



**PhoenixTM**   
Phoenix Temperature Measurement

# Temperatur Messung in Industrieöfen



**MTS**



**Messtechnik Schaffhausen GmbH**

Mühlenstrasse 4, CH-8260 Stein am Rhein

Telefon +41 52-672 50 00

Telefax +41 52-672 50 01

[www.mts.ch](http://www.mts.ch), e-mail: [info@mts.ch](mailto:info@mts.ch)

Messen Prüfen Automatisieren [www.mts.ch](http://www.mts.ch)



# Warum Temperaturprofil-Messung ?

Alle Industrieöfen sind mit Messfühlern ausgerüstet, die die Temperatur des Ofens an die Regelung zurückmelden. Häufig sind mehrere dieser Fühler vorhanden; wenigstens einer in jeder Ofenzone.

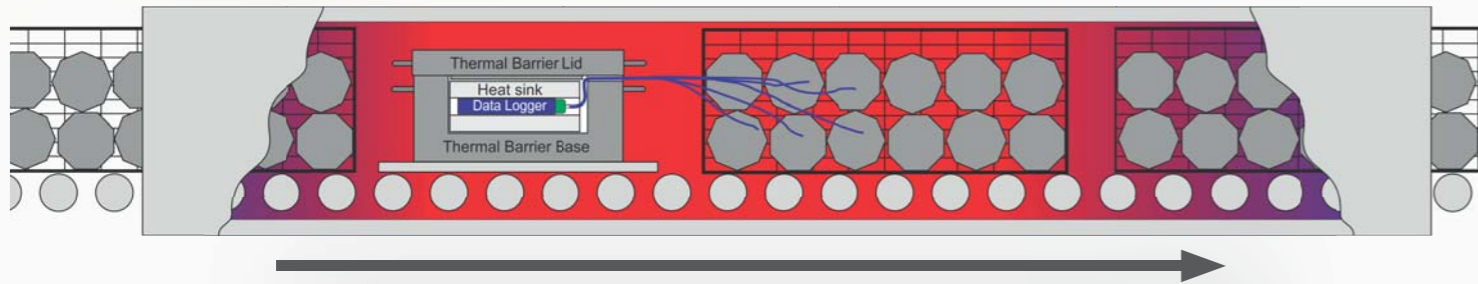
## Aber wie kann man feststellen, was wirklich am Produkt passiert ?

Eine Möglichkeit ist, lange Thermoelemente durch den Ofen zu schleppen, deren Messpunkt am Produkt befestigt ist. Das bedeutet aber, dass der Ofen nicht weiter beladen werden kann und für den Zeitraum der Messung die Produktion ruhen muss. Da sich der nur teilbeladene Ofen anders verhält, muss man die so gewonnenen Daten interpretieren. Hinzu kommt, dass lange Thermoelemente empfindlich für magnetische oder elektrische Einstreuungen sind. Zum guten Schluss sollte man noch erwähnen, dass die Schlepleitungen während des gesamten Durchlaufs geführt werden müssen, das macht diese Art der Messung auch noch teuer.

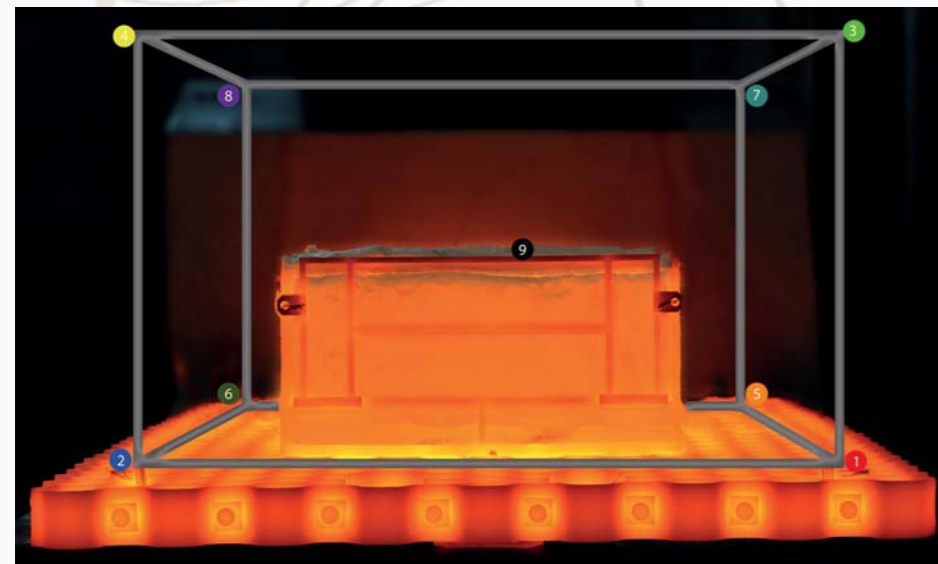
IR- Messgeräte zeigen nur Oberflächentemperaturen an einem bestimmten Punkt an, geben also keinen Aufschluss darüber, was mit Ihrem Produkt im Ofen passiert und sind somit keine Lösung für diesen Zweck.

## PhoenixTM Systeme sind die Lösung:

Das System fährt zusammen mit ihrem Produkt durch den Ofen und nimmt dabei an bis zu 20 Punkten die Temperatur auf. Direkt hinter dem Messgerät kann der Ofen normal beladen und die Produktion fortgesetzt werden.



Das System kann so konstruiert werden, dass es auch automatisch in den Ofen geladen bzw. aus dem Ofen entladen werden kann. Die Auswertung kann, wenn Sie es wünschen, weitgehend automatisiert erfolgen und spart so zusätzlich Arbeitszeit. Ein Messdurchlauf ist jetzt schnell und einfach durchzuführen, so dass regelmäßige Messungen möglich sind. Probleme im Ofen können erkannt werden, noch bevor ein Problem an Ihrem Produkt entsteht und im jährlichen Kundenaudit können sie eine lückenlose Prozessüberwachung nachweisen.



## TUS Messungen (Gleichmäßigkeits-Untersuchung)

Zusammen mit der Thermalview Survey Software sind PhoenixTM Systeme die erste Wahl für die regelmäßige Ofenüberwachung. Kurze Rüstzeiten und die Möglichkeit ein System wie eine Produktions-Charge in den Ofen zu fahren sparen wertvolle Ofenzeit.

Die Thermalview Software erstellt den kompletten TUS-Bericht (gemäß AMS2750E oder CQI-9) aus den ermittelten Daten.

# Datenlogger



## PTM1200 Datenlogger

Die PhoenixTM Datenlogger sind speziell für die Anforderungen in rauen Industrieumgebungen entwickelt, so schützt z.B. ein stabiles Aluminiumgehäuse die Elektronik vor mechanischen Einflüssen. Die Messwertaufbereitung ist so entwickelt, dass elektrische Einstreuungen ausgefiltert werden, um die Zuverlässigkeit der Messergebnisse zu gewährleisten. Ausgeliefert werden alle Logger mit einem Werkzertifikat, das natürlich rückführbar auf nationale Standards ist. Auf Wunsch können Sie auch ein DAkkS- oder UKAS- Zertifikat bekommen.

Die Datenlogger sind für verschiedene Thermoelement-Typen verfügbar. Auch Kombinationen verschiedener Typen sind möglich um z.B. Regelungsthermoelemente mit aufzuzeichnen. Auf Wunsch können auch zwei Eingänge mit 4-20mA oder 0-10V ausgeführt werden.

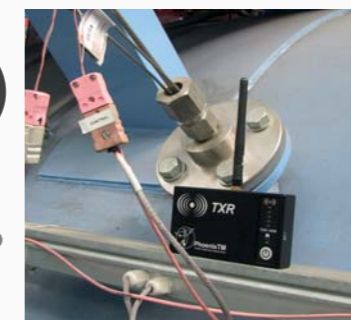
PhoenixTM Datenlogger sind in vielen verschiedenen Varianten lieferbar. Unterschiedliche Bauformen, aber auch auf den Einsatz abgestimmte Messbereiche und Eingänge erlauben die Zusammenstellung eines individuell angepassten Systems



## Funktelemetrie

Alle PhoenixTM Datenlogger der Serie 1200 können mit einer leistungsfähigen Funktelemetrie ausgerüstet werden. Die Temperaturdaten werden damit online auf Ihren PC gesendet und gleichzeitig im Speicher des Datenloggers aufgezeichnet. Nach einer Übertragungsunterbrechung werden die fehlenden Daten vom Logger automatisch erneut gesendet; zudem werden alle Daten parallel im Logger gespeichert.

Die Übertragungreichweite kann durch den Einsatz von Repeatern vergrößert werden. So kann die Freifeldreichweite von 300m, die sich durch Störungen oder Abschirmungen im Industriebetrieb reduzieren kann, um ein mehrfaches vergrößert werden. Der PC kann so an einem sicheren Standort platziert werden.





## Prozesstemperatur bis 1200°C



### TS01

Ausgelegt für Prozesse bis **800°C**, unter normaler oder inerter Atmosphäre, bieten sich die Behälter der Baureihe TS01 an. Ausgerüstet mit einer mikroporösen Isolation und einem Latent-Wärmespeicher bieten sie enorme Hitzeschutzleistungen bei kompakten Abmessungen. Diese Behälter werden aus hochwärmefestem Edelstahl hergestellt und gewährleisten einen zuverlässigen Betrieb.



### TS02

Temperaturen bis **1000°C**, aufkohlende Atmosphären und hohe Temperaturgradienten stellen sehr hohe Anforderungen an das Mess-System.

PhoenixTM hat die Systeme der Reihe TS02 entwickelt, um diese Anforderungen zu erfüllen. Spezielle Materialien und eine komplexe Konstruktion zur Vermeidung von starkem Verzug ermöglichen auch in Prozessen mit Hochdruck-Gasabschreckung oder aggressiven Atmosphären regelmäßige Messungen mit exakten Ergebnissen.



### TS03

Ausgerüstet mit einer mikroporösen Isolation und einem Latent-Wärmespeicher bieten sie enormen Hitzeschutz in Anwendungen bis zu **1200°C** bei kompakten Abmessungen. Zahlreiche Konstruktionsdetails und die Verwendung von hochlegiertem temperaturfestem Edelstahl zur Verhinderung von Verzug garantieren Ihnen einen zuverlässigen Betrieb.

Für den Einsatz beim Hochdruckgasabschrecken ist ein Zusatzschutz verfügbar.



### TS27

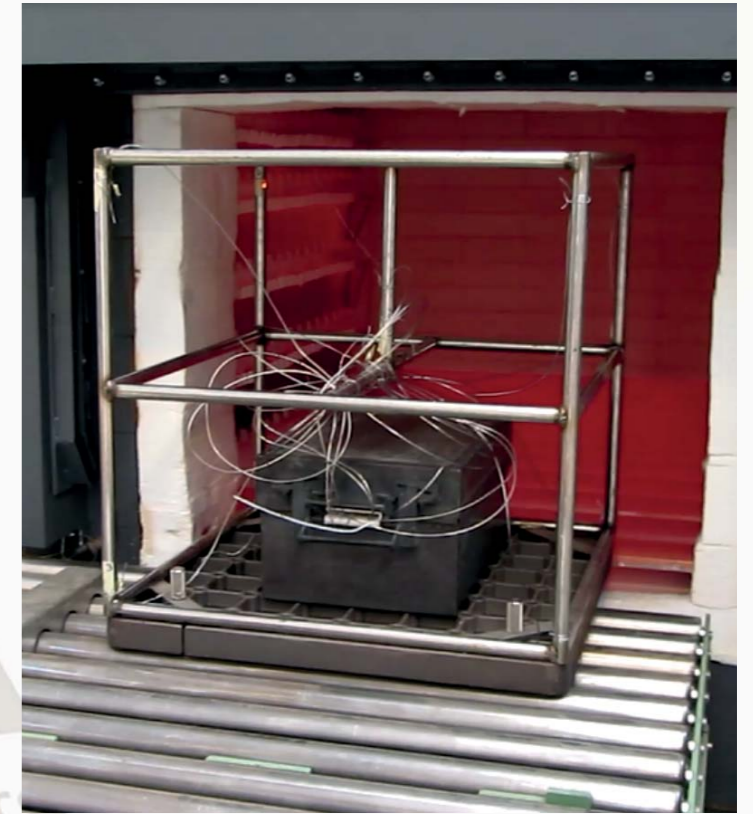
In direkt gasbeheizten Öfen oder anderen Anlagen mit nicht eingestellter Atmosphäre kann ein TS27 Hitzeschutzbehälter eine Alternative zu den konventionellen Behältern sein. Die Behälter werden durch verdampfendes Wasser gekühlt und zeichnen sich durch sehr kompakte Abmessungen aus. TS27 Behälter können für Temperaturen bis zu **1200°C** ausgelegt werden.

### Systeme

PhoenixTM Systeme werden mit allen zum Betrieb notwendigen Komponenten geliefert: Hierzu gehören ein auf Ihren Prozess zugeschnittener Hitzeschutzbehälter, ein Datenlogger, Messfühler und die Auswertungs-Software (in verschiedenen Sprachen lieferbar). Das Zubehör wie Verbindungskabel, Biegewerkzeug für Messfühler, Transportkoffer und Handbücher komplettieren das System.

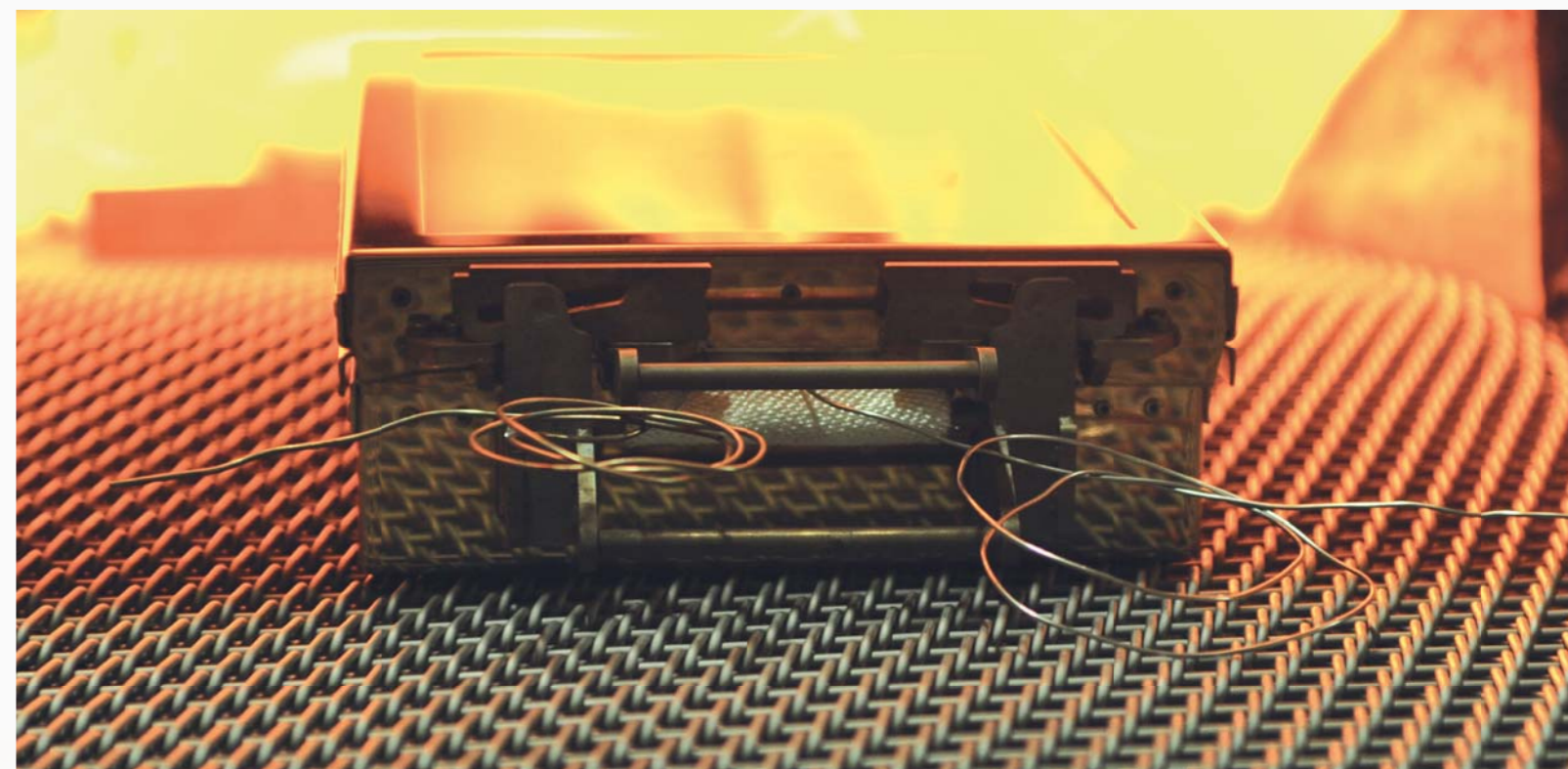
### TUS (Gleichmässigkeitsuntersuchung)

Für eine Gleichmässigkeitsuntersuchung (TUS) wird das System in den Ofen eingebracht und die Messfühler in den 8 Raumecken und in der Raummitte des Ofens platziert. Nachdem der Ofen seine Solltemperatur erreicht hat, wird die Temperaturgleichmäßigkeit für eine bestimmte Zeit gemessen und so die einwandfreie Funktion des Ofens festgestellt.



### Temperaturprofil im Durchlaufofen:

Das PhoenixTM System fährt zusammen mit Ihrem Produkt durch den Ofen und nimmt dabei an bis zu 20 Punkten die Temperatur auf. Direkt hinter dem Messgerät kann der Ofen normal beladen und die Produktion fortgesetzt werden. Ein Messdurchlauf ist jetzt schnell und einfach durchzuführen, so dass regelmäßige Messungen möglich sind. Probleme im Ofen können erkannt werden, noch bevor ein Problem an Ihrem Produkt entsteht und im jährlichen Kundenaudit können sie eine lückenlose Prozessüberwachung nachweisen.





## Wärmebehandlung mit Ölabschreckung

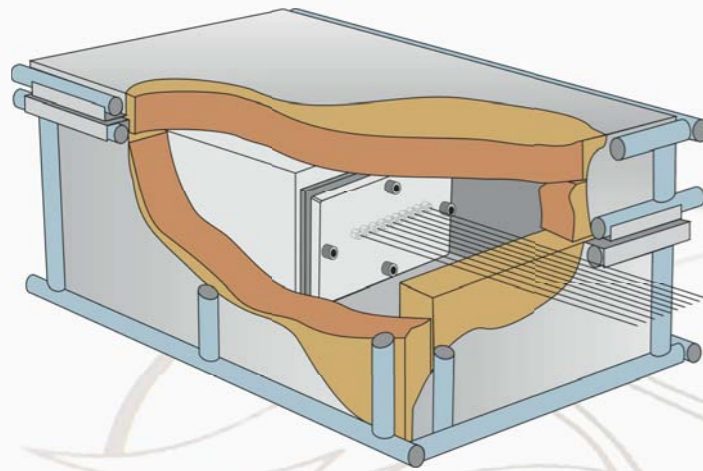
### Baureihe TS12

PhoenixTM TS12 Hitzeschutzbehälter (Patent Pending GB1509136.6) sind für den Betrieb in kontinuierlichen oder stationären Aufkohlungsöfen mit Ölabschreckbad konstruiert. Eine 2-stufige Isolation in Kombination mit einem effektiven Kühlkörper hält den Datenlogger auf einer maximalen Temperatur von 70°C und schützt zuverlässig vor eindringendem Öl.



Mit der Temperaturmessung nicht nur im Ofen, sondern im ganzen Prozess, werden auch Wärmeübergänge im Abschreckbad sichtbar. Dampfblasenbildung oder unzureichende Durchströmungen können so optimiert werden.

Das System kann in jeder Lage in die Charge geladen werden, um die Beeinflussung der Öldurchströmung zu minimieren.



TS12 Hitzeschutzbehälter sind mehrschalig ausgeführt. Ein stabiler Außenkäfig schützt alle Komponenten, erlaubt einfaches Handling und macht das System kranbar. Die darunterliegende austauschbare äußere Isolation isoliert den inneren Behälter von der Ofenraumtemperatur und verringert die auftretenden Temperaturgradienten an den Dichtflächen des Innenbehälters. Der innere Hitzeschutzbehälter ist öldicht ausgeführt und hält den Datenlogger auf einer Temperatur von max. 70°C

## Wärmebehandlung von Aluminium

### Baureihe TS06

Diese Hitzeschutzbehälter sind für Prozesse ausgelegt, bei denen Ihr Produkt während oder direkt nach der Wärmebehandlung in ein flüssiges Medium eingetaucht oder durch einen Wasserstrahl abgekühlt wird. Als Kühlmittel kommt Wasser zum Einsatz, das während der Messung aus dem System verdunstet. Typische Einsatzbereiche sind das Glühen von Edelstahl oder Lösungs-Glühprozesse in der Aluminiumindustrie.

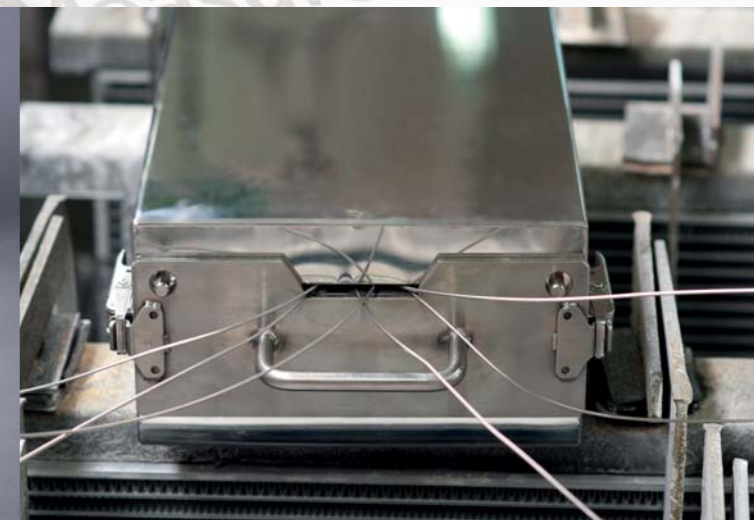


## Aluminium Löten

### Baureihe TS08

Diese Isolationsbehälter sind speziell für Aluminium-Lötprozesse entwickelt und zeichnen sich durch 2 Besonderheiten aus:

- Zur Erhöhung der Lebensdauer ist nahezu die gesamte Isolation mit Edelstahl abgedeckt.
- Die Hitzeschutzbehälter werden getrocknet und mit Stickstoff gespült, um Einflüsse auf den Prozess durch Sauerstoff oder Feuchtigkeit zu verhindern.





## Brennen von Keramik

### Baureihe TS05

Speziell für die keramische Industrie wurde die Baureihe TS05 entwickelt. Der Behälter wird unter dem Boden eines Tunnelofenwagens angebracht und schützt hier den Datenlogger vor zu hohen Temperaturen, aber auch gegen mechanische Beschädigungen, Staub und Feuchtigkeit.

Für die unterschiedlichen Brenntemperaturen sind die Datenlogger für z.B. Thermoelemente vom Typ K,N,R,S oder B lieferbar.

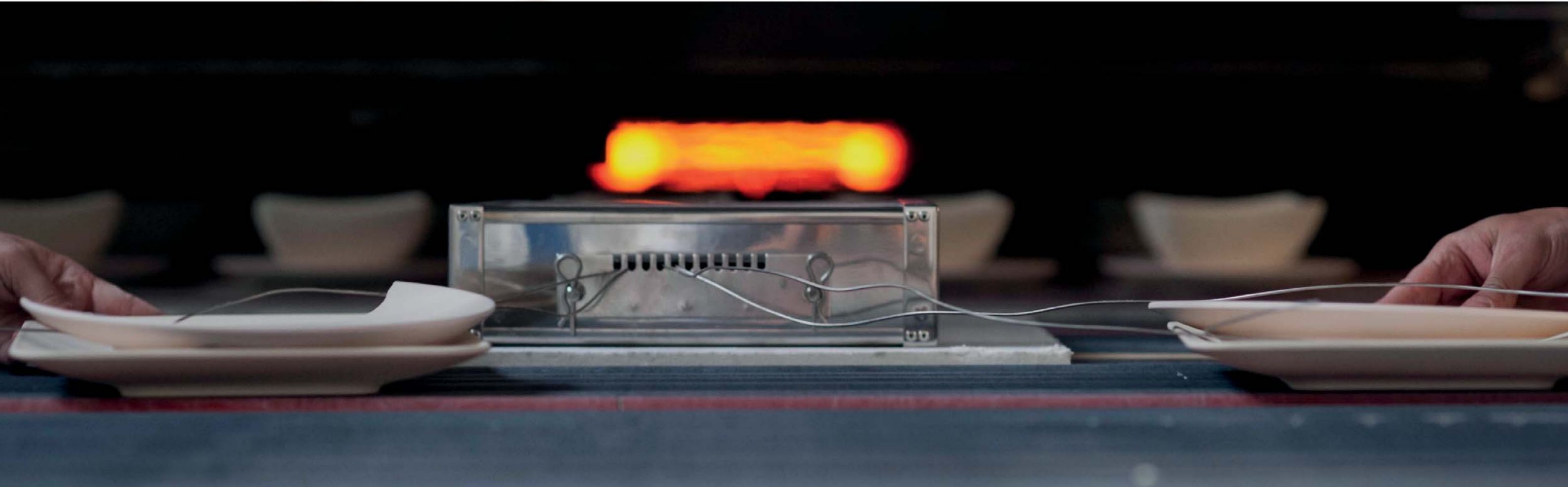


Die wassergekühlten TS05 Hitzeschutzbehälter erlauben -bei Unterwagentemperaturen von bis zu 500°C- eine Reisezeit von bis zu mehreren Tagen. Der Messwagen muss lediglich mit einer Halterung für den Behälter und Durchführungen für die Messfühler ausgerüstet sein.

Um die Vorbereitung der Messung unter dem Wagen zu vereinfachen sind die TS05 Systeme mit abnehmbaren Anschlussboxen ausgerüstet, die an beliebigen Positionen montiert werden können. Dadurch verringert sich der Verkabelungsaufwand und es können kürzere Messfühlerleitungen verwendet werden.



Auch für Rollenherdöfen sind Systeme verfügbar. Hier fährt das System direkt durch die Feuerzone und nimmt über die Messfühler zuverlässig Produkt- und Umlufttemperaturen auf.





## Erwärmung von Brammen

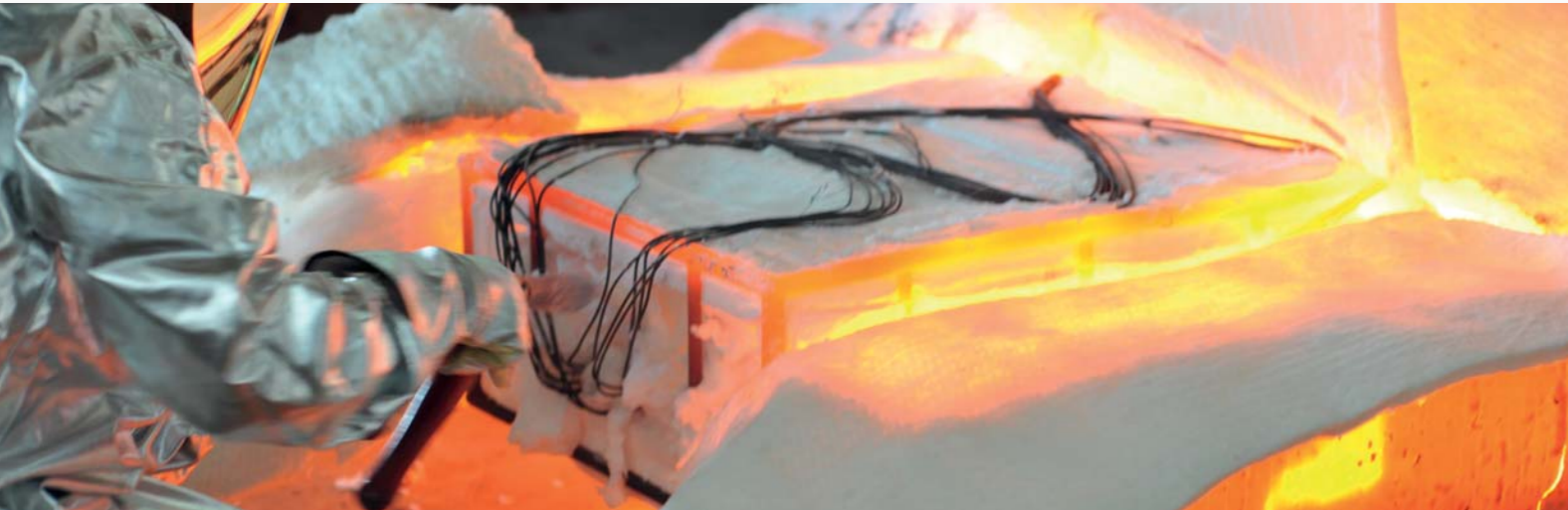
### Baureihe TS07

**Wenn es wirklich heiß wird!**

Gebaut für den Einsatz in der Stahlindustrie, z.B. bei der Brammen- und Knüppelerwärmung. Die TS07 Systeme sind für die rauen Umgebungsbedingungen sehr robust und doch technisch anspruchsvoll konstruiert. Die Kombination aus mikroporöser Isolation und Wasserverdampfung sorgt für enorme Hitzeschutzleistungen bei minimalen Abmessungen. Eine leichtere Variante dieses Behälters kommt in der keramischen Industrie in Rollenherdöfen zum Einsatz. Auch hier geht das System direkt durch die Feuerzone.



In die Konstruktion der TS07 Systeme ist die Erfahrung aus vielen Jahren eingeflossen. So werden z.B. die Messfühler auf dem Loggerahmen fixiert: Dies erleichtert die Montage und wirkt gleichzeitig als Zugentlastung; darüber hinaus werden bei der Demontage des Systems die Stecker vor zu großer Wärme geschützt.



Für CSP Prozesse ist ein sehr flaches, mit einem Messfühlerarm ausgerüstetes System verfügbar, das im laufenden Ofenbetrieb auf eine Bramme gelegt werden kann. Damit können bis zu 6 Oberflächentemperaturen und zusätzliche Atmosphärentemperaturen aufgezeichnet werden.

## Lacktrocknung

### Baureihe TS04

Diese Hitzeschutzbehälter wurden speziell für Beschichtungsprozesse entwickelt. Einfaches Handling und hohe Hitzeschutzleistung bei kleinen Abmessungen erleichtern die tägliche Arbeit mit dem System. Die Behälter und Datenlogger sind durch die Verwendung von speziellen Materialien in Isolation, Bespannung und Klebstoffen absolut silikonfrei. Individuelle Lösungen sind ebenfalls lieferbar.



Die Behälter für Lack- und Pulvertrockner werden aus Aluminium gefertigt um eine hohe mechanische Stabilität bei gleichzeitig geringem Gewicht zu erreichen. Ein sorgfältig abgestimmtes Verhältnis zwischen Isolation und Kühlkörper sorgt dabei für hohe thermische Belastbarkeit und geringe Abmessungen.

## Messfühler

Für Temperaturen bis 300°C sind Messfühler für verschiedene Befestigungsmethoden verfügbar. So sind Sensoren mit Magneten für eisenhaltige Werkstücke ideal, für andere Materialien sind Sensoren mit Klammern oder mit offener Mess-Stelle zum Kleben lieferbar. Alle Messfühler-Leitungen sind mit einer doppelten PTFE Isolation und einem zusätzlichen Stahlgeflecht ausgerüstet. Selbstverständlich sind alle Messfühler mit verschiedenen Kabellängen lieferbar.

Für spezielle Anwendungen können wir auch Sonderlösungen anbieten. Individuelle Längen, Befestigungsmöglichkeiten aber auch Isolationswerkstoffe wie z.B. Glasseide bieten wir Ihnen gerne an.

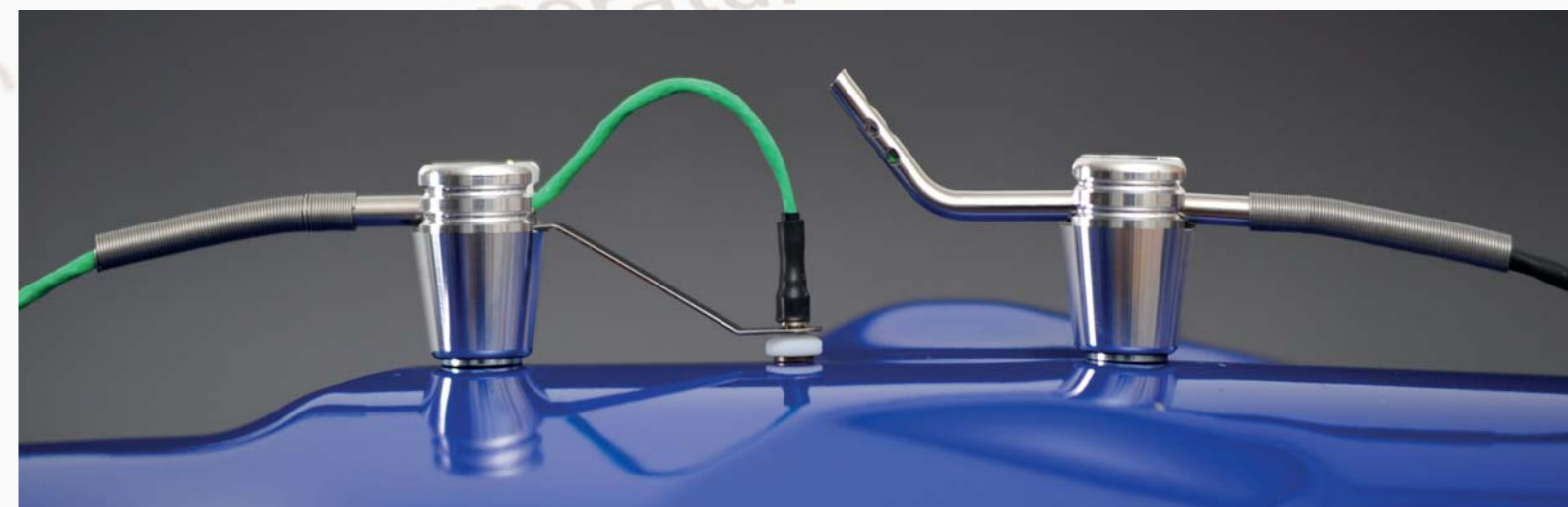
Messfühler mit Magneten für Oberflächen- und Lufttemperaturen



Messfühler mit Klammer für Oberflächen- und Lufttemperaturen



Für jeden Einsatzzweck das richtige Thermoelement.





## Nahrungsmittelprozesse

### Baureihe TS14

Systeme der Baureihe TS14 eignen sich für alle Prozesse bis 250°C in Flüssigkeiten wie Wasser oder Öl. Damit sind diese Systeme besonders geeignet für Garprozesse in der Nahrungsmittelindustrie. Mit bis zu 20 Messfühlern lassen sich Medium- oder Kerntemperaturen über die Anlagenbreite aufnehmen ohne die Produktion zu unterbrechen. Diese Systeme sind auch für Gefrierprozesse geeignet. Eine Beurteilung des Prozesses ist so umfassend möglich. TS14 Behälter sind vollständig aus Edelstahl gefertigt und lassen sich sehr einfach reinigen.



In Prozessen mit höheren Temperaturen, wie z.B. Backprozessen, können auch TS04 Hitzeschutzbehälter ( in einer Edelstahlausführung für leichte Reinigung) verwendet werden. Diese Systeme sind in einer Vielzahl von Standardvarianten oder auch mit individuellen Abmessungen lieferbar, um ein ideales System für Ihren Prozess zusammenzustellen.

Systeme für die Nahrungsmittelindustrie werden zusammen mit PTM1200LT Datenloggern geliefert, die speziell auch für negative Temperaturen entwickelt wurden. Zusammen mit Messfühlern vom Typ T ermöglicht das System sehr gute Genauigkeiten von -190°C - +400°C.

## Messfühler

PhoenixTM liefert Messfühler in den verschiedensten Varianten - abgestimmt auf ihr Produkt und ihren Prozess. Alle Messfühler werden fertig konfektioniert mit einem Mini Stecker geliefert, und können direkt an den Datenlogger angeschlossen werden. Alle Messfühler entsprechen der ANSI MC96.1 (special limits), die eine maximale Ungenauigkeit von 1,1K oder 0,4% des Messwertes erlaubt. Auf Wunsch werden die Messfühler mit einem Chargenzertifikat oder einer individuellen Kalibration geliefert.

Thermoelemente sind in sehr unterschiedlichen Ausführungen lieferbar. So werden PTFE isolierte Messfühler für Temperaturen bis 250°C verwendet und zeichnen sich durch hohe Flexibilität aus. Mit Glasseide isolierte Messfühler sind, je nach Ausführung, für Prozesse mit einer Spitzentemperatur von 500°C - 800°C geeignet. Keramikfaser-Messfühler sind sehr ähnlich aufgebaut und für Prozesse bis 1000°C geeignet.

Für sehr hohe Temperaturen verwenden wir Mantelthermoelemente mit einem Durchmesser von 1mm - 3mm. Hier werden die Thermoelementdrähte mit Magnesiumoxid isoliert und dann von einem Edelstahlmantel geschützt. Je nach Mantelwerkstoff und Durchmesser lassen sich so Thermoelemente für Temperaturen bis zu 1300°C herstellen.

Für Prozesstemperaturen bis 250°C werden häufig PTFE- isolierte Messfühler verwendet. Ausgerüstet mit Magneten, Klammern oder einem offenem Anschluss ergeben sich vielfältige Möglichkeiten der Befestigung.

PTFE (Teflon) als Isolationwerkstoff ist sehr reaktionsträge und wird von gängigen Lösungsmitteln oder Säuren nicht angegriffen.



Für Temperaturen über 250°C, bis hin zu weit über 1000°C, bieten sich Mantelthermoelemente an. Hier werden die Thermoelementdrähte mit Magnesiumoxid isoliert und mit einem Edelstahlmantel vor aggressiven Umgebungen geschützt. Diese Messfühler sind in verschiedenen Durchmessern und Längen lieferbar.

Die Messfühler können geschweißt, geklebt, geklemmt oder eingepolert werden und nehmen an den kritischen Punkten exakte Temperaturdaten auf.



Typ "K" oder Typ "N" Messfühler in 1, 5, 2 oder 3mm Durchmesser. Für jeden Einsatzzweck das richtige Thermoelement.



Für spezielle Anwendungen können wir auch Sonderlösungen anbieten. Individuelle Längen, Befestigungsmöglichkeiten aber auch Isolationswerkstoffe wie z.B. Glasseide bieten wir Ihnen auf Anfrage an. Wir nehmen uns gerne die Zeit für eine unverbindliche Beratung.





## Thermal View

Der einfache Weg zum perfekten Ergebnis!

Die leistungsfähige ThermalView Auswertungssoftware erlaubt einen schnellen Überblick über den Wärmebehandlungsprozess oder die Gleichmäßigkeit der Ofenanlage. ThermalView ermöglicht die intuitive Bedienung von der einfachen Messung und Darstellung der Messergebnisse bis zur detaillierten Analyse des Ofenprozesses.

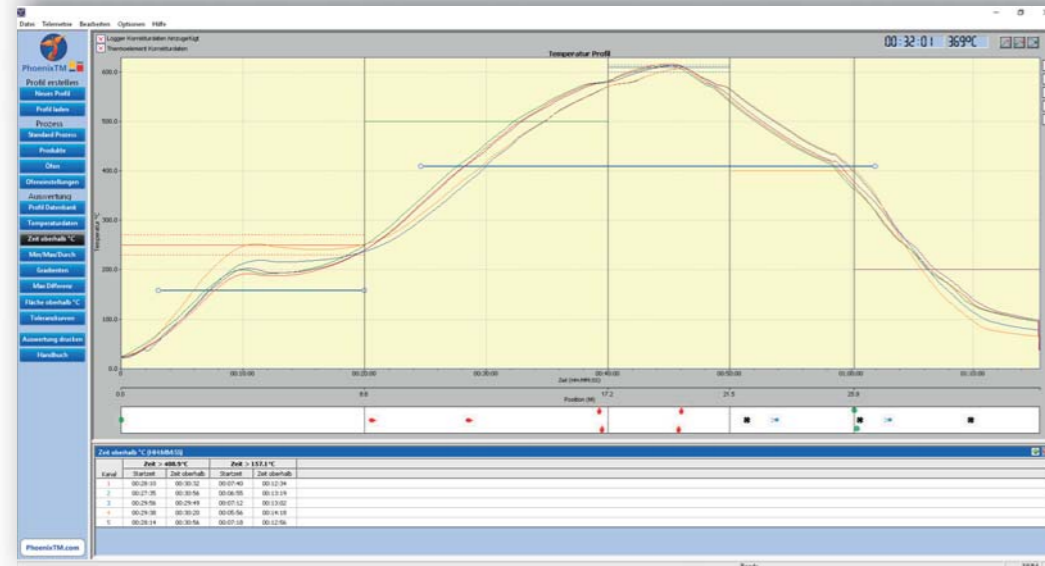
Konfigurierbare Bausteine erleichtern die tägliche Arbeit und führen zu professionellen Auswertungen.

Alle PhoenixTM Thermal View Versionen beinhalten die Funktionen zum Bedienen des Datenloggers und allgemeine Auswertungsfunktionen. Die wichtigen, häufig benutzten Elemente sind auf der linken Seite des Bildschirms angeordnet und können mit nur einem „Klick“ aufgerufen werden. Durch die Speicherung in einer Datenbank werden auch ältere Messungen schnell gefunden und können mit aktuellen verglichen werden.

ThermalView ist in Versionen für verschiedene Prozesse verfügbar:

## ThermalView Plus

Die Standardsoftware für viele Auswertungen: Zeit oberhalb °C, Gradienten, Vergleich...

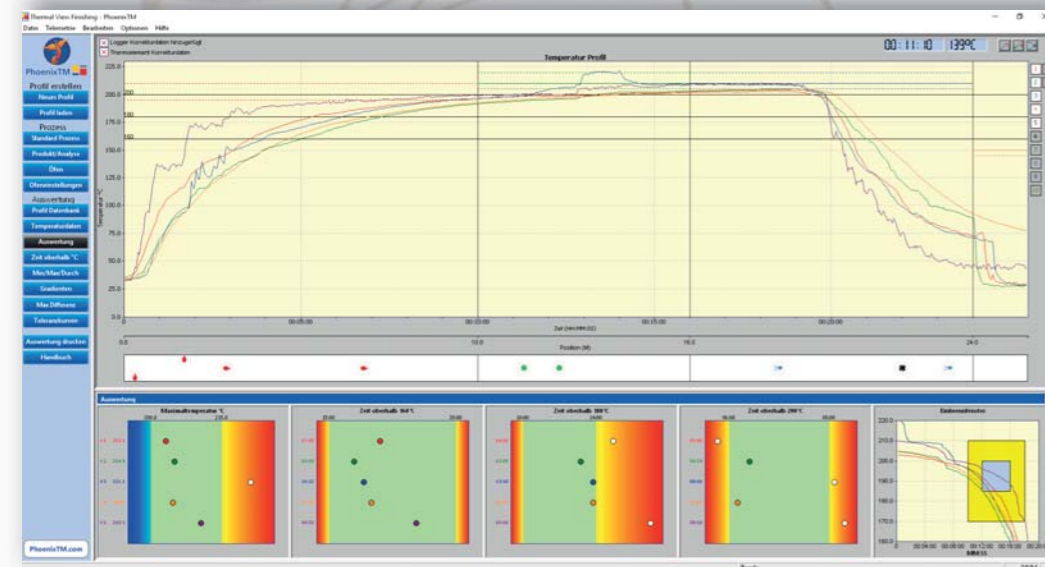


### Funktionsübersicht:

- Temperatur Daten
- Zeit oberhalb °C
- Max, Min, Durchschnitt
- Anstiegs-, Abfallzeiten
- Maximale Differenz
- Toleranzband
- Referenz Profil
- Bemerkungen
- Ausdruck
- Export (CSV)
- Echtzeitbetrieb
- Hilfefunktion
- Prozessdatenbank
- Produktdatenbank
- Fläche Oberhalb °C
- Korrekturwerte
- Dateien zusammenführen

## ThermalView Finishing

Prozessbeurteilung und Vergleich mit Prozessvorgaben auf einen Blick

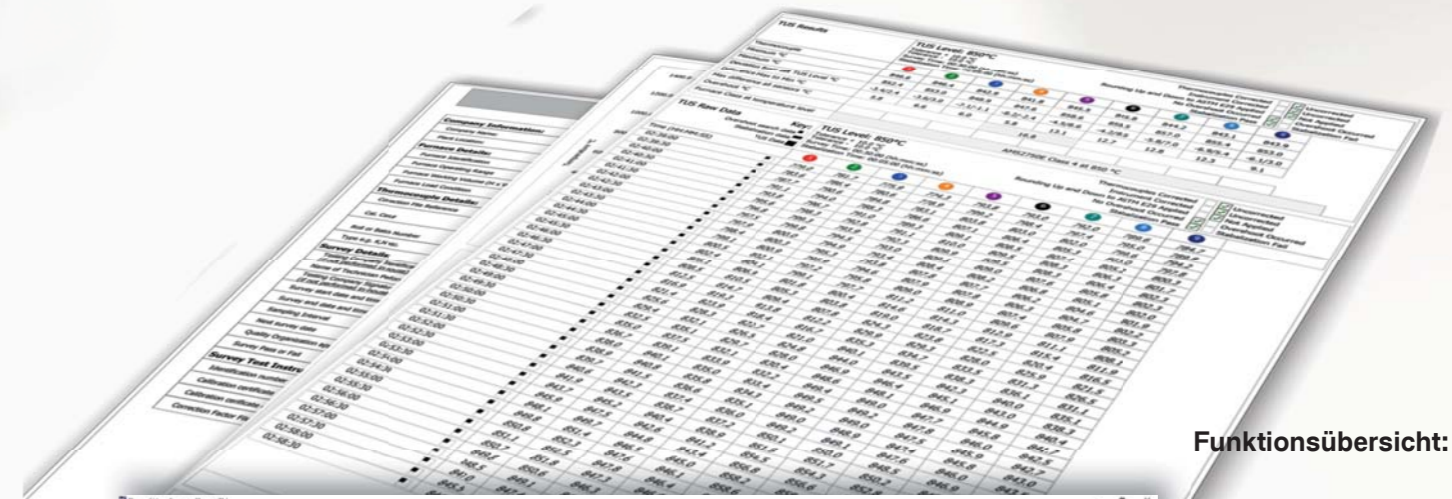


Zusätzlich zu den Funktionen in der PLUS Software lassen sich in der Finishing Software grafische Auswertungen für 3 Haltezeiten sowie ein Einbrennfenster für den Vergleich der Messdaten mit den Prozessvorgaben einrichten.

### Prozessbeurteilung auf einen Blick!

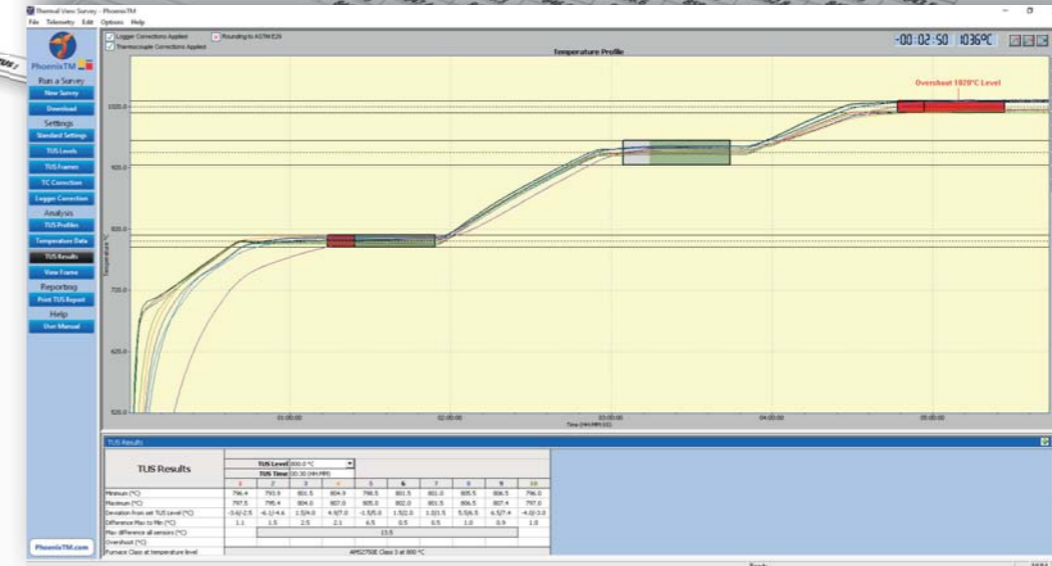
## ThermalView Survey

Eine vollständige AMS2750 Auswertung mit wenigen „Klicks“



### Funktionsübersicht:

- Auswertung gemäß AMS2750 und CQI-9
- Temperatur Daten
- Bemerkungen
- Ausdruck
- Export (CSV)
- Echtzeitbetrieb
- Hilfefunktion
- Prozessdatenbank
- Produktdatenbank
- Fläche Oberhalb °C
- Korrekturwerte
- Dateien zusammenführen



## ThermalView Food

Schnelle Auswertung für kontinuierlich hohe Prozess-Sicherheit in der Nahrungsmittelindustrie



- F0 / P0 Analyse für den Gesamt und Teilprozesse
- Temperatur Daten
- Zeit oberhalb °C
- Max, Min, Durchschnitt
- Anstiegs-, Abfallzeiten
- Maximale Differenz
- Toleranzband
- Referenz Profil
- Bemerkungen
- Ausdruck
- Export (CSV)
- Echtzeitbetrieb
- Hilfefunktion
- Prozessdatenbank
- Produktdatenbank
- Fläche Oberhalb °C
- Korrekturwerte
- Dateien zusammenführen

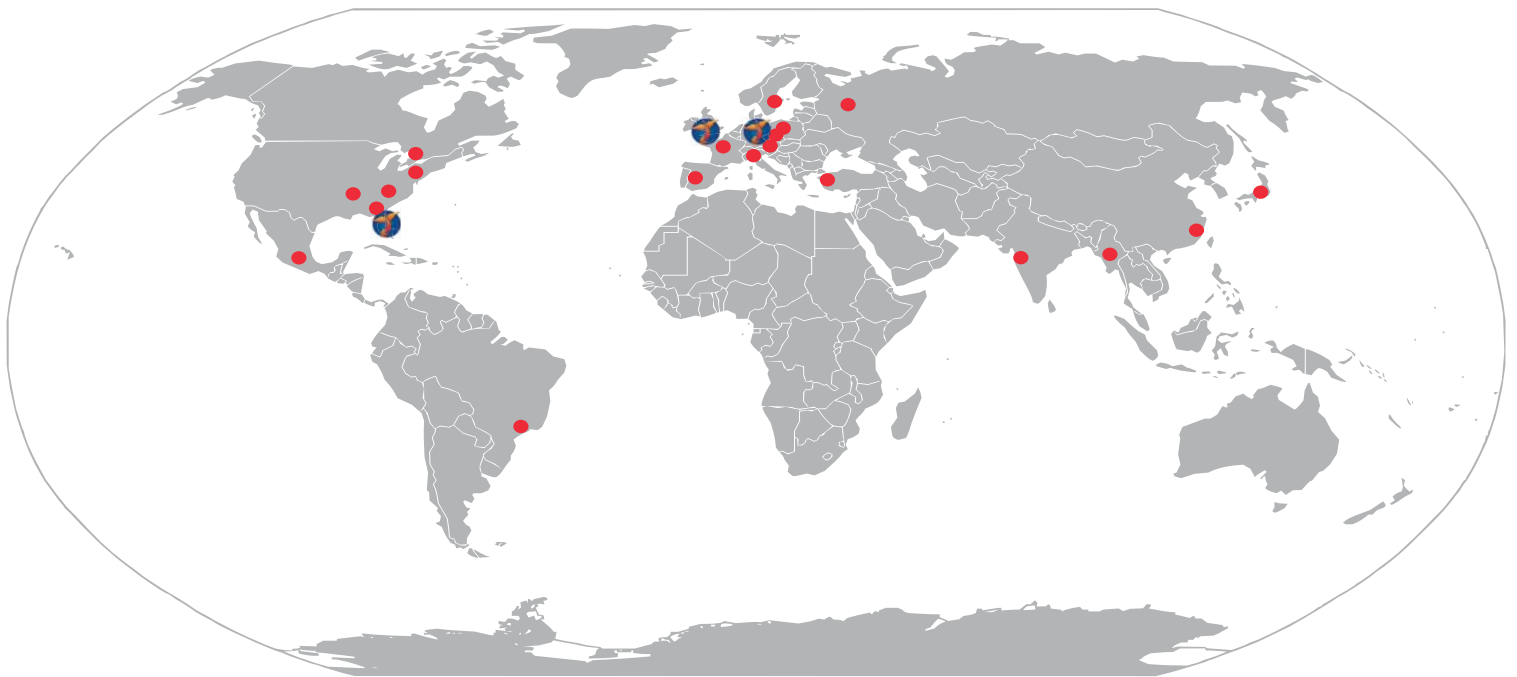




## PhoenixTM

PhoenixTM wurde von uns mit dem Ziel gegründet, Systeme zur Temperaturmessung in Industrieöfen zu entwickeln, in die unsere ganze Erfahrung und Innovation einfließen.

Hinter unseren Ideen stecken die Motivation und das Wissen erfahrener Ingenieure aus über 20 Jahren Praxis in Entwicklung, Fertigung und Anwendung. Kurze Entscheidungswege in einem kleinen Team und der direkte Kontakt zu unseren Kunden gewährleisten, dass neue Ideen, Verbesserungen und Weiterentwicklungen den Anforderungen unserer Kunden entsprechen und den Betrieb der Systeme einfacher machen.



## Vertrieb und Service

In allen wichtigen Industrieländern der Welt verfügen wir über eine persönliche und kompetente Beratung. Langjährige Kooperationspartner sowie eigene Vertriebs- und Serviceniederlassungen garantieren einen perfekten Vor-Ort-Service. Natürlich werden unsere Partner für diese wichtige Aufgabe laufend geschult.

Die Kontaktdaten unserer Kooperationspartner finden Sie auf unserer Webseite [www.phoenixtm.com](http://www.phoenixtm.com) oder auch direkt über eine unserer Niederlassungen.

Wir freuen uns auf Ihre Anfrage !

### PhoenixTM GmbH



Zum Rehmer Eck 22  
D- 32547 Bad Oeynhausen  
Tel.: +49 5731 30028 0  
Fax: +49 5731 30028 14

### PhoenixTM Ltd



25 Earith Business Park  
Meadow Drove,  
Earith, Cambridgeshire  
PE28 3QF, UK  
Tel.: +44 1353 223100

### PhoenixTM LLC



4500 140th Avenue North  
Suite 101,  
Clearwater  
FL 33762 USA  
Tel.: +1 (727) 608 4314

[www.Phoenixtm.de](http://www.Phoenixtm.de)  
[info@phoenixtm.de](mailto:info@phoenixtm.de)

