

## Berührungslose Temperaturmessung

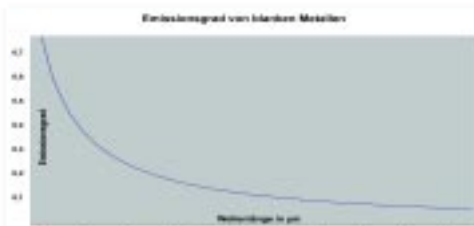
Die berührungslose Temperaturmessung mit Pyrometern ist ein passives Messverfahren und bietet viele Vorteile.

- die Messung beeinflusst das Messobjekt nicht.
- sehr schnelle Erfassung der Temperatur. Unter 100µs
- sehr schnelle Regelung des Erwärmungsprozesses
- Messung und Regelung von kleinsten Messobjekten
- weite Messbereichsspannen
- langzeitstabile Messung dank Digitaltechnik
- es erfolgt keine Beeinflussung der Messung durch Induktionsfelder

### Sensortherm Pyrometer bieten die optimalen Voraussetzungen für eine zuverlässige Messung

Die pyrometrische Messung von Metallen ist abhängig vom Emissionsgrad. Metalle haben die Eigenschaft, dass ihre Emission mit zunehmender Messwellenlänge abnimmt. Dies trifft insbesondere zu, je blanker die Oberfläche ist.

Als Faustformel gilt, so kurzweilig wie möglich zu messen. Blanke Metalloberflächen erfordern generell den Einsatz eines möglichst kurzweilig messenden Systems.



Die Abbildung zeigt den Emissionsfaktor in Abhängigkeit von der Messwellenlänge bei blanken Metallen.

#### Geeignete Messwellenlängen für Metalle

Messwellenlänge	Temperaturbereich	Pyrometer Modell
0,9 µm	ab 550°C	Metis MS09 / MQ11 / Sirius SS09
1,6 µm	ab 200°C	Metis MI16 / MQ22 / Sirius SI16
1,8 µm	ab 120°C	Metis MI18
2,5 µm	ab 75°C	Metis MP25

Die äußerst schnellen Erfassungszeiten und Vario-Objektive mit kleinsten Messfeldern ermöglichen die optimale Anpassung an nahezu jede Messaufgabe.

Für beengte Einbauverhältnisse und hohe Umgebungstemperaturen sind die Pyrometer Metis MS und MI mit Lichtwellenleiter und abgesetzter Optik verfügbar. Hier können bereits Temperaturen ab 120°C gemessen werden.

Sensortherm Pyrometer haben sich auch unter rauen Umgebungsbedingungen bewährt. Durch den Einsatz eines Luftspülvorsatzes wird die Optik von Verschmutzungen freigehalten.

Umfangreiches Zubehör wie Kühlgehäuse, Schutzgehäuse und Vakuumarmaturen ermöglichen den Einsatz im industriellen Umfeld.

Es werden geringe Anforderungen an die Anlagenspannung in Bezug auf Restwelligkeit gestellt.

Analoge 0/4-20mA und digitale RS232/485 bzw. Profibus DP Schnittstelle



Alle Ein- und Ausgänge sind galvanisch getrennt. Dies beugt Störungen vor und bewahrt das Pyrometer vor schlimmeren Schäden. Verwenden Sie bei langen Leitungslängen zur Datenübertragung eine RS485 oder die Profi Bus DP Schnittstelle.

#### Problemfall Zunder:



Wird z.B. Stahl auf über 900°C unter Einfluss von Sauerstoff erwärmt, kommt es zur Bildung von Zunder.

von der Metalloberfläche abgehobener Zunder

eng anliegender Zunder

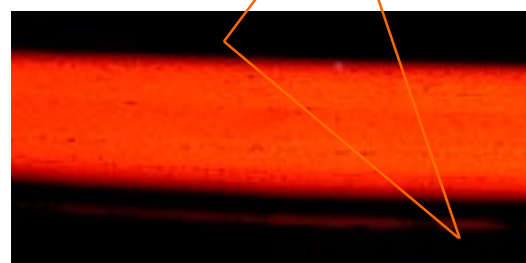
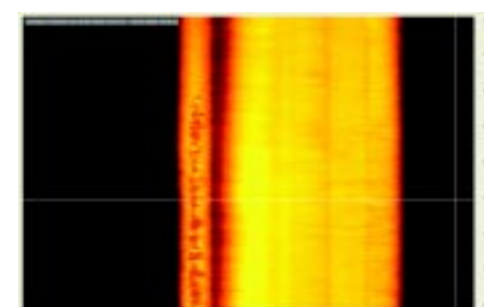
Mit dem Auge erkennt man mehr oder weniger dunkle Flecken auf dem glühenden Material. Wird das Pyrometer auf eine Zunderfläche ausgerichtet, so ergibt die Messung eine niedrigere Temperatur als das Metall tatsächlich aufweist. Eine typische Fehlmessung. Um Fehlmessungen zu umgehen, hat sich der Einsatz eines Schwenkspiegels bewährt.



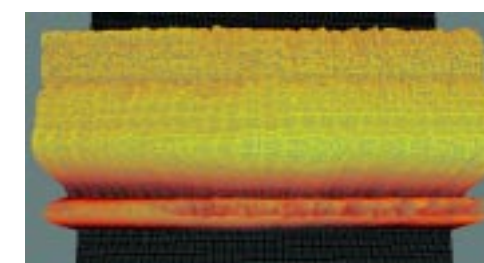
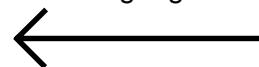
Durch den Einsatz des Schwenkspiegels SC10 wird der Strahlengang des Pyrometers kontinuierlich abgelenkt. So kann das **extrem kleine Messfeld** des Metis Pyrometers auch kleinste Zunderaufbrüche erfassen und über **den integrierten Maximalwertspeicher als wahre Temperatur anzeigen**. Der Schwenkspiegel SC10 eignet sich übrigens auch hervorragend zum Erfassen von dünnen Drähten.

#### Zeilen- und Linienmessung

Oftmals ist es nötig, die Temperatur nicht nur an einem Punkt zu messen, sondern über eine Strecke. Der Zeilenvorsatzscanner Galaxy lenkt den Strahlengang des Pyrometers präzise ab und stellt zu jeder Schwenkposition die Temperatur als analoges 0/4-20mA Ausgangssignal zur Verfügung. Gleichzeitig kann natürlich auch eine Abfrage über die digitale Schnittstelle erfolgen. Bewegt sich das Messobjekt unter dem Strahlengang, so wird aus der Linienmessung ein zwei- bzw. dreidimensionales Temperaturprofil.

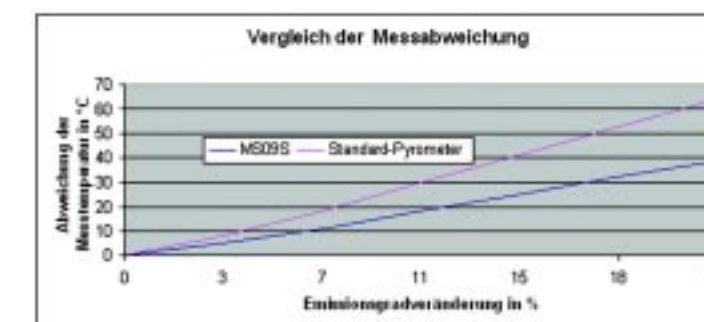


Material-Bewegungsrichtung



## Schmiedepyrometer

Die induktive Erwärmung ist eine der am häufigsten eingesetzten Erwärmungsprozesse beim Schmieden. Sie bietet in diesem Bereich einige Vorteile gegenüber anderen Erwärmungsverfahren. Pyrometer zur Temperaturmessung am Ausgang des Induktors stellen hierfür ein wichtiges Instrument der Qualitätssicherung dar. Immer höher legierte Stähle, sowie die Forderung nach hohen Standzeiten der Werkzeuge benötigen sehr enge und präzise eingehaltene Temperaturfenster. Um diesen Forderungen gerecht zu werden hat Sensortherm das Metis MS09S entwickelt, ein spezielles Schmiedepyrometer. Die Oberfläche und somit der Emissionsgrad der zu messenden Schmiedeteile hängt von der Vorbehandlung der Teile ab. Je nachdem ob die Teile frisch sandgestrahlt, oxidiert oder bereits vorewärmt in den Induktor einlaufen zeigen sich unterschiedliche Oberflächen.



Das Metis MS09S bietet hier deutliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Pyrometern. **Emissionsgradänderungen der Oberfläche wirken sich deutlich weniger auf das Messergebnis aus.**

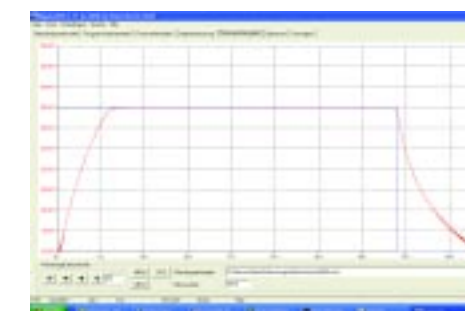
## Temperaturregelung

Bei vielen Erwärmungsprozessen wie induktivem Härten, Flammhärten, Lötprozessen und Anlassvorgängen ist es notwendig auf eine vorgegebene Temperatur aufzuheizen, und diese für eine bestimmte Zeit einzuhalten. Oftmals muss sogar eine genau vorgegebene Heizrampe gefahren und im Anschluss daran das Material geregelt abgekühlt werden. Der Programmregler Regulus erfüllt genau diese Vorgaben. Er wurde speziell dafür konzipiert und bewerkstelligt mit seiner Zykluszeit von nur 200µs auch schnellste Regelaufgaben. Die individuelle Kombinationsmöglichkeit mit allen Pyrometern von Sensortherm ergibt ein breites Anwendungsspektrum.

#### Regulus der Programmregler



- 9 Programmschritte
- Rampenfunktion
- Grenzwertschalter
- Selbstoptimierung
- inkl. Software



Beispiel: Induktives Härten von Aluminium bei 525°C, Regulus in Kombination mit dem Pyrometer Metis MI18

## Quotienten- bzw. Zweifarbenpyrometer

Die Pyrometer Metis MQ11 und MQ22 erfassen die Intensität gleichzeitig über zwei Detektoren auf zwei angrenzenden Wellenlängen. Aus den gemessenen Strahlungsleistungen wird über das Verhältnis die Temperatur errechnet.

- Vorteile:**
- das Messobjekt kann kleiner sein als das Messfeld
  - weitgehend vom Emissionsgrad unabhängige Messungen
  - keine Beeinflussung durch Rauch und Staub im Strahlengang
  - Messungen können auf Plausibilität überprüft werden

### Verschmutzungsüberwachung der Optik und des Strahlengangs:

Die pyrometrische Messung ist optisches Messverfahren und setzt voraus, dass die zu messende thermische Energie ungehindert zum Pyrometer gelangt. Oftmals befindet sich im Strahlengang auch ein Schauglas auf dem sich Verschmutzungen niederschlagen.

Für die Quotientenpyrometer der Serie Metis MQ hat Sensortherm eine Überwachungsfunktion entwickelt, die es ermöglicht den Verschmutzungsgrad der Optik zu erkennen bzw. Störungen im Strahlengang zu detektieren und bei Bedarf Alarm auszulösen. Die am Pyrometer ankommende Strahlungsintensität wird gemessen und in verschiedenen Spektralbereichen analysiert. Selbst die für ein Quotientenpyrometer fatale selektive Beeinflussung von nur einer Messwellenlänge wird so erkannt. Durch eine Plausibilitätsprüfung kann dann das falsche Messergebnis ausgefiltert werden, bevor es zur Anzeige kommt. Die Abschaltschwelle lässt sich frei bestimmen und individuell der Messaufgabe anpassen.



LWL-Ausführung des Metis MQ

Bei beiden Ausführungsvarianten sorgt die Vario- Optik für eine optimale Fokussierung des Messfeldes

Metis MQ mit Vario- Optik



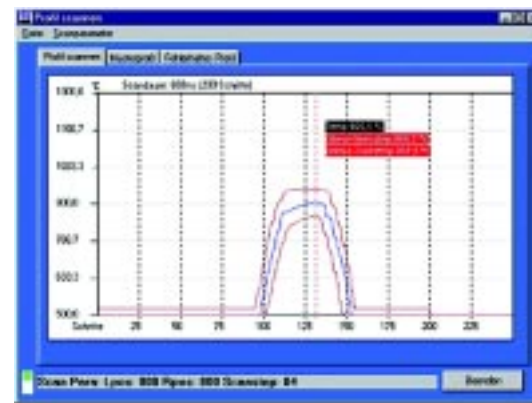
## Individuelle,

## auf den Kunden zugeschnittene Systemlösungen

Durch die eigene Soft- und Hardwareentwicklung bei Sensortherm können auch Komplettlösungen ganz nach Kundenwunsch erstellt werden. Wir beraten Sie gerne.

### Beispiel Profilschan:

Von einem Messobjekt wird das Temperaturprofil während der Erwärmung aufgezeichnet und mit einer Hüllkurve versehen. Alle weiteren Messobjekte der gleichen Charge müssen nun bei der Erwärmung diesem Temperaturprofil entsprechen. Im Verletzungsfall kann die automatische Ausschleusung erfolgen.



## Im Pyrometer integrierte Funktionen

Auf Wunsch können bereits im Pyrometer zusätzliche Funktionen integriert werden.

### Reglerfunktion:

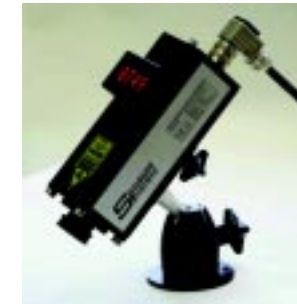
Ein im Pyrometer integrierter Regler erfüllt selbst schnellste Regelaufgaben. Die Anpassung an die Regelaufgabe erfolgt durch Selbstoptimierung.

### Grenzwertschalter:

Zwei Grenzwertschalter mit frei einstellbarer Hysterese und freier Definierung als potentialfreier Öffner oder Schließer können zusätzliche Schaltaufgaben übernehmen.

### Profibus-DP:

Die Pyrometer der Serie Metis sind natürlich auch in Profibus DP Ausführung lieferbar.



Beispiel einer Kundenwunschlösung: Gut ablesbare Anzeige im Huckepack- Format

## Sensortherm zeigt Kompetenz

Alle Pyrometer von Sensortherm arbeiten auf digitaler Basis. Das eigens dafür entwickelte Verfahren zur digitalen Signalverarbeitung mit direkter Digitalisierung des Sensorsignals setzte den bisherigen Maßstab. Jetzt wurde dieses Verfahren weiterentwickelt und ermöglicht neue Dimensionen in der Pyrometrie. Noch schnellere Erfassungszeiten bei gleichbleibend kleinsten Messfeldern eröffnen den Bereich unter 50µs. Damit stehen erstmalig alle Vorteile der digitalen Pyrometrie wie Messbereichsanpassung, einfache Integration in bestehende Anlagen, Langzeitstabilität, höchste Genauigkeiten, digitale Schnittstellen u.v.m. auch für diese kurzen Messzeiten zur Verfügung.

Erfahrungen seit über 25 Jahren in Entwicklung und Bau von Pyrometern sowie mehr als einem Jahrzehnt auf dem Sektor der digitalen Pyrometer gewährleisten Zuverlässigkeit und Qualität.

### Weltweite Referenzen

Qualifizierter Außendienst für kompetente Beratung vor Ort

Kundenspezifische Entwicklungen

After-Sales-Support

Reparatur- und Kalibrier Service

### Stammhaus:

Sensortherm GmbH  
Hauptstraße 123  
D-65843 Sulzbach/Ts.  
Tel.: +49-700-736767-84  
Fax: +49-6196-64065-89  
Info@sensortherm.de

### Niederlassungen:

Technisches Büro Mitte  
Lindenallee 24a  
D-65321 Heidenrod  
Tel.: +49-6775-9689-79  
Tel.: +49-6775-9689-79  
Fax: +49-6775-9689-80  
weldert@sensortherm.de

Technisches Büro West  
Schöllingerfeld 44  
D-58300 Wetter  
Tel.: +49-2335-8483-60  
Tel.: +49-2335-8483-62  
Fax: +49-2335-8483-62  
luckenbach@sensortherm.de

Technisches Büro Süd  
Eichholzstr. 16  
D-86899 Landsberg  
Tel.: +49-8191-4286-86  
Tel.: +49-8191-4286-87  
Fax: +49-8191-4286-87  
lex@sensortherm.de

# Digitalpyrometer

## Temperaturmessung und Regelung



Induktionshärten  
Flammhärten  
Anlassen  
Schmiedetemperaturen  
konduktive Erwärmung  
Metallschmelzen im Vakuum

