

Dicken- und Breitenmessung für gewalzte Bändchen

Technischen Aufsatz, der für die aktuelle Ausgabe des Ferrous Wire Handbook geschrieben und in diesem Buch in englischer Sprache veröffentlicht wurde.

Bis zu Produktionsgeschwindigkeiten von max. 40 m/min sind geübte Maschinenbediener in der Lage, Drähte mit einer Mikrometerschraube zu messen, ohne die Anlage anzuhalten. Sicherheitsvorschriften erlauben diese Art der Messung jedoch in den meisten Ländern nicht, da für Produktionsgeschwindigkeiten oberhalb 15 m/min geschlossene Maschinen vorgeschrieben sind, die den Zugang des Bedieners zum Draht verhindern.

Es ist also nur möglich, den Draht bei Geschwindigkeiten von maximal 15 m/min zu messen, bei denen das Betreiben der Maschine mit geöffneten Schutzvorrichtungen zulässig ist. Die Aussagefähigkeit dieser Messungen ist jedoch fraglich, denn die Drahtabmessungen bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten unterscheiden sich von denen bei niedrigen Geschwindigkeiten wegen der wärmebedingten Maßänderungen der Walzmaschine und der Geschwindigkeitsabhängigkeit der Drahtbreitung im Walzprozess.

Um die tatsächlichen Abmessungen der Drähte zu messen, die bei hohen Geschwindigkeiten gewalzt wurden, muss man wenn keine Inline-Messung zur Verfügung steht, die Anlage anhalten und von der Fertigdrahtspule soviel Material abwickeln, bis man den Draht, der bei hoher Geschwindigkeit gewalzt wurde, von Hand messen kann. Diese Methode mag für Einzelmessungen zur Ermittlung der Prozessgenauigkeit akzeptabel sein, aber für modernes Qualitätsmanagement ist sie nicht geeignet.

Aus den o.g. Gründen werden in modernen Walzanlagen Inline-Messgeräte integriert. Die verfügbaren Systeme lassen sich in zwei Gruppen einteilen: berührende und nicht berührende Messsysteme.

Berührende Messsysteme:

Diese Systeme berühren den Draht mit Sensoren – üblicherweise Wegmesssystemen. Meistens besteht jeder Messpunkt aus 2 gegenüber angeordneten Sensoren, welche den Draht von 2 Seiten berühren. Die Drahtabmessung wird dann aus der Differenz beider Messwerte berechnet. Diese Differenzmessung macht das Messsystem unabhängig von der exakten Lage des Drahtes.

Standardmesssysteme verwenden heutzutage digitale Wegmesssensoren und bestehen aus 2 Paar dieser Sensoren, die in 2 Ebenen mit 90° Versatz zueinander verwendet werden. Damit wird z.B. Dicke und Breite eines Drahtes gleichzeitig gemessen.

Vor und hinter dem Messsystem sollten Drahtführungsrollen verwendet werden, die zu starke Vibrationen und vor allem ein Verkippen des Drahtes vermeiden. Dieses Verkippen würde insbesondere bei Flachdrähten zu einer Fehlmessung der Drahtstärke führen.

Berührende Messsysteme erreichen heutzutage standardmäßig Messgenauigkeiten im Bereich +/- 0,001 mm.

Nicht berührende Messsysteme:

Das am weitesten verbreitete nicht berührende Messsystem ist das sogenannte Laser-Mikrometer. Dieses System arbeitet nach dem Schattenmessprinzip. Paralleles Laserlicht wird von einem Sender zu einem Empfänger geschickt. Der zu messende Draht wird zwischen Sender und Empfänger angeordnet. Die Abmessung des Drahtes wird anhand der Größe des Schattens vom Empfänger ermittelt.

Genau wie Kontaktmesssysteme messen Laser-Mikrometer häufig 2 um 90°versetzte Abmessungen, in dem zwei Sende- und Empfangseinheiten in einem Gehäuse um 90° versetzt zu einander angeordnet werden. Laser-Mikrometer sind sehr empfindlich in Bezug auf Drahttorsion. Insbesondere die Dickenmessung von Flachdrähten ist kritisch, weil schon kleinste Winkellagefehler des Drahtes innerhalb des Messfeldes zu einer starken Vergrößerung des Schattens führen. Die Breitenmessung von Flachdrähten ist weit weniger kritisch. Deswegen wird oftmals eine Kombination aus berührender Messung für Drahtstärke und berührungsloser Messung für Drahtbreite verwendet.

Da Laser-Mikrometer den Draht nicht berühren, können sie nicht zwischen dem zu messenden Draht und ggf. anhaftendem Schmutz oder Schmiermittelrückständen unterscheiden. Deshalb ist eine Drahtreinigung vor der Messung sehr wichtig.

Laser-Mikrometer erreichen Genauigkeiten besser als +/- 0,001 mm.

Wenn die Drahtabmessungen erfolgreich Inline ermittelt wurden, können diese Werte für die Regelung der Walzmaschine genutzt werden. Man spricht hierbei von einer automatischen Drahtmaßregelung. Darüber hinaus können Berichte gedruckt und statistische Auswertungen vorgenommen werden.

Automatische Drahtmaßregelungen wirken bei aktuellen Walzmaschinen nicht mehr allein auf das letzte Walzgerüst, sondern erlauben den Einfluss auf sämtliche an der Umformung beteiligte Walzgerüste, um z.B. die Wärmedrift welche ja schließlich alle Walzgerüste betrifft, zu kompensieren.
