓ Flachglas: Überwachen der Temperaturverteilung auf dem Glas durch thermische Visualisierung, Nachjustieren durch Anpassen der Temperatur
- ✓ Austrittstemperatur: Überwachen des weiteren Abkühlvorgangs, Vermeiden von Spannungen im Material, Rissen, Blasen, Glasbruch durch Temperaturschock





Schmelzofen, Kanal und Zinnbad 8 9

Um den gesamten Ablauf des Fertigungsprozesses sicherzustellen, müssen Temperaturübergänge, Temperaturverteilung und Abkühlverhalten aus dem Schmelzofen in den Kanal und in das Zinnbad überwacht werden. Da das Glas im Zinnbad nur wenige Millimeter dick ist, werden Messgeräte mit einem speziellen Spektralbereich benötigt, um die Glasoberflächentemperatur exakt zu messen. Geeignet hierfür sind Messgeräte im schmalbandigen Bereich um 5 μm .

Unsere Lösung: PYROSPOT DSF 30NG und DSF 34NG mit Keramik- oder Inconelrohr, Pyrometer PYROSPOT DT 4xG und DA 4xG, Infrarot-Linienkameras PYROLINE 128G und 256G und Wärmebildkamera PYROVIEW 640G

Abkühlzone 10

Pyrometer und Wärmebildkameras überprüfen die Temperaturverteilung in der Kühlzone der Anlage. Darüber erfolgt die Regelung der Heizelemente zur definierten Entspannung des Materials und Vorbereitung zur weiteren Verarbeitung.

Unsere Lösung: Pyrometer PYROSPOT DT 4xG oder DA 4xG, PYROSPOT DT 4xL, PYROSPOT DA 10G, Infrarot-Linienkameras PYROLINE 128G oder 256G, PYROLINE 128L oder 256L, Wärmebildkameras PYROVIEW 640G, PYROVIEW 380L oder 640L

Glaszuschnitt 11

Nach Austritt des Materials aus der Abkühlzone muss die korrekte Temperatur für die weitere Verarbeitung sichergestellt sein. Auch hier kommen Pyrometer und Wärmebildkameras zum Einsatz.

Unsere Lösung: Pyrometer PYROSPOT DT 4xL, Infrarot-Linienkameras PYROLINE 128L oder 256L, Wärmebildkameras PYROVIEW 380L oder 640L



Infrarot-Linienkamera PYROLINE, Wärmebildkamera PYROVIEW protection und Pyrometer PYROSPOT Serien 4x

Bildquelle: Shutterstock.de/Alex Ander



14

Technisches Glas, Spezialglas

Technische Gläser sowie Spezialglas stellen besondere Anforderungen an Technik und Qualität. Hier werden spezielle Messgeräte eingesetzt, die an die Messaufgabe angepasst sind.

Ultradünnes Glas (Smartphones, etc.) 12

✓ Messgerät: Pyrometer PYROSPOT DT 40U

Technisches Glas 13

✓ Messgerät: Pyrometer PYROSPOT DA 4xG, DA 4xF, DA 10G, DA 10MF und DA 10F

Glaswolle 14

✓ Messgerät: Wärmebildkameras PYROLINE und PYROVIEW

Geräteübersicht

Pyrometer und Infrarotkameras für die Glasindustrie



Bei der berührungslosen Temperaturmessung in der Glasherstellung und -verarbeitung stehen Ihnen unsere Produkte zuverlässig zur Verfügung:

PYROSPOT: Pyrometer/Infrarotthermometer (punktförmige Temperaturmessung, Temperaturprofile)

PYROVIEW: Wärmebildkameras (Temperaturverteilung, Temperaturprofile)

PYROINC: Feuerraumkameras (besonders robuste Infrarot-Kameras für extreme Umgebungsbedingungen in Feuerräumen)

PYROLINE: Infrarot-Linienkameras (Temperaturprofile, Wärmebilder)

Gerät	Messpunkt	Spektralbereich	Temperaturmessbereich
Pyrometer PYROSPOT			
PYROSPOT DSF 30NG, PYROSPOT DSF 34NG	1, 2, 3, 4, 8	0,8 µm bis 1,1 µm	600 °C bis 1800 °C
PYROSPOT DSR 54NCV	5	0,8 µm bis 1,1 µm	700 °C bis 1800 °C
PYROSPOT DS 80NV portable, PYROSPOT DG 80NV portable, PYROSPOT DSR 80NV portable	1,2,3,6	0,8 µm bis 1,1 µm, 1,5 µm bis 1,8 µm 0,7 µm bis 1,1 µm	200 °C bis 2500 °C
PYROSPOT DS 44N, PYROSPOT DS 47N, PYROSPOT DS 54N, PYROSPOT DS 55N, PYROSPOT DS 56N	14	0,8 µm bis 1,1 µm	550 °C bis 3000 °C
PYROSPOT DG 44N, PYROSPOT DG 47N PYROSPOT DG 54N, PYROSPOT DG 55N, PYROSPOT DG 56N	6	1,5 µm bis 1,8 µm	200 °C bis 2500 °C
PYROSPOT DT 40F, PYROSPOT DA 44F, PYROSPOT DA 47F	13	um 3,9 µm	100 °C bis 2500 °C
PYROSPOT DA 10F, PYROSPOT DA 10MF	13	um 3,9 µm, 3,5 µm bis 4,0 µm	75 °C bis 2500 °C
PYROSPOT DT 4G, PYROSPOT DT 40G, PYROSPOT DT 42G, PYROSPOT DA 44G, PYROSPOT DA 47G	9, 10	um 5,14 µm	50 °C bis 2500 °C
PYROSPOT DA 10G	10, 13	um 5,14 µm	75 °C bis 2500 °C
PYROSPOT DT 40U	12	um 7,7 µm	300 °C bis 1100 °C
PYROSPOT DT 4L, PYROSPOT DT 40L, PYROSPOT DT 42L, PYROSPOT DT 44L, PYROSPOT DT 47L	10, 11	8 µm bis 14 µm	-40 °C bis 1000 °C
Wärmebildkameras PYROVIEW and PYROINC			
PYROVIEW 512N, PYROVIEW 768N	7, 14	0,8 µm bis 1,1 µm	600 °C bis 3000 °C
PYROINC 1600N endoscope, PYROINC 1920N endoscope	1, 2, 3	0,8 µm bis 0,9 µm	1100 °C bis 1800 °C
PYROVIEW 320N	6, 7, 14	1,4 µm bis 1,6 µm	300 °C bis 1200 °C
PYROVIEW 640G	6, 7, 9, 14	4,8 µm bis 5,2 µm	200 °C bis 1250 °C
PYROVIEW 380L, PYROVIEW 640L	10, 11	8 µm bis 14 µm	-20 °C bis 500 °C
Infrarot-Linienkameras PYROLINE			
PYROLINE HS 512N	5, 7, 14	0,8 µm bis 1,1 µm	650 °C bis 3000°C
PYROLINE 128G/256G	7, 9, 14	4,8 µm bis 5,2 µm	250 °C bis 1250 °C
PYROLINE 128L/256L	7,10, 11	8 µm bis 14 µm	50 °C bis 800 °C

Technische Änderungen vorbehalten. Technical details are subject to change. 29.08.22



Telefon: +49 351 896 74-0
 Telefax: +49 351 896 74-99
 E-Mail: info@dias-infrared.de
 Internet: www.dias-infrared.de

DIAS Infrared GmbH
 Pforzheimer Straße 21
 01189 Dresden
 Deutschland