

Perfekt im Profil

Laseroptische Sensoren erfassen Dickenprofil von Metallbändern

Metallband ist als Rohstoff für unzählige weitere Produkte direkt mit der späteren Qualität des Endproduktes verknüpft. Deshalb werden Metallbänder bereits vor der Weiterverarbeitung auf Einhaltung der Qualitätskriterien untersucht. Markantes Merkmal dafür ist neben den physikalischen Eigenschaften das Dickenprofil der Metallbänder. Dieses Profil wird sowohl in Längs- als auch in Querrichtung legierungsunabhängig von laseroptischen Sensoren erfasst.

Metallbänder werden bei der Herstellung warm und kalt gewalzt, wodurch Abweichungen von den Soll-dicken entstehen. Eine exakt konstante Dicke von Metallbändern ist daher schwierig zu erreichen. Deshalb existieren verschiedene Möglichkeiten wie Bombieren oder Stützwalzen, um das Dickenprofil zu optimieren. Wichtige Qualitätskriterien eines Metallbandes sind das Dickenprofil über Länge und Breite, die Geometrie und die Dokumentation der Messwerte. Zur Einhaltung der Kriterien sind Messanlagen nötig, welche Messwerte kontrollieren und Stellgrößen für eine Regelung liefern.

Verfahren zur Dickenmessung

Herkömmliche mechanische Messanlagen ermitteln die Dicke einer Metallbahn berührend über eine zangenförmige Anordnung an einzelnen Messpunkten. Die Werte werden anschließend interpoliert. Damit kann allerdings nur eine grobe Aussage über die Dicke getroffen werden. Für eine detaillierte Quer- oder gar Längsprofilfassung im Prozess ist das Verfahren jedoch zu träge. Darüber hinaus sind diese Messverfahren oft verschleißanfällig, zu wenig automatisiert und stören 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 Dickenquerprofil, ist aber aufgrund der Strahlungsintensität mit erhöhtem Sicherheitsaufwand verbunden. Strahlenschutz, Strahlenschutzbeauftragte ggf. für drei Schichten und permanente Sicherheitsprüfungen verbinden diese Methode mit hohen 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 Profilinformationen über die Stirnflächen der Sensoren bieten. Im Randbereich der Produkte ist jedoch eine bessere Ortsauflösung gewünscht.

Alternative: Laseroptische Sensoren

Ein deutlicher Fortschritt zur Dickenprüfung mittels radiometrischen und kapazitiven Verfahren ist der Einsatz von laseroptischen Sensoren. Micro-Epsilon bietet dafür verschiedene Varianten an. 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. Bei diesem Modell wird auf jeder Seite des Metallbandes je ein Sensor, an identischer Position zu dem auf der anderen Seite kontinuierlich im rechten Winkel zur Produktionsrichtung bewegt. Damit wird das Dickenprofil über die gesamte Produktbreite erfasst.

Robuste Innovation

Auch bei der neuen High-End-Lösung ScanControl traversiert die Sensorik ent-

Aufm © Dmytro Konstantynov / Fotolia.com

Funktionsweise von ScanControl

Bei einer Messung wird das reflektierte Licht des Linien-Lasers 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 sog. Punktwolke gesprochen, weil sich das Bild aus vielen tausenden einzelnen Messpunkten zusammensetzt.



Coils sind der Rohstoff für viele weitere Produkte, wichtiges Qualitätskriterium ist dabei die möglichst konstante Dicke



Laser-Linien-Scanner liefern insbesondere bei Metallen sehr präzise Daten

lang des Messspalts über die gesamte Bandbreite. Im Gegensatz zu den bisherigen Lösungen werden hier zwei Laser-Linien-Scanner verwendet. Die Innovation des neuen O-Rahmenmodells von Micro-Epsilon Messtechnik liegt in den speziell adaptierten Laser-Linien-Scannern. Diese bieten bei größerem Abstand zum Messobjekt mehr Präzision in der

Erfassung der Dicke als Punktsensoren. Mit einem Messspalt von 200 mm toleriert das System große Schwankungen in der Bandführung und ist äußerst robust im Einsatz. Eine nach unten offene Konstruktion schützt die Anlage, denn Zunder und Verschmutzungen können durch die Anlage fallen. Vibrationen der Metallbahn oder gebogene Band-Enden sind immer eine Gefahr für die installierte Sensorik. Deshalb sichert ein zusätzlicher mechanischer Schutz das Messsystem vollständig ab.

Linien-Laser statt Punktlaser

Der Einsatz von Profilsensoren gegenüber von Punktsensoren erhöht 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-Lichtschranken unterstützen die Profilsensoren. Sie übernehmen die Aufgabe der Breitenmessung und ggf. Kantendetektion ein-

zelner 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 liegt in der nunmehr detaillierten Kenntnis der realen Bandtoleranzen bis hin zur Dokumentation jedes einzelnen Streifens für den Endkunden.

► **Autor**
Siegfried Kalhofer, Produktmanager Systeme Metall



► **Kontakt**
Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG,
Ortenburg
Tel.: 08542/168-0
Fax: 08542/168-90
info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de