



MICRO-EPSILON

thicknessCONTROL MTS 8201.LLT Berührungslose Dickenmessung von Metallbahnen

EINSATZGEBIETE

Messung des Dickenprofils in

- Warm- und Kaltwalzwerken
- Spaltanlagen
- Beschichtungsanlagen
- Biegeanlagen
- Ziehanlagen
- Richt- und Schneidanlagen

MATERIALPARAMETER

- Materialbreite bis 3000 mm
- Materialdicke von <math>< 1\text{ mm}</math> bis 50 mm
- Messgenauigkeit ab $\pm 5\ \mu\text{m}$

BESONDERHEITEN

- Keine Folgekosten durch Isotopen oder Röntgenstrahlung
- Laser-Scanner für genaue und stabile Messungen
- In-Situ Kalibration zur automatischen Prüfmittelüberwachung





FUNKTIONSPRINZIP DICKENMESSUNG

Im Ober- und Untergurt des O-Rahmens von thicknessCONTROL MTS 8201.LLT sind jeweils traversierende Laserlinienscanner integriert, die nach dem Triangulationsprinzip arbeiten. Dabei wird mit Hilfe einer Spezialoptik ein Laserstrahl zu einer statischen Laserlinie aufgeweitet und auf die Messobjektoberfläche projiziert. Eine hochwertige Empfangsoptik bildet das diffus reflektierte Licht dieser Laserlinie auf einer hochempfindlichen Sensormatrix ab. Der integrierte Controller berechnet aus diesem Matrixbild neben den Abstandsinformationen (z-Achse) auch die Position entlang der Laserlinie (x-Achse) in einem zweidimensiona-

len Koordinatensystem. Die Koordinatensysteme des Ober- und Untergurts werden bei der Inline-Kalibration miteinander synchronisiert, damit die Dicke des zu messenden Materials nach dem Differenzprinzip (= Differenz aus der Summe der Sensorsignale und des Messspalts) erfasst werden kann.

Für eine präzise Dickenmessung müssen die beiden Laserlinien deckungsgleich auf die Ober- und Unterseite des Materials projiziert werden. Um dies zu gewährleisten werden sie im Werk mit einem optoelektronischen Werkzeug genau justiert und softwaretechnisch kalibriert.



Das Messsystem wird mit einem Geschwindigkeits- und Längensensor ausgestattet, mit dem eine exakte Längenprotokollierung des Bandes bzw. der einzelnen Ringe erfolgt. Darüber hinaus ist das System mit spezieller Sensorik zur Ermittlung der Bandbreite bzw. Ringbreite erweiterbar.



Die vollautomatische Kalibrierung ermöglicht langzeitstabile Messungen. Ein Referenzobjekt bewegt sich in den Strahlengang und sorgt für den Abgleich des Systems.

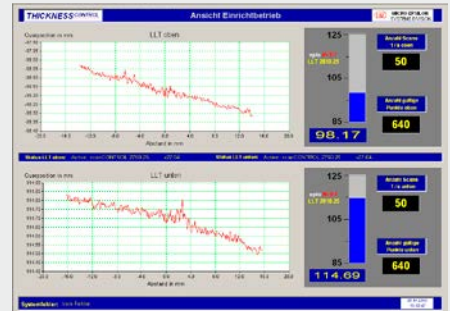
AUTOMATISCHE KALIBRIERUNG & TEMPERATURKOMPENSATION

Das System ist mit einer In-Situ Kalibration ausgestattet, um temperaturvariante Effekte zu kompensieren. Bei dieser Kalibration wird ein Kalibrationsteil in den Messspalt eingeschwenkt und anschließend über die gesamte Traversierbreite des Systems bewegt. Dabei wird die Geometrie des Messspalts bzgl. eines temperaturinvarianten Kompensationsrahmens aufgezeichnet. Während des Betriebs werden die temperaturbedingten Änderungen der Messspaltgeometrie zu diesem Rahmen gemessen und softwaretechnisch kompensiert. Dadurch entsteht ein temperaturstabiler virtueller Messspalt, der auch in widrigsten Umgebungen eine präzise Messung ermöglicht.

AUFLÖSUNG/MESSBEREICH

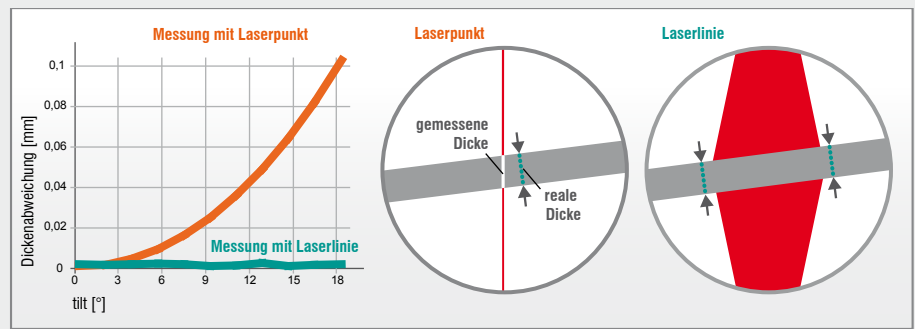
Während bei der Punktriangulation die Auflösung die kleinste messbare Dickenänderung darstellt, ist es bei der Laserlinien-Triangulation komplexer. Hier wird zur Bestimmung der Auflösung nicht ein einzelner Punkt ausgewertet, sondern mehrere Punkte bzw. ein ganzes Profil herangezogen. Die damit erreichbare Auflösung hängt bei der Laser-Linien-Triangulation somit von der individuellen Messaufgabe ab. Zum Beispiel wird bei einer Dickenmessung auf ebenes Material eine Referenzgerade

durch alle Punkte des Profils bestimmt. Die kleinste messbare Dickenänderung zwischen zwei entsprechenden Referenzgeraden ist somit die Auflösung und ein vielfaches höher als bei der Punktriangulation. Diesen Effekt nutzt das thicknessCONTROL MTS 8201.LLT außerdem, um bei höchster Auflösung einen großen Messbereich zur Verfügung zu stellen, der vor allem bei Applikationen in Spalt- und Schneideanlagen überzeugt.



WINKELKOMPENSATION

Die Messung mit Laser-Linientriangulation bietet im Vergleich zu Laserpunktsensoren eine erhöhte Genauigkeit und Stabilität. Die in der metallverarbeitenden Industrie nahezu immer auftretenden Verkippungen, Verwerfungen und Verbiegungen des zu messenden Materials werden erkannt und im Messergebnis kompensiert. Damit ermöglicht thicknessCONTROL MTS 8201.LLT auch bei mehreren Millimeter starken Blechen eine qualitativ hochwertige Dickenmessung mit Präzision im Mikrometer-Bereich.



Bei Bandverkippungen erzielt die Messung mit einer Laserlinie deutlich stabilere Ergebnisse als die herkömmliche Messung mit Laserpunkt-Triangulation.

ANALYSE- UND STEUERSOFTWARE

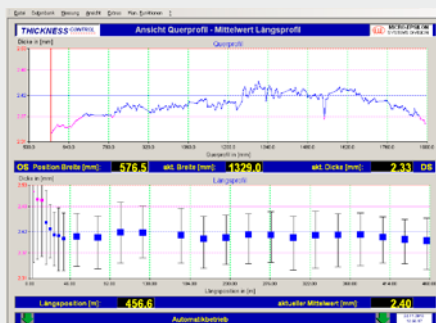
Die Datenerfassungs- und Analysesoftware thicknessCONTROL bietet

- Artikel- und Auftragsdatenbank
- Produktionsarchiv
- statistische Auswertungen
- Grenzwertüberwachung mit Rückführung in die Produktion (Feldbusschnittstellen optional)

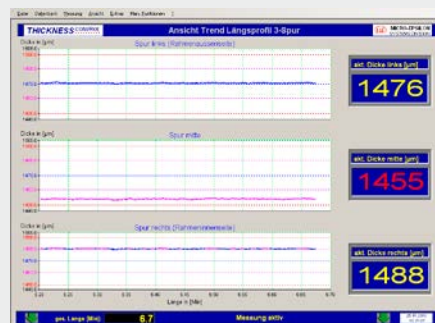
Dies ermöglicht eine vollautomatisierte Dokumentation und Steuerung des Fertigungsprozesses. Eine Überwachung von Merkmalen wie Keiligkeit, Balligkeit etc. ist ebenso möglich, wie eine Aufteilung der Scannerlinie in mehrere Dickenabschnitte.

Optional kann die Software um spezielle Funktionen zur Unterstützung von Spaltanlagen erweitert werden, wie z.B:

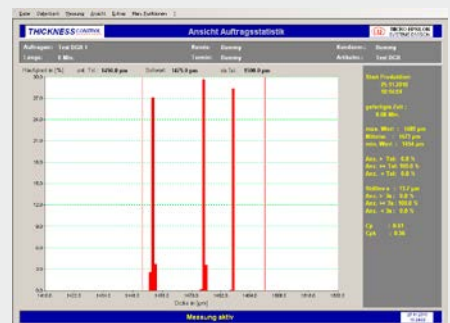
- Dickenmessung für jeden einzelnen, gespaltenen Ring
- Breitenmessung für jeden Ring
- Dokumentation eines jeden Ringes



Kombiprofil traversierende Messung (Spaltanlagen 8 einzelne Ringe)



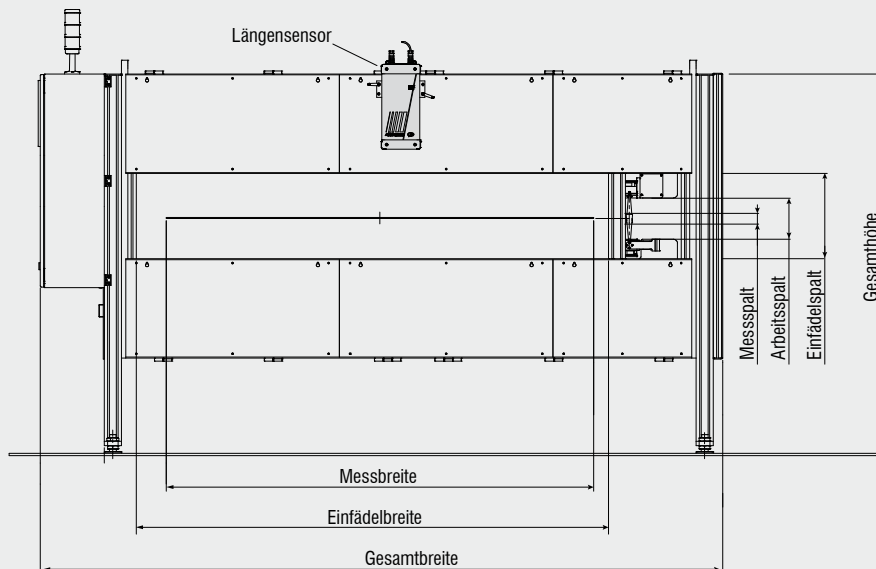
Längsprofil, Linie geteilt in drei Dickenabschnitte



Statistische Auswertung eines Coils

thicknessCONTROL MTS 8201.LLT								
Bezeichnung	-25/500	-50/500	-25/1000	-50/1000	-25/1500	-50/1500	-25/2000	-50/2000
Artikelnr.	4350006.10	4350006.11	4350006.12	4350006.13	4350006.14	4350006.15	4350006.16	4350006.17
Orientierung	Laserlinie quer zum Materialfluss							
Laserklasse	2M							
Traversierbreite in mm (Bruttobreite)	846 mm		1346 mm		1846 mm		2346 mm	
Max. Messbreite (Nettobreite)	500 mm		1000 mm		1500 mm		2000 mm	
Arbeitsspalt in mm	190 mm	420 mm	190 mm	420 mm	190 mm	420 mm	190 mm	420 mm
Nominaler Messspalt	25 mm	50 mm	25 mm	50 mm	25 mm	50 mm	25 mm	50 mm
Max. Messspalt	40 mm	100 mm	40 mm	100 mm	40 mm	100 mm	40 mm	100 mm
Linearität d.M. (nom.)	$\pm 5 \mu\text{m}$	$\pm 10 \mu\text{m}$	$\pm 5 \mu\text{m}$	$\pm 10 \mu\text{m}$	$\pm 5 \mu\text{m}$	$\pm 10 \mu\text{m}$	$\pm 5 \mu\text{m}$	$\pm 10 \mu\text{m}$
	$\pm 0,04\%$							
Max. Abtastrate	0,25 ms							
Maße in mm (BxT*xH)	1776x450x1614	1776x450x1844	2276x450x1614	2276x450x1844	2776x450x1614	2776x450x1844	3276x450x1614	3276x450x1844
Gewicht	ab 1200 kg							
Schutzart	IP54 (höher auf Anfrage)							
Umgebungstemperatur	min. + 15 °C max. + 40 °C							
Relative Luftfeuchte	max. 75 % im angegebenen Temperaturbereich ohne Kondensation							

d.M. = des Messspalts * ohne Längensensor



Laserstrahlung
 Nicht in den Strahl blicken oder
 direkt mit optischen
 Instrumenten betrachten
 Laser Klasse 2M
 nach DIN EN 60825-1: 2008-05
 $P \leq 10 \text{ mW}$; $E \leq 65 \text{ W/m}^2$; $\lambda = 658 \text{ nm}$