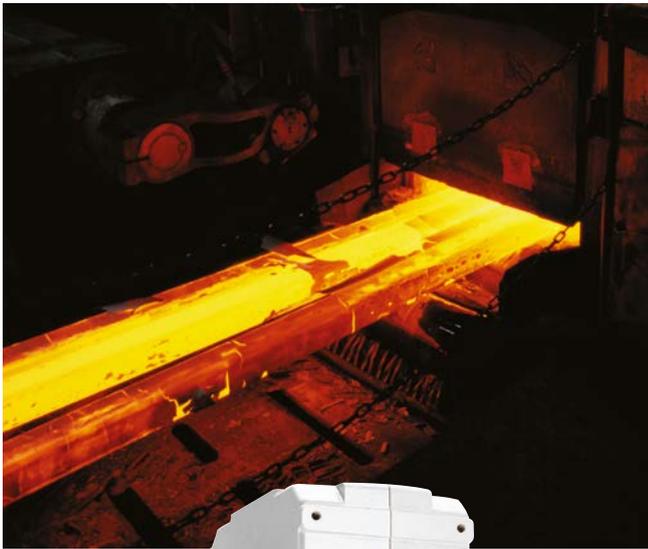


# Stahlindustrie



Berührungslose Temperaturmessung für die industrielle Automatisierung



## Hauptanwendungen

- Stranggießen
- Vorwärmen
- Warm- und Kaltwalzen
- Drahtherstellung
- Schmieden, Glühen, Härten

Präzise und kontinuierliche Temperaturmessung in allen Phasen der Stahlproduktion ist die Voraussetzung für das Erreichen einer hohen Produktqualität und für die Steigerung der Produktivität.

Die Messung der Temperatur gibt Aufschluss, ob die für die Produktion geltenden Grenzwerte eingehalten werden: ob die Ofentemperatur zu hoch oder zu niedrig ist, ob ein Walzgerüst neu zu justieren ist oder ob stärker gekühlt werden muss. Jede Stufe der Fertigung lässt sich präzise überwachen, so dass der Stahl während des Walzvorgangs die vorgegebenen metallurgischen Eigenschaften erhält.

Die berührungslos messenden Infrarot-Thermometer von Raytek sind für die Überwachung und Regelung von Fertigungsprozessen bei der Stahlherstellung entwickelt worden. Sie können in jeder Bearbeitungsstufe der Stahlherstellung eingesetzt werden und bieten folgende Vorteile:

- Verbesserung der Qualität
- Steigerung der Produktivität
- Senkung der Energiekosten
- Erhöhung der Arbeitssicherheit
- Verkürzung von Stillstandszeiten
- Vereinfachung der Datenaufzeichnung

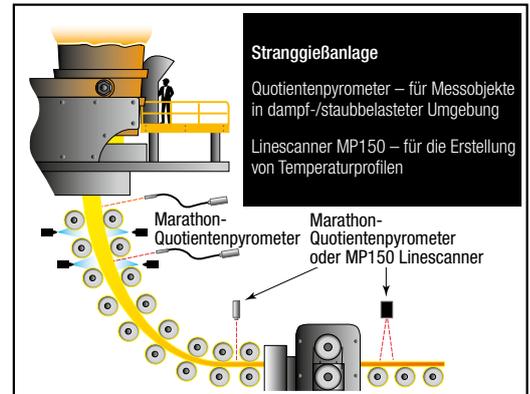
Analoge und digitale Ausgänge ermöglichen die gleichzeitige Einbindung der Messwerte in Regelsysteme und deren Nutzung für die Fernüberwachung und Auswertung der Temperaturen. Die prozessgestützten intelligenten Messköpfe mit ihrer digitalen Signalverarbeitung und der bidirektionalen Schnittstelle lassen sich bequem von der Schaltwarte aus fernprogrammieren – ein wesentlicher Vorteil vor allem bei Materialien mit sich verändernden Strahlungseigenschaften.

Raytek kann auf eine mehr als 50-jährige Erfahrung auf dem Gebiet der berührungslosen Temperaturmessung zurückblicken. Ein Netzwerk von qualifizierten Distributoren steht Ihnen weltweit zur Beratung zur Verfügung. Wir bieten Ihnen Wartung, Schulung, Kalibrierung und andere auf den Kunden zugeschnittene Dienstleistungen, damit Sie die Vorzüge Ihrer IR-Thermometer von Raytek in vollem Umfang nutzen können.

## STRANGGIESSANLAGEN

In einer Stranggießanlage (s. Bild) erfolgt die Umwandlung des flüssigen Stahls zu Brammen oder Knüppeln. Störungen in dieser Anlage können die gesamte folgende Walzproduktion verlangsamen oder unterbrechen. Die exakte Echtzeit-Überwachung der Temperatur ermöglicht in Verbindung mit der Einstellung der Kühldüsen und der Wassermenge eine angepasste Kühlung zum Erreichen der gewünschten metallurgischen Eigenschaften des Stahls. So erhöht sich die Produktqualität und die Produktivität wird gesteigert.

Die Auswahl des Sensortyps und des Modells wird vom jeweiligen Fertigungsverfahren und dem geplanten Einsatzort bestimmt. Quotientenpyrometer der Marathon Serie, vorzugsweise der Glasfaser-Messkopf FR oder die kompakten Sensoren MR, eignen sich hervorragend für die Installation in rauher, schmutzbelasteter Umgebung, bei der die freie Sicht auf das Messobjekt durch Staub, Wasserschleier oder Dampf eingeschränkt wird. Raytek Linescanner MP150 werden eingesetzt, um Temperaturprofile über die gesamte Bramme mit hoher Auflösung zu erfassen.



- Vorteile:**
- Verbesserte metallurgische Eigenschaften
  - Höhere Produktivität

## VORWÄRMEN

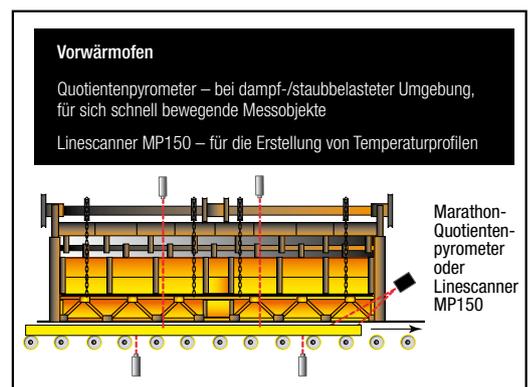
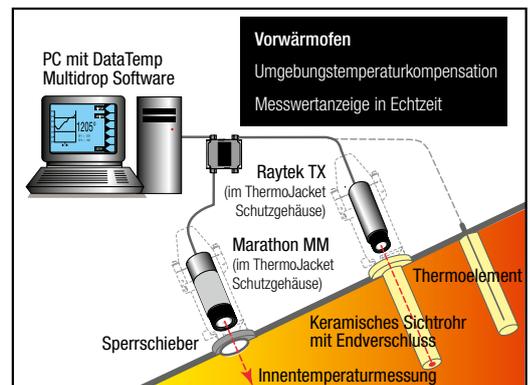
In Öfen unterschiedlicher Bauart werden Brammen oder Knüppel vor dem Walzen auf die erforderliche Temperatur gebracht bzw. auf dieser Temperatur gehalten. Die Erwärmung des Stahls auf eine gleichförmige Temperatur ist für die Weiterverarbeitung erforderlich. Ungleichmäßige Erwärmung führt zu erhöhter Belastung der Walzanlage und wartungsbedingten Stillstandszeiten.

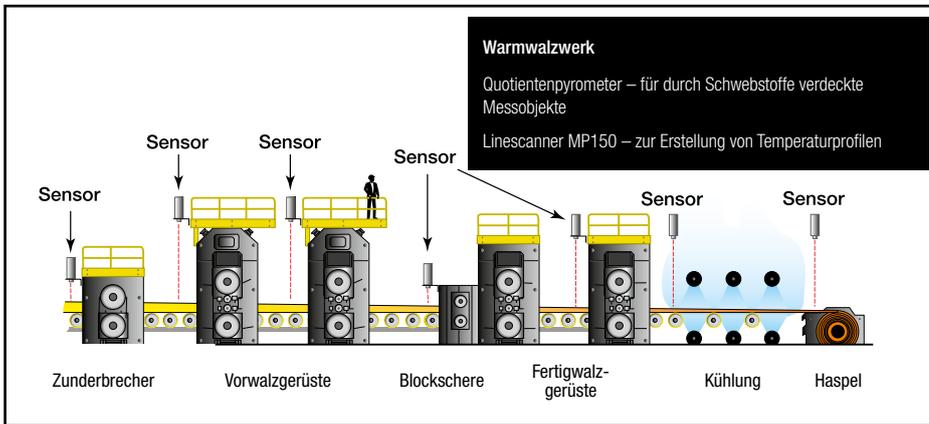
Durch Messen der Ofentemperatur mit verschiedenen Thermometern (siehe Abbildung unten rechts) können die Brenner entsprechend den Betriebsbedingungen eingestellt und geregelt werden.

Korrekte Ofentemperaturen erlauben die effektivere Ausnutzung des Brennstoffs und somit die Verbesserung des Wirkungsgrades bei verringerter Umweltbelastung.

Nach dem Verlassen der Öfen (siehe Abb.) wird die Temperatur von Brammen und Knüppeln mit Marathon-Quotientenpyrometern oder - bei breiten Brammen - mit MP150 Linescannern erfasst. Messdaten und -signale werden zur Optimierung der Walzgerüste an den Leitstand oder den Leitrechner übertragen.

- Vorteile:**
- Höhere Produktivität
  - Geringere Energiekosten





## WARMWALZEN

Je nach Art des Walzproduktes (Bleche, Profile, usw.) und des Verfahrens werden Warmwalzanlagen mit unterschiedlichen Walzgerüsten ausgerüstet und betrieben (siehe Abb. oben).

### Zunderwäscher

Vor dem Zunderwäscher und dem Vorgerüst installierte Hochleistungs-Quotientenpyrometer der Marathon-Serie oder kurzweilige, hochauflösende Linescanner MP150 (bei breiten Brammen) liefern dem Bedienpersonal Temperaturmesswerte zur Überwachung von Grenzwerten, zur Regelung und automatischen Korrektur der Einstellparameter des Vorgerüsts.

In jeder Hinsicht gewährleisten kontinuierliche Temperaturmessungen bei Walzprozessen und die ständige Nachjustierung der Walzgerüste eine gleichmäßig hohe Produktqualität und einen störungsfreien Betrieb.

### Walzgerüste

Während des Walzprozesses kühlt der Stahl weiter ab. Betriebsbedingte, kurzzeitige Stillstände können ungewünschte Abkühlungen des Walzguts zur Folge haben. Temperaturänderungen müssen bei der Einstellung der Gerüste berücksichtigt werden. Diese Einstellung kann manuell durch das Bedienpersonal oder automatisch durch das Prozessüberwachungssystem erfolgen. In jedem Falle liefern die vor jedem Walzgerüst installierten IR-Messköpfe Temperaturmessdaten zur automatischen Nachstellung der Walzen und damit die Gewissheit, dass das Walzgerüst jederzeit an die Produktionsbedingungen angepasst ist.

An geregelten Kühlstrecken erschweren Wasserscheier, Dampf oder Staub die berührungslose Temperaturmessung. Quotientenpyrometer der Serie Marathon ermöglichen selbst bei einem bis zu 95 % verdeckten Messobjekt noch präzise Messungen.

### Haspel

In vielen Warmwalzwerken werden die abgekühlten Bänder für den Weitertransport zum Kaltwalzen oder zu anderen Produktionseinrichtungen durch eine Haspel zu einem Coil aufgerollt (wie in der obigen Abbildung dargestellt). Die geregelte Kühlung vor der Haspel ist sehr wichtig.

Nicht angepasste Kühlung verändert die geforderten metallurgischen und mechanischen Eigenschaften. Daraus resultieren minderwertige Qualität oder sogar Ausschuss. Da die Geschwindigkeit des sich abkühlenden Blechs vor der Haspel etwa 20 bis 30 m/s betragen kann, wird hierfür ein Niedrigtemperatursensor Marathon MM mit einer kurzen Ansprechzeit eingesetzt.

### Coil Box

In manchen Walzwerken werden die heißen Bänder nach dem Vorwalzen vor der weiteren Verarbeitung vorübergehend zu Coils aufgerollt.

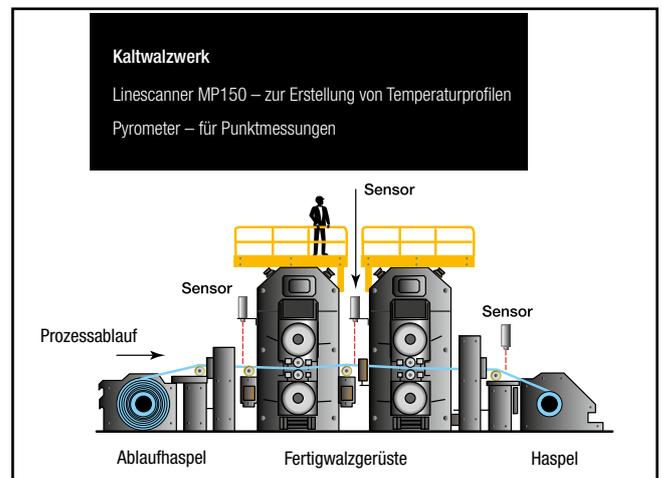
Nach der Übergabe an eine zweite Station werden die Coils abgewickelt, durch die Fertigerüste und Kühlstrecke geführt und für Lagerung oder Weitertransport erneut aufgespelt - wie zuvor beschrieben. Die exakte Temperaturmessung und Überwachung der Coils vor dem Fertigwalzen ist von entscheidender Bedeutung.

- Vorteile:**
- Höhere Produktivität
  - Qualitätsverbesserung
  - Weniger Ausschuss
  - Mehr Sicherheit am Arbeitsplatz
  - Geringere Stillstandszeiten

## KALTWALZEN

In den meisten Fällen werden warmgewalzte Bänder als Coils zur Weiterverarbeitung in andere Betriebsteile oder Werke transportiert. Durch Kaltwalzen können dünnere Bleche mit verfeinerter Oberflächenstruktur und veränderten metallurgischen Eigenschaften hergestellt werden. Je nach Material und Verformungsgrad erwärmen sich die Bleche von Raumtemperatur bis über 100 °C. Die zwischen den Walzgerüsten installierten Sensoren zeigen Absoluttemperaturen und Temperaturänderungen an und erlauben die Einstellung optimaler Betriebsparameter.

- Vorteile:**
- Höhere Produktivität
  - Qualitätsverbesserung
  - Geringere Stillstandszeiten

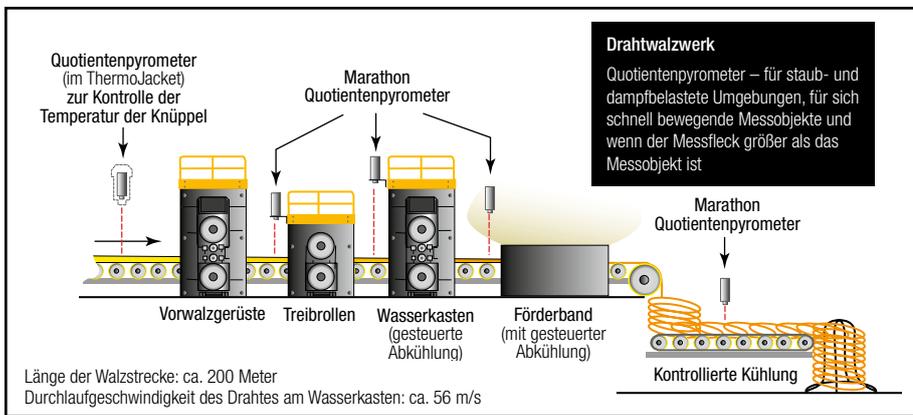


## DRAHTWALZWERKE

Bei der Halbzeug- und Drahtherstellung werden hohe Produktionsgeschwindigkeiten gefahren. Zur Drahtherstellung werden die Knüppel in geeigneten Öfen auf die geforderte Walztemperatur erwärmt und anschließend gewalzt (siehe Abbildung auf der nächsten Seite). Durch eine Anzahl von Walzstationen wird der Knüppel stufenweise im Durchmesser heruntergewalzt, auf das Fertigmaß reduziert und geglättet. Gewalzte Drähte werden zu einer Vielzahl verschiedener Produkte weiterverarbeitet.

Die Erwärmung des Knüppels auf eine möglichst gleichförmige Temperatur ist von entscheidender Bedeutung für den gesamten Walzprozess. Eine ungleichmäßige Erwärmung führt zu einer Überlastung der Walzanlage und erhöht die wartungsbedingten Stillstandszeiten.

Durch genaue Kenntnis der Produkttemperatur an jedem Walzgerüst ist der Bediener in der Lage, die Walzen entsprechend einzustellen.



Für die Kühlstrecke ist eine schnelle und präzise Temperaturregelung notwendig, um dem Draht die geforderten Materialeigenschaften zu geben. Falsche und fehlerhafte Kühlung resultiert in Nichteinhaltung der Produktspezifikationen, Minderung der Qualität oder Ausschuss. Mitunter wird die Temperaturmessung durch die hohen Durchlaufgeschwindigkeiten und die Schwingungen des dünnen Materials erschwert.

Die Hochleistungs-Quotientenpyrometer der Marathon-Serie bieten die Lösung des Problems. Das Messobjekt kann sich zeitweise aus dem Messfeld herausbewegen oder auch teilweise verdeckt sein (Staub, Dampf, Hindernisse) – der Marathon-Sensor wird immer exakte Messwerte liefern.

- Vorteile:**
- **Höhere Produktivität**
  - **Qualitätsverbesserung**
  - **Geringere Stillstandszeiten**

## Weitere Anwendungen

Raytek bietet Ihnen Temperaturmesstechnik für jede Stufe der Stahlerzeugung - von Kokereien und Hochöfen bis zu Glüh- und Beschichtungsanlagen – sowie messtechnische Lösungen für Gießereien, Schmiedebetriebe und sonstige Anlagen der industriellen Wärmebehandlung.

## Raytek-Lösungen für die Stahlindustrie

### Marathon Serie

Die berührungslos messenden IR-Thermometer der Marathon-Serie kombinieren überlegene Leistung mit digitaler Technik und sind für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen entwickelt worden. In einem robusten, kompakten Gehäuse sind ein modernes elektro-optisches System, "intelligente" digitale Elektronik, ein eingebautes Display sowie Funktionstasten integriert.

Die Serie umfasst folgende Modelle und Zubehör:

- IR-Thermometer für Einkanal- und Quotientenbetrieb
- Thermometer für kurze Wellenlängen / niedrige Temperaturen
- Glasfaser-IR-Thermometer
- ThermoJacket Schutzgehäuse für Umgebungstemperaturen bis 315 °C
- Systemsoftware zur Konfiguration und Temperaturüberwachung
- Software zur Feldkalibrierung und Sensordiagnose

Marathon-Sensoren bieten u.a.:

- Videokamera mit Bildspeichermöglichkeit
- Vario-Fokus-Optik
- Warnung bei verschmutztem Messfenster
- Vielzahl an Schnittstellen zum Prozessleitsystem (analoge/digitale Signale)

### DataTemp® Multidrop Software

Windows® gestützte Software für die Marathon Pyrometer zur Darstellung der Temperaturtrends, zur Datenprotokollierung, zur ferngesteuerten Sensoreinrichtung und zur Prozessalarmsteuerung.

### Linescanner MP150

Die Infrarot-Zeilenkamera bietet eine kostengünstige Lösung für die Erstellung von Temperaturprofilen über die gesamte Produktbreite zur Gewährleistung einer gleichbleibenden Produktqualität. Sie liefert Werte für bis zu 1024 Messpunkte pro Zeile, bei 150 Messzeilen je Sekunde und einem Abtastwinkel von 45° bzw. 90°.

### DataTemp® DP Software

Die Windows gestützte Systemsoftware für den Linescanner MP150 erlaubt die ferngesteuerte Überwachung, Steuerung und Auswertung der Temperaturwerte. Die Anzeige von Echtzeitmessungen und gespeicherten Thermogrammen ermöglicht die Korrektur von Prozessabweichungen, bevor diese zu Störungen führen.

Für alle Produktionsprozesse, in denen die Temperatur eine wichtige Größe ist – vom Rohmaterial bis zum Fertigprodukt – bietet Raytek die passenden Lösungen an. Weltweit sind unsere Anwendungsspezialisten zur Beratung und Beantwortung technischer Fragen für Sie da.

## Fluke Process Instruments

### Americas

Everett, WA USA  
Tel: +1 800 227 8074 (USA/Kanada)  
+1 425 446 6300  
solutions@flukeprocessinstruments.com

### EMEA

Berlin, Deutschland  
Tel: +49 30 4 78 00 80  
info@flukeprocessinstruments.de

### China

Peking, China  
Tel: +8610 6438 4691  
info@flukeprocessinstruments.cn

### Japan

Tokyo, Japan  
Tel: +81 03 6714 3114  
info@flukeprocessinstruments.jp

### Süd- und Ostasien

Indien Tel: +91 22 6249 5028  
Singapur Tel: +65 6799 5578  
sales.asia@flukeprocessinstruments.com

### Weltweiter Service

Fluke Process Instruments bietet verschiedene Serviceleistungen, einschließlich Reparatur und Kalibrierung. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrer Niederlassung.

[www.flukeprocessinstruments.de](http://www.flukeprocessinstruments.de)

© 2018 Fluke Process Instruments  
Änderungen vorbehalten.  
10/2016 55501E\_DE

