

Sensoren & Systemlösungen  
Metallflach- & Langprodukte



Mehr Präzision.



„Micro-Epsilon hat ein für unsere Bedürfnisse maßgeschneidertes System geliefert, das nun schon seit 15 Jahren zu unserer vollsten Zufriedenheit und so gut wie störungsfrei seinen Dienst verrichtet. Hervorzuheben ist der schnelle und effektive technische Support, wenn wir doch einmal Unterstützung brauchen.“

*Hans-Joerg Herrmann, Aluminium Norf GmbH*

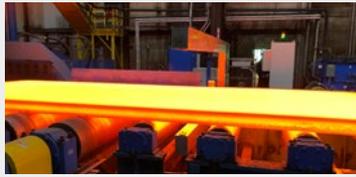


„Micro-Epsilon überzeugte uns im Bereich der Mess- und Prüfsysteme. Unsere Ansprechpartner standen uns stets mit zuverlässigem Support zur Seite. Das gelieferte Dickenmesssystem war exakt auf unsere Anforderungen abgestimmt.“

*Andy Spalding, Liberty Speciality Steels*

Micro-Epsilon ist seit mehr als 50 Jahren zuverlässiger Partner der Industrie, wenn es um präzise Messtechnik für Inspektion, Überwachung und Automatisierung geht. Von Anwendern in der Metallerzeugung und der Metallverarbeitung werden Systeme und Sensoren von Micro-Epsilon in zahlreichen Messaufgaben eingesetzt, um die Produktion effizient zu gestalten.

Das umfangreiche Produktportfolio erfüllt höchste Anforderungen und liefert hohe Signalstabilität selbst in hochdynamischen Prozessen. Das Einsatzspektrum erstreckt sich dabei von der Metallerzeugung über Warm- und Kaltwalzwerke bis hin zu Prozesslinien.



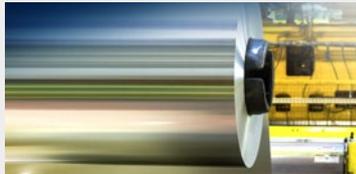
Warmwalzen von Flachprodukten ..... 4 - 7



Warmwalzen von Langprodukten ..... 8 - 9



Formwalzen von Langprodukten ..... 10 - 11



Kaltwalzen von Flachprodukten ..... 12 - 13



Beschichtungslinien ..... 14 - 15



Service-Center & Scherenlinien ..... 16 - 19

# Warmwalzen von Flachprodukten



- Einzigartig: Optische Dickenmessung im Warmwalzbereich bis 1200 °C
- Großer Dickenmessbereich bis 400 mm
- Hohe Messgenauigkeit
- Strahlungsfrei: keine Isotopen, keine Röntgenstrahlung

### Optische Dickenmessung in Walzwerken

Die neue Generation der thicknessCONTROL Dickenmessanlagen steht für außergewöhnliche Performanz und meistert die Herausforderungen einer der schwierigsten Applikationen für die optische Dickenmessung. Die Systeme sind für den Einsatz in Warmwalzwerken konzipiert und in der Lage, den Widrigkeiten Stand zu halten. Die Messsysteme liefern in den unterschiedlichen Betriebsarten Ergebnisse mit höchster Präzision.

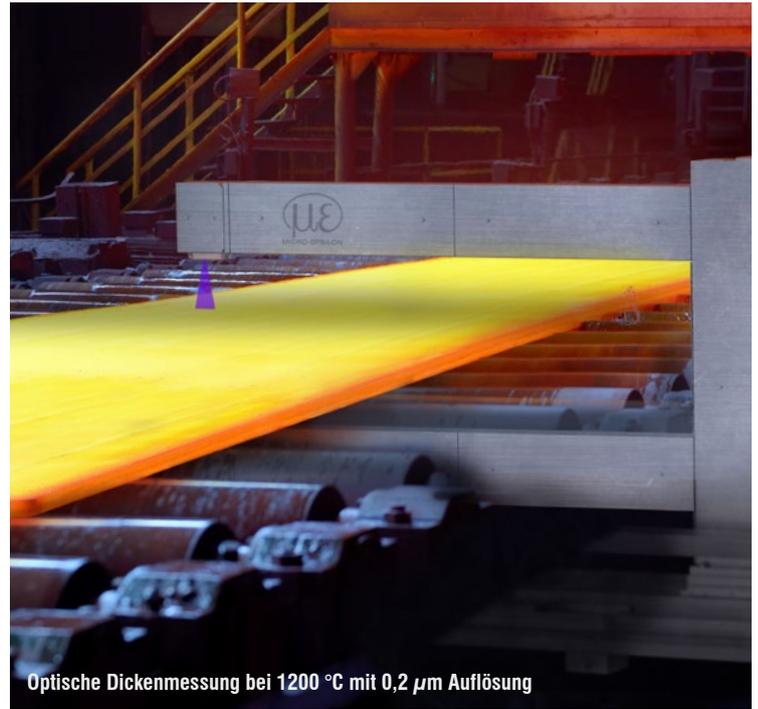
### Patentierte Technologie für rot-glühende Objekte

Die Systeme sind mit innovativer Blue-Laser-Sensoren ausgestattet. Die international patentierten Messverfahren zur Blue-Laser-Technologie erlauben es, auf rot-glühenden Objekten präzise zu messen.

### Intelligente Messmechanik für hohe Temperaturen

Die Mechaniken der thicknessCONTROL Systeme sind so aufgebaut, dass sie durch Temperaturgradienten induzierte Änderungen teilweise selbst kompensieren kann. Darüber hinaus kontrolliert ein Netz von Temperatursensoren den Zustand und stabilisiert mit Hilfe leistungsfähiger Signalverarbeitung den Messbereich. Ein zusätzliches, geregeltes Kühlregister und Abweisbleche erlauben sogar den Einsatz im Stahlwarmwalzwerk bei Materialtemperaturen von 1200 °C.

*Dickenmesssystem: thicknessCONTROL*

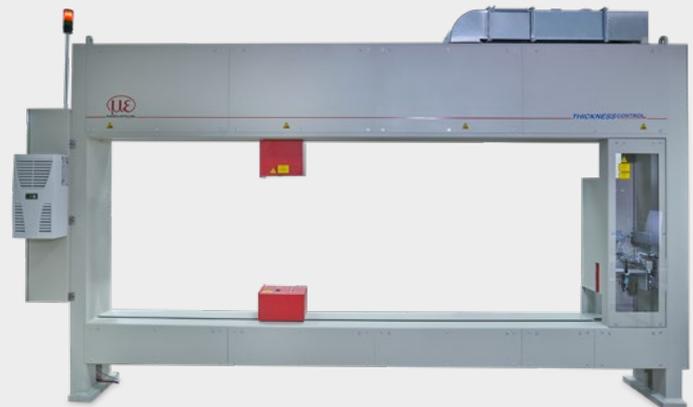


Optische Dickenmessung bei 1200 °C mit 0,2 µm Auflösung



### thicknessCONTROL MTS 9202

Die Systeme der Reihe MTS 9202 sind als C-Rahmen aufgebaut und beeindruckt durch höchste Präzision und flexiblen Einsatz in der Dickenmessung. Über die Verfahrschneise können die Systeme zur Messung zugestellt werden. Die Messungen können dabei traversierend oder an einer Messstelle vorgenommen werden.



### thicknessCONTROL MTS 9201

Die Systeme der Reihe MTS 9201 sind als O-Rahmen aufgebaut und beeindruckt in der Dickenmessung vor allem bei großen Materialbreiten durch Stabilität und höchste Präzision. In Warmwalzwerken messen sie zuverlässig mit höchster Präzision und sichern die vorgegebene Qualität in der Produktion sowie eine zuverlässige Prozesssteuerung.

# Warmwalzen von Flachprodukten

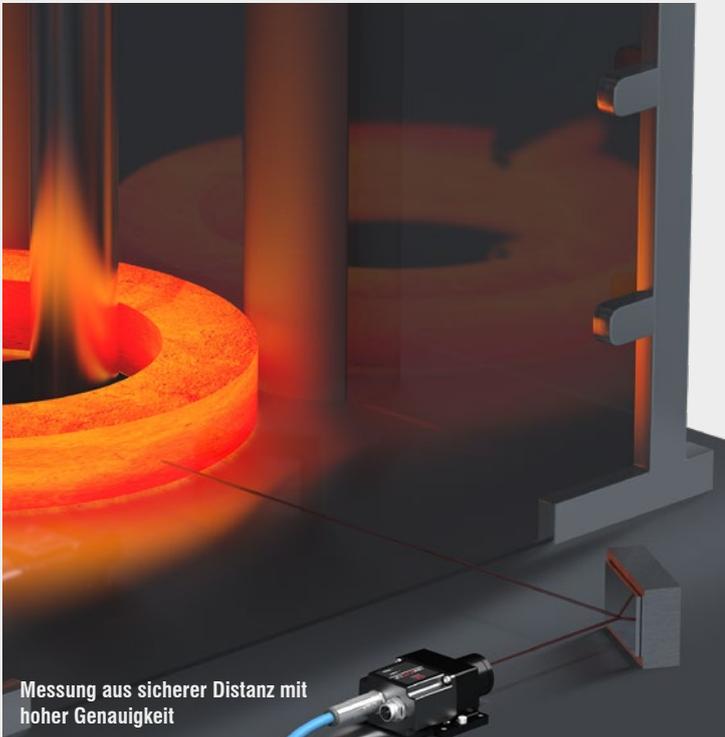


- Ideal zum Regeln und Überwachen im Warmwalzbereich
- Berührungslose Messungen aus sicherer Distanz
- Frühzeitige Erkennung von Fehlstellen und Abweichungen

### Dickenmessung von Brammen beim Vorwalzen

Um die Brammendicke bei den ersten Walzvorgängen zu überwachen, werden Laser-Distanzsensoren eingesetzt, die von oben herab auf das Walzgut messen. Aufgrund der hohen Temperaturen, Dampf und Emulsionen ist die Messung aus großer Entfernung erforderlich, für die Laser-Distanzsensoren der Serie optoNCDT ILR3800 eingesetzt werden. Die Sensoren ermitteln die Dicke dabei aus der Differenz zwischen der Walzstraße und der aufliegenden Bramme.

Sensor: *optoNCDT ILR3800*



### Durchmesserbestimmung von Ringen während des Walzens

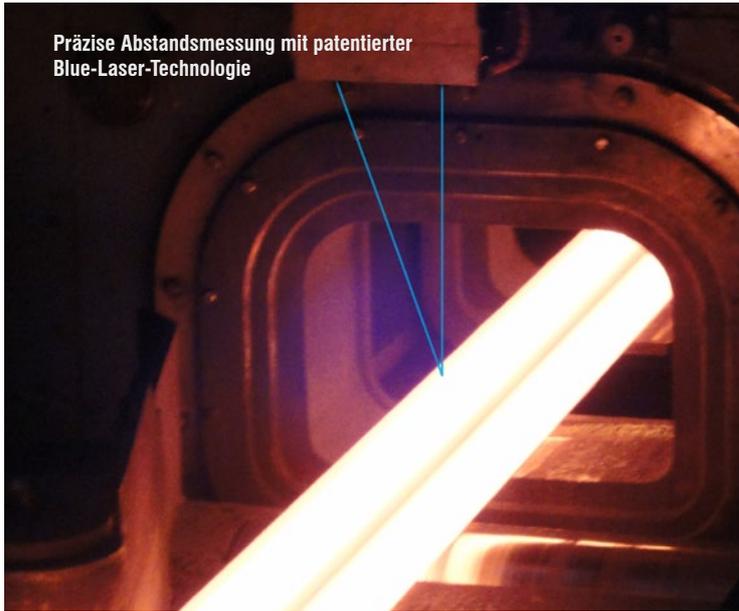
Beim Ringwalzen werden Edelstahl oder Titan bei Temperaturen von bis zu 1100 °C nahtlos zu großen Ringen umgeformt. Dazu wird der glühende Rohling in die Ringwalzanlage gelegt. Durch das Walzen vergrößert sich stetig der Durchmesser des Rings, der kontinuierlich überwacht werden muss. Herkömmliche Sensoren, die nah am Messobjekt angebracht werden, halten den hohen Temperaturen, der abplatzenden Zunderung sowie dem Wasserdampf nicht stand. Daher sind präzise Messungen aus großer Entfernung notwendig, in denen die Laser-Distanzsensoren der Serie optoNCDT ILR3800 eingesetzt werden. Der Sensor ist in einer sicheren Entfernung bis 10 m angebracht und erfasst während des Walzens den Abstand zum Walzgut.

Sensor: *optoNCDT ILR*

# Warmwalzen von Langprodukten



- Echte 3D-Vermessung von Profilen
- Berührungslose Messung mit hoher Genauigkeit
- Ideal zur Überwachung und Prozessregelung



### Prüfung des Längsprofils von Formstählen

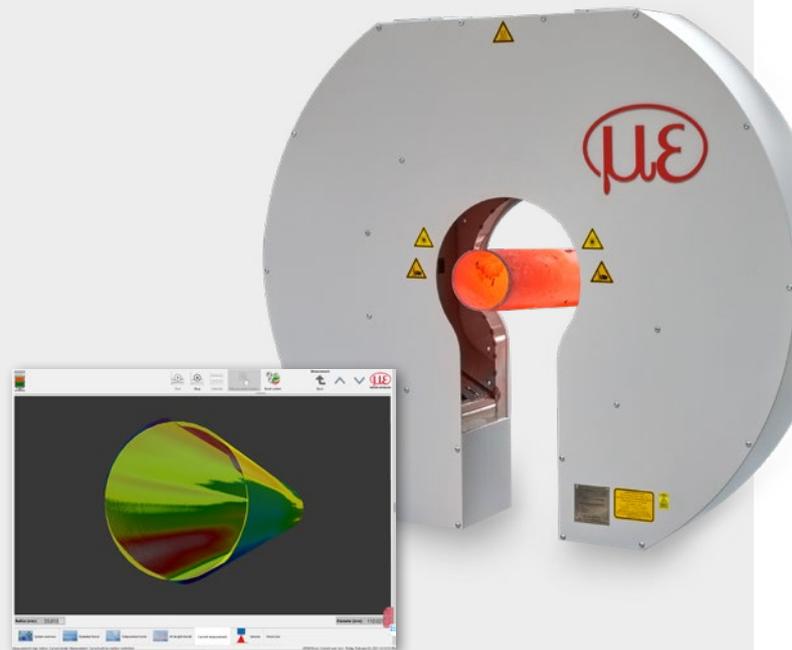
In Profilwalzwerken werden Formstähle üblicherweise im Reversierbetrieb gewalzt. Nachdem die bis zu 1200 °C heißen Walzstäbe das Walzgerüst verlassen haben, werden sie auf ihre Maßhaltigkeit geprüft. Dabei messen Blue-Laser-Sensoren die Stabmitte bei Materialgeschwindigkeiten bis zu 10 m/s. Der optoNCDT1750-750BL ist mit der patentierten Blue-Laser-Technologie ausgestattet und misst zuverlässig auf glühenden Objekten. Spezielle optische Filter blenden die Eigenstrahlung des glühenden Messobjektes aus. Dank des großen Messbereichs können verschiedene Geometrien der Walzprodukte mit nur einem Sensor sicher erfasst werden.

Sensor: optoNCDT 1750BL

### 3D-Profilmessanlagen für Langprodukte

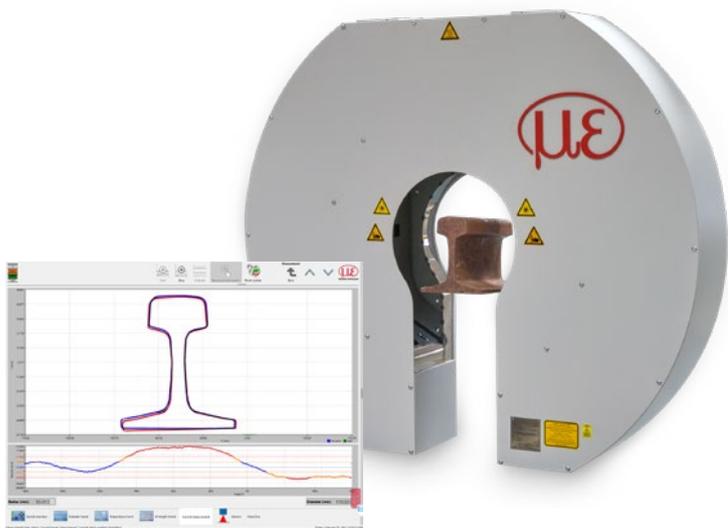
Die Systeme der Reihe MPG 8208 sind als Hufeisen-Rahmen aufgebaut und werden individuell in die Linie integriert. Im Inneren des Rahmens befinden sich sechs Laserlinien-Triangulationssensoren und ein vollständig automatisiertes Kalibrierungssystem. Die Laser projizieren gerade Linien auf die zu vermessende Oberfläche. Diese Linien sind aus Sicht der Kamera verformt. Die Grundkalibrierung des Sensors dient als Referenz, um die Abweichung in konkrete Messwerte umzurechnen. In anspruchsvollen Umgebungsbedingungen wie etwa Hitze wird das Sensorsystem durch komplexe integrierte Kühlsysteme vor dem Umgebungseinfluss geschützt.

Profilmesssystem: dimensionCONTROL MPG 8208



# Formwalzen von Langprodukten

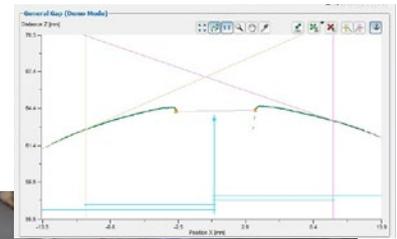
- Echte 3D-Vermessung von Profilen
- Berührungslose Messung mit hoher Genauigkeit
- Ideal zur Überwachung und Prozessregelung



### 3D-Profilmessanlagen für Langprodukte

Die Systeme der Reihe MPG 8208 sind als Hufeisen-Rahmen aufgebaut und werden individuell in die Linie integriert. Im Inneren des Rahmens befinden sich sechs Laserlinien-Triangulationssensoren und ein vollständig automatisiertes Kalibrierungssystem. Die Laser projizieren gerade Linien auf die zu vermessende Oberfläche. Diese Linien sind aus Sicht der Kamera verformt. Die Grundkalibrierung des Sensors dient als Referenz, um die Abweichung in konkrete Messwerte umzurechnen.

*Profilmesssystem: dimensionCONTROL MPG 8208*



**Hohe Messgenauigkeit  
und Punktauflösung**

### Spaltmessung in Einformlinien

Vor dem Verschweißen von Rohren wird der Spalt mit Laser-Scannern überwacht. Die Scanner liefern präzise Messwerte, wodurch sich die Lage des Mittelpunkts ausgeben lässt. So wird das Rohr in die optimale Lage zum Schweißkopf gebracht. Dank der hohen Profildrehzahl des Scanners können auch dynamische Prozesse überwacht werden.

*Sensor: scanCONTROL 3000*



*X-Frame*



**Hohe Präzision bei der Durchmesserprüfung,  
unabhängig von der Legierung**

### Messung des Durchmessers von Profilen

Um die Stärke von Metallstäben zu überwachen, werden optische Mikrometer von Micro-Epsilon eingesetzt. Mit dem X-Frame Messsystem wird der Durchmesser kontinuierlich gemessen. Zwei Laser-Mikrometer erfassen dabei jeweils den Durchmesser mit hoher Auflösung und Messrate. Mit einem X-Frame können unterschiedliche Stärken gemessen werden. Digitale Schnittstellen ermöglichen die Datenausgabe an die übergeordnete Steuerung.

*Sensor: optoCONTROL 2520*

# Kaltwalzen von Flachprodukten

A large industrial cold-rolling mill is shown in a factory setting. A massive, highly reflective metal roll is the central focus, with a sensor probe attached to its side. The background is filled with complex machinery and yellow safety railings, all under bright industrial lighting.

- Berührungslose Messverfahren
- Zuverlässige Messung auch auf glänzenden Oberflächen
- Submikrometer-Genauigkeit



### Optische Dickenmessanlagen für Flachprodukte

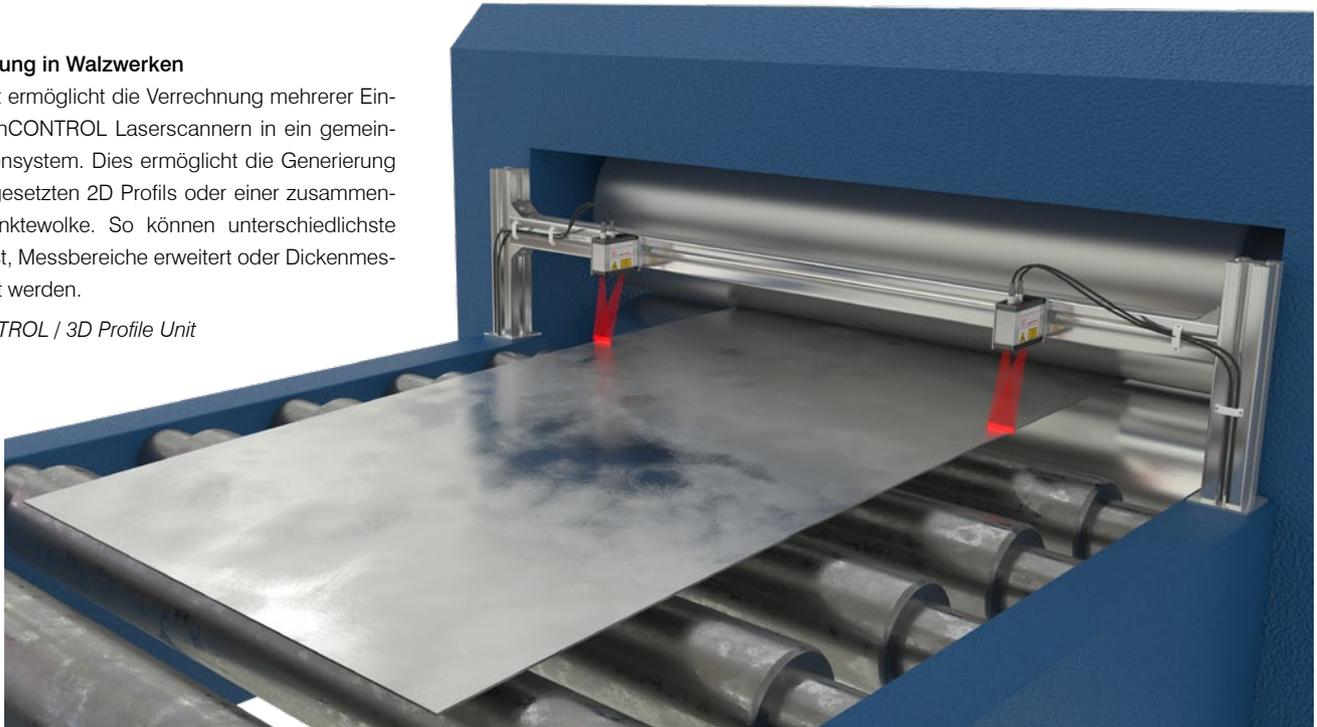
Zur prozesssicheren Dickenmessung in Kaltwalzwerken werden Systeme der Serie thicknessCONTROL MTS 8202 eingesetzt. Dabei kann die Messung auch auf spiegelnden und glänzenden Oberflächen wie z.B. Kupferband, beschichtetem Metall sowie hochglänzendem Aluminium erfolgen. Für diese Messungen werden die Systeme mit konfokalen Sensoren ausgestattet, die auch auf wechselnden Oberflächen zuverlässig messen. Die Messung erfolgt berührungslos und damit rückwirkungsfrei, so dass auch empfindliche Materialien sicher vermessen werden können. Dank der hohen Messrate können auch dynamische Prozesse zuverlässig erfasst werden.

*Dickenmesssystem: thicknessCONTROL 8202.K*

### Bahnkantenregelung in Walzwerken

Die 3D Profile Unit ermöglicht die Verrechnung mehrerer Einzelprofile von scanCONTROL Laserscannern in ein gemeinsames Koordinatensystem. Dies ermöglicht die Generierung eines zusammengesetzten 2D Profils oder einer zusammengesetzten 3D Punktwolke. So können unterschiedlichste Geometrien erfasst, Messbereiche erweitert oder Dickenmessungen umgesetzt werden.

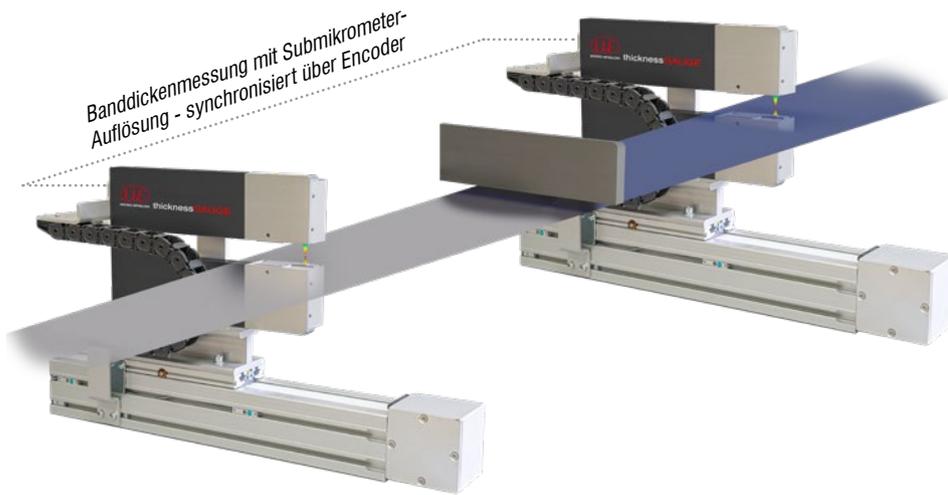
*Sensor: scanCONTROL / 3D Profile Unit*



# Beschichtungslinien



- Zuverlässige Messverfahren für alle Beschichtungsprozesse
- Berührungslose Messung mit hoher Genauigkeit
- Ideal zur Prozessregelung

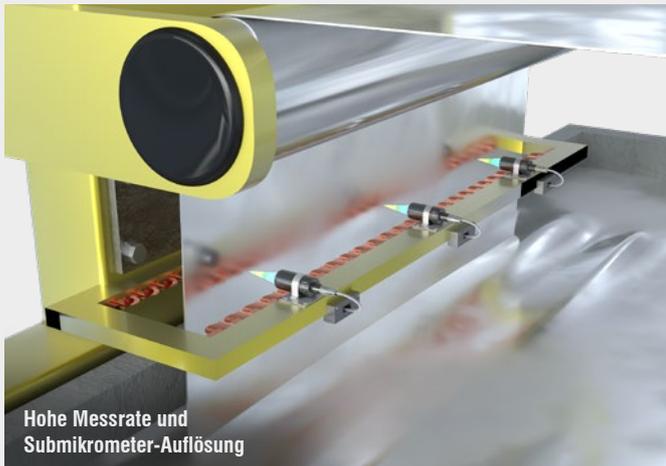


Banddickenmessung mit Submikrometer-Auflösung - synchronisiert über Encoder

### Schichtdickenmessung mit zwei synchronisierten Dickenmessungen

Zur präzisen Dickenmessung in Beschichtungsprozessen werden zwei synchronisierte thicknessGAUGE Systeme verwendet. Ein System erfasst die Banddicke vor der Beschichtung und ein System überwacht die Dicke nach dem Beschichtungsauftrag. Aus der Differenz der beiden Messwerte wird die Beschichtungsdicke ermittelt und an die Anlagensteuerung übergeben. Die Systeme sind mit konfokalen Sensoren ausgestattet, die eine hohe Messgenauigkeit unabhängig von der Oberflächen spiegelerung erzielen.

Dickenmesssystem: [thicknessGAUGE.confocal](http://thicknessGAUGE.confocal)



Hohe Messrate und Submikrometer-Auflösung

### Abstandsregelung der Luftabstreifdüsen in Verzinkungslinien

Zum Korrosionsschutz wird eine Schutzschicht aus Zink auf das Metallband aufgetragen. Dafür wird das Stahlband durch ein Zinkbecken geführt, wodurch eine dünne Zinkschicht haften bleibt. Das aufgetragene Zink wird von Luftabstreifdüsen gleichmäßig verteilt und geglättet. Um die gewünschte Dicke zu erreichen, ist eine exakte Abstandsregelung der Luftdüsen erforderlich. Zur Messung der Düsenabstände werden konfokale Sensoren der Serie confocalDT eingesetzt. Die Sensoren ermöglichen präzise Abstandsmessungen auf hochreflektierenden Oberflächen. Dank der hohen Messrate wird der Abstand der Luftabstreifdüsen mit hoher Dynamik erfasst und nachgeregelt.

Sensor: [confocalDT](http://confocalDT)



Hohe Messrate und überragende Farbgenauigkeit

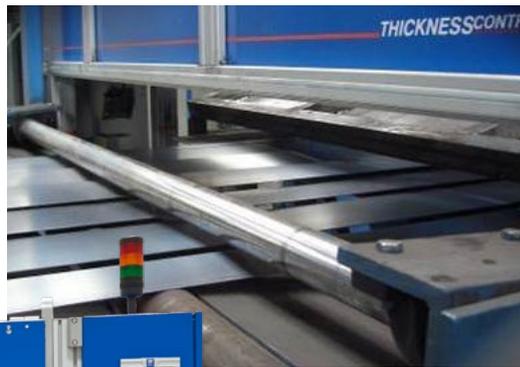
### Farbmessung auf beschichteten Metallbändern

Bei der Beschichtung von Stahl, Titan und Aluminium erhalten Metallbänder neben einem Korrosions- und Verschleißschutz eine definierte Farbgebung. Der Farbton wird in Bandanlagen nach dem jeweiligen Beschichtungsprozess überprüft. Auf Grund der hohen Anforderungen an Genauigkeit und Dynamik wird das colorCONTROL ACS7000 eingesetzt. Dieses Farbspektrometer ist prädestiniert für die Integration in Fertigungslinien und bietet eine überragende Farbgenauigkeit, verschiedene Schnittstellen für die Integration sowie eine hohe Messgeschwindigkeit.

Sensor: [colorCONTROL ACS7000](http://colorCONTROL ACS7000)

# Service-Center & Scherenlinien

- Messung von Breite, Dicke und Säbeligkeit mit nur einem Messsystem
- C- und O-Rahmensysteme mit innovativen optischen Messverfahren
- Präzise Messergebnisse zur Regelung, Qualitätssicherung und Dokumentation



Dicken- und Breitenmessung einzelner Ringe nach einer Längsteilschere



### Messsystem zur Dicken- und Breitenmessung von Metallbändern

thicknessCONTROL MWS 8201.LLT vereint Dicken- und Breitenmessung in einer O-Rahmenanlage, die mit drei Laser-Liniensensoren ausgerüstet ist. Zwei Sensoren sind im Obergurt integriert und ein Sensor im Untergurt. Während die Sensoren kontinuierlich das Dickenprofil traversierend erfassen, wird die Breite immer dann gemessen, wenn beide Sensoren im Obergurt je an einer Kante positioniert sind. Diese Systemarchitektur ist prädestiniert für die Überwachung und Prozessoptimierung von Längsteilanlagen, da für jeden einzelnen Ring die Dicke und Breite kontinuierlich überwacht und dokumentiert werden können. Der dritte Laser-Scanner wird unabhängig von den beiden Scannern zur Dickenmessung bewegt und kann in Spaltanlagen die exakte Breite einzelner Ringe erfassen.

Messsystem: *thicknessCONTROL MWS 8201.LLT*

### Messung der Breite, Säbeligkeit und Durchmesser von Metallbändern

Zur präzisen Bestimmung der Breite, der Säbeligkeit und des Durchmessers von Metallbändern in Scherenlinien werden thicknessCONTROL C-Rahmen-Systeme eingesetzt. Diese sind mit drei Laser-Mikrometern ausgestattet und erfassen die Säbeligkeit beim Bandstop. Die Breitenmessung erfolgt wiederum im laufenden Betrieb, indem der C-Rahmen über das Metallband traversiert.

Messsystem: *thicknessCONTROL*

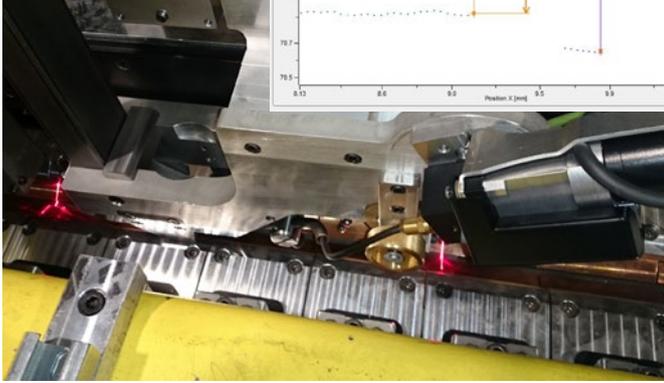


Hohe Messgenauigkeit,  
unabhängig von der Legierung

# Service-Center & Scherenlinien

A close-up photograph of a large roll of metal sheet being processed by a shear line in a factory. The metal is being cut into thin, parallel strips. The background shows the industrial machinery and the curved structure of the roll.

- Smart-Sensoren mit integriertem Controller
- Inline-Messung von Kante und Graten mit Mikrometer-Genauigkeit
- Ideal zur Qualitätsprüfung und Prozessregelung



### Blechkantenerfassung beim Laserschweißen

In automatisierten Roboterschweißzellen wird die Qualität von längsnahtgeschweißten Rohren anhand mehrerer Punkte überwacht. Zum einen muss die Kantenposition über die Blechkantenlänge hinaus bekannt sein und andererseits die optimale Ausrichtung der Blechkanten zueinander sichergestellt werden. Zur Überwachung werden Laser-Scanner von Micro-Epsilon eingesetzt, die im integrierten Controller mehrere Messprogramme verarbeiten. Die scanCONTROL SMART Sensoren benötigen keinen zusätzlichen Controller, was den Einbau wesentlich vereinfacht.

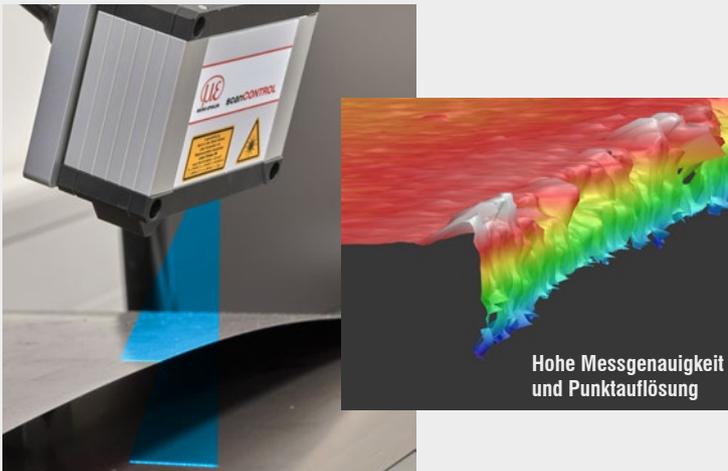
Sensor: scanCONTROL SMART



### Berührungslose Erfassung des Coildurchmessers

Beim Abwickeln von Coils ist eine kontinuierliche Erfassung des Durchmessers notwendig, um den Wechselzeitpunkt frühzeitig bestimmen zu können. Zur Überwachung der Abwicklung werden daher Laser-Distanzsensoren der Reihe optoNCDT ILR3800 eingesetzt, die den Abstand zum Coil erfassen. Da sich durch das Abhaspeln der Durchmesser stetig verringert, erhöht sich infolgedessen der Abstand zwischen Coil und Sensor. Diese Streckenveränderung erfasst der Sensor zuverlässig und übermittelt sie als Messwert an die Steuerung des Produktionsprozesses.

Sensor: optoNCDT ILR3800



### Schnittgratmessung in Spaltanlagen

Durch den Schneideprozess kommt es an den Schnittflächen der Metallbänder zur Gratbildung. Zur Inline-Überwachung des Schnittgrats werden scanCONTROL Laser-Scanner eingesetzt, die permanent die Blechkanten überwachen. Dank der Blue-Laser-Technologie werden präzise Messwerte mit hoher Signalstabilität ermittelt. Grenzwertüberschreitungen werden direkt an die Steuerung übergeben, wodurch der Spaltprozess angepasst werden kann, z.B. durch eine Wartung der Messer oder durch Anpassung der Bahnsteuerung.

Sensor: scanCONTROL

## Sensoren und Systeme von Micro-Epsilon



Sensoren und Systeme für Weg, Abstand und Position



Sensoren und Messgeräte für berührungslose Temperaturmessung



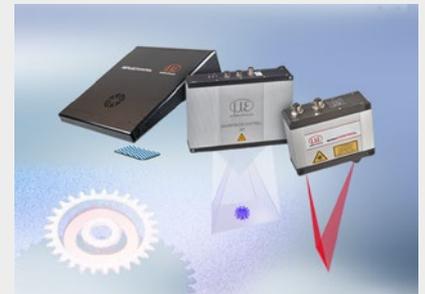
Mess- und Prüfanlagen für Metallband, Kunststoff und Gummi



Optische Mikrometer, Lichtleiter, Mess- und Prüfverstärker



Sensoren zur Farberkennung, LED Analyser und Inline-Farbspektrometer



3D-Messtechnik zur dimensionellen Prüfung und Oberflächeninspektion

## Mehr Präzision.

Ob zur Qualitätssicherung, für die vorausschauende Instandhaltung, die Prozess- und Maschinenüberwachung, die Automation sowie für Forschung und Entwicklung – Sensoren von Micro-Epsilon tragen einen wesentlichen Teil zur Verbesserung von Produkten und Prozessen bei. Die hochpräzisen Sensoren und Messsysteme lösen Messaufgaben in allen wichtigen Industriebranchen – vom Maschinenbau über automatisierte Fertigungslinien bis zu integrierten OEM-Lösungen.



MICRO-EPSILON MESSTECHNIK  
GmbH & Co. KG

94496 Ortenburg / Germany

Tel. +49 85 42 / 168-0

info@micro-epsilon.de

[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)