

Die neue High-End-Anlage von Micro-Epsilon zur Messung der Metallbandgeometrie.



# Optimierte Banddicken-Messung

Halbzeuge wie Warm- oder Kaltband sind das Ausgangsmaterial für weitere Prozessschritte und bestimmen damit direkt die Qualität des Finalproduktes. Deshalb werden Metallbänder bereits vor der Weiterverarbeitung auf Einhaltung der Qualitätskriterien überprüft. Wichtigstes Toleranzkriterium ist hier die Banddicke. Zur Messung des Dickenprofils sind vielerorts mechanische oder radiometrische Systeme im Einsatz. Eine alternative Lösung bietet der Sensor- und Systemhersteller Micro-Epsilon.

Metallbänder in einer konstanten Dicke herzustellen ist technologisch sehr aufwändig. Verschiedene Einflüsse können beim Warm- oder Kaltwalzen zu Abweichungen von der Sollstärke führen. Hinzu kommen noch die

Unplanheiten des Bandes. Mit unterschiedlichen mechanischen Walzkonzepten sowie Dickenkonstanzregelungen versucht man die Prozesse im Walzspalt derart zu beeinflussen, dass die vorgegebene Dickentole-

ranz eingehalten wird und ein anschließendes Nachwalzen nicht erforderlich ist.

## Verfahren der Dickenmessung

Herkömmliche, mechanische Dickenmessanlagen errechnen berührend über eine zangenförmige Anordnung an einzelnen Messpunkten die Dicke der Metallbahn. Die Werte werden anschließend interpoliert, womit aber nur eine grobe Aussage über das Dickenprofil möglich ist. Für eine detaillierte Quer- oder gar Längsprofilierung im Prozess ist das Verfahren häufig zu träge – daher wird alternativ die Dicke der Metallbahnen mit radiometrischem Verfahren ermittelt.

Die Strahlung einer Isotopenquelle wird durch das Blech gedämpft. Auf der gegenüberliegenden Seite wird der durchdringende Strahlungsanteil gemessen. Die Differenz aus gesendeter und gemessener

←  
Coils sind der Rohstoff für viele weitere Produkte. Wichtiges Kriterium ist dabei die Dicke.





Die Anlage im Einsatz bei der Längsteilschere. Geprüft werden die Geometrien der einzelnen Bänder.

ner Strahlung wird zu einem Flächengewichtswert und anschließend in eine Dicke umgerechnet.

Das Verfahren ist jedoch stark von der Legierung und Materialbeschaffenheit der Metallbahn abhängig und bietet keine hohen, lokalen Auflösungen – insbesondere im Randbereich des Bandes. Eine derartige Dickenmessung liefert zwar bei bekannter, stabiler Legierung eine hinreichende Information über das Dickenquersprofil, ist aber aufgrund der Strahlungsintensität mit erhöhtem Sicherheitsaufwand verbunden.

Strahlenschutz, ggf. Strahlenschutzbeauftragte und permanente Sicherheitsprüfungen verbinden diese Methode aber mit hohen variablen Kosten. Abhilfe kann durch den Einsatz kapazitiver Sensorik erreicht werden. Nachteile derartiger Anlagen sind jedoch der relativ große Messfleck und der geringe Grundabstand. Die Sensoren messen über die gesamte Stirnfläche und können deshalb nur gemittelte Profilinformationen über die Sensorfläche liefern. Insbesondere bei Spaltband ist eine mittlere Dicke nicht ausreichend, da auch die Dicke im Kantenbereich erfasst werden muss, wo die Ortsauflösung kapazitiver Sensoren nicht ausreicht. Der kleine Grundabstand erfordert unerwünschte Nähe zwischen empfindlichem Sensor und Stahlband, mit der Gefahr von Kollision und Beschädigung.

### Dickenmessung mit Lasersensoren

Eine interessante Alternative zur Dickenprüfung mittels radiometrischen und kapazitiven Verfahren ist der Einsatz von neuen, laseroptischen Sensoren. Micro-Epsilon bietet dafür verschiedene Varianten an. Ein einfaches C-Rahmen-Messgerät erfasst die Dicke an einer wählbaren Spur in Produktionsrichtung durch zweiseitige Abstandsmessung mit Lasersensoren. Eine wesentlich komfortablere Lösung arbeitet mit einem geschlossenen O-Rahmen. Bei diesem Modell wird oberhalb und unterhalb des Bandes jeweils ein Abstandssensor angeordnet, der traversierbar ist. Dazu sind beide Sensoren exakt zueinander ausgerichtet, um an identischer Position zu messen. Die verschiedenen Messspuren werden durch den Traversierschub, welcher im rechten Winkel zur Produktionsrichtung angeordnet ist, angefahren. Damit kann, zusätzlich zum Längsprofil, auch das Dickenprofil über die gesamte Produktbreite erfasst werden.

### Verfahren zur Profilerfassung

Auch bei dieser High-End-Lösung traversiert die Sensorik entlang des Messspalts über die gesamte Bandbreite. Im Gegensatz zu den bisherigen Lösungen werden hier jedoch zwei Laser-Linien-Scanner verwendet, die ein deutliches Plus bei Genauigkeit und Grund- ➔

# Stanztec



## 3. Stanztec Internationale Fachmesse für Stanztechnik

**19. – 21. JUNI 2012  
PFORZHEIM**

- **Konstruktionselemente**
- **Werkzeugsysteme**
- **Produktionseinrichtungen**
- **Materialfluss-Peripherie**
- **Stanzteile und Baugruppen**

[www.stanztec-messe.de](http://www.stanztec-messe.de)



**VERANSTALTER**  
P. E. Schall GmbH & Co. KG  
Gustav-Werner-Straße 6 · D-72636 Frickenhausen  
T +49 (0)7025 9206-0 · F +49 (0)7025 9206-620  
info@schall-messen.de · www.schall-messen.de

**VERANSTALTUNGSORT**  
CongressCentrum Pforzheim (ccp)  
Am Waisenhaus 1-3 · D-75172 Pforzheim



**links** In der Anlage werden Laser-Scanner verwendet. Sie liefern insbesondere bei Metallen sehr präzise Daten.

**rechts** Ein ASCOSpeed erfasst berührungsfrei die Bandgeschwindigkeit und übermittelt die Längenposition.

abstand zum Metallband bieten. Die Innovation des neuen O-Rahmenmodells von Micro-Epsilon liegt im Einsatz von speziell adaptierten Laser-Linien-Scannern. Diese bieten bei größerem Abstand zum Messobjekt und der damit verbundenen, erhöhten Betriebssicherheit einen höheren Messspalt und mehr Präzision in der Erfassung der Dicke als konventionelle Punktsensoren. Mit einem Messspalt von 200 mm toleriert das System große Schwankungen in der Bandführung und ist äußerst robust im Einsatz. Einfache und probate Kniffe, wie eine nach unten offene Konstruktion, sichern eine langfristige Anwendung. Zunder und Verschmutzungen können durch die Anlage fallen und damit die Sensorik nicht behindern. Der 200 mm Messspalt ist im Betrieb für die meisten Anlagen ausreichend. Grobe Abweichungen der Metallbahn von der Passlinie oder gebogene Band-Enden sind immer eine Gefahr für die installierte Sensorik. Zusätzlicher, mechanischer Schutz sichert das Messsystem vollständig und verhindert sicher mögliche Kollisionen. Zum Einfädeln werden die Messköpfe in eine Parkposition gefahren und sind dann geschützt.

### Funktionsweise scanCONTROL

Laserscanner nehmen das reflektierte Licht einer Laserlinie mittels einer hochempfindlichen CMOS-Matrix auf, die ein präzises Abbild dieses Lichtschnittes und damit der Oberflächenhöhenreliefs erzeugt. Jede Veränderung des Profils verändert die abgebil-

dete Linie und formt damit ein geändertes Abbild auf der Matrix. Durch die Bewegung des Bandes entsteht – durch Aneinanderreihung der einzelnen Höhenprofile – ein 3D-Abbild von dessen Oberfläche. Dieses Höhenrelief wird, in x/z-Koordinaten digitalisiert, durch den Sensor erfasst.

### Dickenprofilmessung des Bandes

Während mit dem Einsatz optischer Sensoren grundsätzlich eine legierungsunabhängige Messung möglich ist, bieten Profilsensoren gegenüber Punktsensoren den Vorteil einer erhöhten Informationsdichte sowie einer Schräglagenerkennung des Bandes. Auch die Messgenauigkeit wurde durch die Laser-Linien gegenüber dem Punktlaser signifikant verbessert. So werden mit der Anlage 0,01 mm Genauigkeit bei einer max. Bandbreite von 4 m erreicht. Hightech-Lichtschranken unterstützen die Profilsensoren. Sie übernehmen die Aufgabe der Breitenmessung und ggf. der Kantendetektion einzelner Streifen nach dem Spalten. Alle Messdaten können zur Dokumentation als komplettes Dickenprofil über das Gesamtband oder in vorgebbaren Messspuren protokolliert werden. Diese werden dann online einer genauen Längenposition auf dem Band zugeordnet. Die Bandposition wird ebenfalls berührungsfrei erfasst. Zum Einsatz kommt hier die ASCOSpeed-Technologie, die im Kaltbandbereich vielerorts einen guten Namen genießt. Das ASCOSpeed erfasst die Bandgeschwindigkeit deutlich sicherer als

bisher die Geber an den Walzen oder separate Messräder. Schlupf und betriebsbedingte Abnutzung werden durch die berührungsfreie Arbeitsweise vermieden. Die aktuelle Bandlänge wird präzise erfasst und bildet die Basis für das Coilprotokoll. Die Längengenauigkeit beträgt 0,05 Prozent und sichert eine spätere, leichte Auffindung von beispielsweise außermaßigen Bandabschnitten durch Walzenschlag. Bei der Einbindung der Profilmessung in eine Spaltanlage können alle Streifen in Breite, Längs- und Querprofil gemessen werden. Jeder Streifen bekommt ein eigenes Messprotokoll. So werden nachfolgende Prozessschritte der Qualitätssicherung unterstützt. Verwendet wird die Anlage in Servicezentren zur Eingangskontrolle von Warmband, vor dem Kaltwalzen sowie nach dem Spalten der Coils. Die Anlage ist im oberen Leistungssegment für Systeme zur Messung der Metallbandgeometrie zu sehen. Bekannte, bisherige Verfahren werden damit wirkungsvoll substituiert. Die Wirtschaftlichkeit der Investition in eine Messung mit Laserscannern liegt in der nunmehr detaillierten Kenntnis der realen Bandtoleranzen bis hin zur Dokumentation jedes einzelnen Streifens für den Endkunden.

**Micro-Epsilon  
Messtechnik GmbH & Co KG**

Königbacher Straße 15, D-94496 Ortenburg  
Tel. +49 8542-168-0  
[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)