



Metallband-Dickenprofil mit robustem Laser-Linien-Scanner exakt vermessen

Statur-Erkenntnis

Metallband als Rohstoff ist direkt mit der späteren Qualität des Endproduktes verknüpft. Deshalb werden seine Qualitätskriterien bereits vor der Weiterverarbeitung untersucht. Markantes Merkmal ist neben den physikalischen Eigenschaften das Dickenprofil, zu dessen Messung zahlreiche Ansätze existieren. Eine neue Lösung nutzt robuste Laser-Linien-Scanner, die ein deutliches Plus an Präzision bieten und einen Messspalt von 200 mm ermöglichen.



Coils sind der Rohstoff für viele Produkte. Wichtiges Qualitätskriterium ist dabei die Dicke

Metallbänder mit exakt konstanter Dicke herzustellen ist schwierig. Walzenbiegungen beim Warm- und Kaltwalzen sorgen bereits bei der Herstellung für Abweichungen von der Soll-dicke. Deshalb existieren verschiedene Möglichkeiten wie Bombieren oder Stützwalzen,

um das Dickenprofil zu optimieren, doch 100%ige Dickenkonstanz ist auch damit nicht realisierbar.

Dabei ist es neben den physikalischen Eigenschaften des Metallbandes gerade das Dickenprofil über Länge und Breite sowie die Geometrie und die Dokumentation der Messwerte, die zur Qualität des Endproduktes beitragen. Zur Einhaltung der Kriterien sind Messanlagen nötig, welche dies kontrollieren und gegebenenfalls Stellgrößen für eine Regelung liefern.

EXKLUSIV IN KEM

Der Autor Siegfried Kalhofer ist Mitarbeiter im Bereich Systeme Metall der Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG, Ortenburg

Verfahren der Dickenmessung

Herkömmliche mechanische Dickenmessanlagen messen beispielsweise berührend über eine zangenförmige Anordnung an einzelnen Messpunkten die Dicke der Metallbahn. Die Werte werden anschließend interpoliert, womit aber nur eine grobe Aussage über die Dicke möglich ist. Für eine detaillierte Quer- oder gar Längsprofilierung im Prozess ist das Verfahren häufig zu träge. Darüber hinaus ist es verschleißanfällig, zu wenig automatisiert und stört den Produktionsablauf.

Alternativ wird die Dicke der Metallbahnen mit radiometrischen Verfahren ermittelt: Die Strahlung einer Isotopenquelle wird durch das Blech gedämpft. Auf der gegenüberliegenden Seite wird die verbliebene Strahlung gemessen. Die Differenz aus gesendeter und gemessener Strahlung wird zu einem Flächengewichtswert und anschließend in die Dicke umgerechnet. Das Verfahren ist jedoch stark von der Legierung und Materialbeschaffenheit der Metallbahn abhängig. Eine derartige Dickenmessung liefert zwar bei bekannter Legierung eine hinreichende Information über das Dickenquerschnitt, ist aber aufgrund der Strahlungsintensität mit erhöhtem Sicherheitsaufwand verbunden. Strahlenschutzbeauftragte (gegebenenfalls für drei Schichten) und permanente Sicherheitsprüfungen verbinden diese Methode mit hohen variablen Kosten.

Abhilfe kann durch den Einsatz kapazitiver Sensorik erreicht werden. Ein Nachteil derartiger Anlagen ist jedoch der relativ große Messfleck. Die Sensoren messen über die gesamte Stirnfläche und können deshalb nur gemittelte Profilverinformationen über die Stirnflächen der Sensoren bieten. Im Randbereich der Produkte wird jedoch eine bessere Ortsauflösung gewünscht. Ein deutlicher Fortschritt zur Di-

ckenprüfung mittels radiometrischen und kapazitiven Verfahren ist der Einsatz von laseroptischen Sensoren. Micro-Epsilon bietet dafür verschiedene Varianten: Ein einfaches C-Bügel-Messgerät erfasst die Dicke an einer wählbaren Spur in Produktionsrichtung durch zweiseitige Dickenmessung mit Lasersensoren. Ein weiteres Modell arbeitet mit einem geschlossenen O-Rahmen. Dabei wird auf jeder Seite des Metallbandes je ein Sensor an-



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





High-End Anlage zur Messung der Metallbandgeometrie

identischer Position zu dem auf der anderen Seite kontinuierlich im rechten Winkel zur Produktionsrichtung bewegt. Damit wird das Dickenprofil über die gesamte Produktbreite erfasst.

Neues Verfahren zur Profilerfassung

Auch bei der neuen High-End-Lösung, einem O-Rahmenmodell von Micro-Epsilon, traversiert die Sensorik entlang des Messspalts über die gesamte Bandbreite. Im Gegensatz zu bisherigen Lösungen werden hier jedoch zwei Laser-Linien-Scanner verwendet. Diese bieten einen größeren Abstand zum Messobjekt und damit einem höheren Messspalt sowie mehr Präzision in der Erfassung der Dicke als Punktsenso-

ren. Mit einem Messspalt von 200 mm toleriert das System große Schwankungen in der Bandführung und ist äußerst robust im Einsatz.

Probate Kniffe, wie eine nach unten offene Konstruktion sichern eine langfristige Anwendung. Zunder und Verschmutzungen können so durch die Anlage fallen und damit die Sensorik nicht behindern. Die 200 mm Messspalt schützen die Sensorik vor möglichen Kollisionen.

Vibrationen der Metallbahn oder gebogene Bandenden sind immer eine Gefahr für die installierte Sensorik. Zusätzlicher mechanischer Schutz sichert das Messsystem vollständig ab.

Der Einsatz von Profilsensoren gegenüber von Punktsensoren er-

höht die Informationsdichte und lässt somit eine wesentlich bessere legierungsunabhängige Messung auf unterschiedlichste Bandmaterialien zu. Auch die Messgenauigkeit wurde durch die Laser-Linien gegenüber dem Punktlaser signifikant verbessert, so werden mit der Anlage 0,01 mm Genauigkeit bei einer maximalen Bandbreite von 4 m erreicht.

High-Tech-Lichtschraken unterstützen die Profilsensoren. Sie übernehmen die Aufgabe der Breitenmessung und gegebenenfalls Kantendetektion einzelner Streifen nach dem Spalten. Alle Messdaten können zur Dokumentation des Metallbandes verwendet werden. Die Messdaten „Dicke“ und „Profil“ werden online einer genauen Position auf dem Band zugeordnet. Verwendet wird die Anlage in Servicezentren bei flächigen Metallbändern sowie nach dem Spalten der Coils in einzelne Metallstreifen.

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.

*Sensor+Test:
Halle 12, Stand 12-219
Hannover Messe:
Halle 8, Stand D14*

Online-info
www.kem.de/0410467



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

Funktionsweise Scancontrol

Bei einer Messung wird das reflektierte Licht der Linie von einer hochempfindlichen CMOS-Matrix aufgenommen, welche ein präzises Abbild des Oberflächenprofils erzeugt. Jede Veränderung des Profils verändert die abgebildete Linie und formt damit ein geändertes Abbild auf der Matrix. Da das Messobjekt oder der Scanner in der Regel bewegt wird, entsteht durch aneinanderlegen der einzelnen Linienprofile ein 3D-Abbild des Objekts. Dabei wird auch von der sogenannten Punktelwolke gesprochen, weil sich das Bild aus vielen tausenden einzelnen Messpunkten zusammensetzt.

