



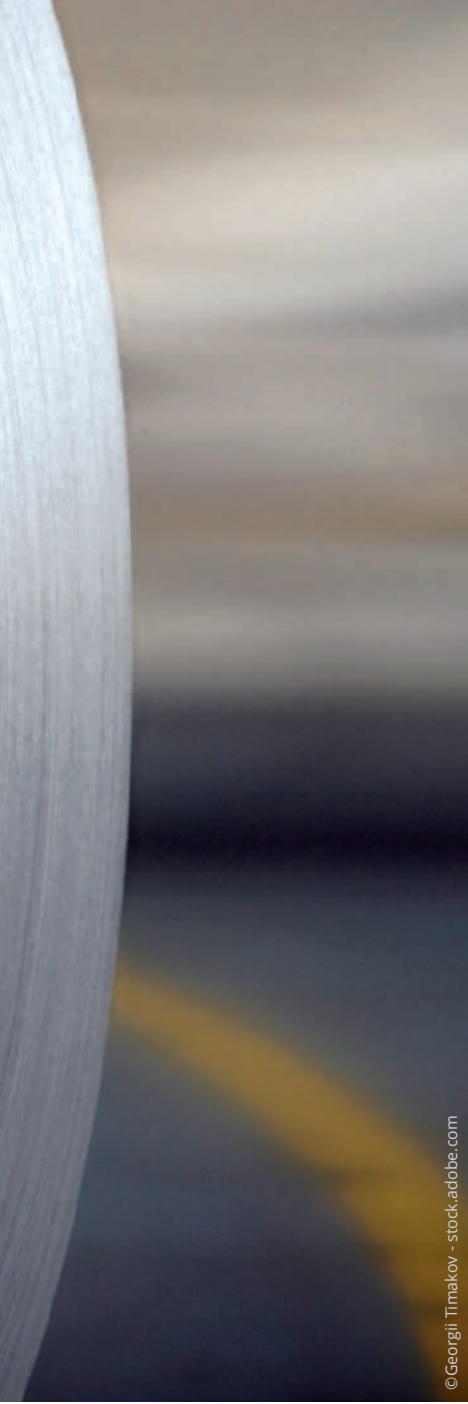
Farbton getroffen?

Inline-Farbmessung prüft Farbton von Stahl- und Aluminiumbändern während der Verzinkung

Bei der elektrolytischen Verzinkung werden Oberflächen von Stahl- und Aluminiumbändern veredelt. Dies dient zum Schutz vor Korrosion und Verschleiß sowie der Farbgebung. Um bei jedem Vorgang stets den exakten Farbton zu treffen, wird ein Farbmesssystem eingesetzt. Das hochgenaue System detektiert über Inline-Messungen minimale Farbabweichungen präzise und zuverlässig.

Stahloberflächen werden überwiegend aus zwei Gründen durch elektrolytisches Verzinken veredelt: Zum einen werden sie widerstandsfähiger gegenüber Umwelteinflüssen, da sie nach der Veredelung korrosionsbeständiger sind. Zum anderen dient die Veredelung der Erzeugung dekorativer Oberflächen. Nach der Weiterverarbeitung werden die veredelten Stahl- und Aluminiumbänder als Stanz-, Biege- und Tiefziehteile, Filter, Dichtungen, elektronische Bauteile oder Verpackungskomponenten in der Automobilindustrie sowie der Bau-, Möbel- und Lebensmittelbranche eingesetzt. Das Unternehmen H.D. Lenzen hat sich auf die Produktion von elektrolytisch verzinktem Präzisionsbandstahl spezialisiert.

Um im Veredelungsprozess eine gleichbleibend hohe Qualität sicherstellen zu können, muss die Farbgebung bei der Verzinkung exakt den Vorgaben entsprechen. Ein automatisierter Prüfprozess direkt in der



©Georgij Timakov - stock.adobe.com



Das Inline-Farbmesssystem ColorControl ACS7000 arbeitet nach dem Spektralverfahren, bei dem homogenes weißes LED-Licht das Messobjekt beleuchtet.

Produktionslinie spart Zeit und Geld. Die automatische Farbprüfung ist zudem deutlich zuverlässiger als die visuelle Prüfung durch Werker. Denn diese ist maßgeblich von Faktoren wie physikalischen Grenzen, der Tagesform und dem Ermüdungsgrad der jeweiligen Mitarbeiter, aber auch von Umgebungsbedingungen wie der Beleuchtung abhängig. H.D. Lenzen setzt daher bei den Farbprüfprozessen auf das Farbmesssystem ColorControl ACS7000 von Micro-Epsilon.

Detektionsgenauigkeit von $\Delta E < 0,1$

Bei der Oberflächenbehandlung wird das Stahlband zuvor gereinigt und gebeizt. Anschließend durchläuft es mehrere Elektrolysezellen. Durch den Einsatz von Strom wird schließlich Zink aus der Elektrolytlösung auf die Bandoberfläche abgeschieden. Hierbei erhält das Band eine Schutzschicht gegen Korrosion sowie eine definierte Farbgebung. Dieser Farbton ist ein Gütekriterium

und muss zuverlässig im laufenden Prozess geprüft werden. Der ermittelte Farbton zeigt auf, ob das Stahlband ordnungsgemäß verzinkt wurde und somit die optimale Korrosionsbeständigkeit aufweist. Das Farbmesssystem ColorControl ACS7000 wird dazu auf einer traversierenden Einheit montiert, die über die gesamte Breite des Bandmaterials verfährt. Stahl- und Aluminiumbänder, die elektrolytisch verzinkt werden, sind üblicherweise 0,4 bis 3,0 mm stark und bis zu 1.950 mm breit. Die Verfahrensgeschwindigkeit des Bandes beträgt bis zu 180 Meter pro Minute.

Die Messungen mit dem ColorControl ACS7000 erfolgen mit bis zu 2 kHz sehr schnell. Die Farben werden über ihre Koordinaten im Farbraum erkannt. Farbabweichungen detektiert das System mit einer Genauigkeit von $\Delta E < 0,1$. Zum Vergleich: Das menschliche Auge kann Sichtprüfungen in diesem Bereich nicht mehr realisieren, da es Farbabstände lediglich bis maximal $\Delta E 0,5$ erkennt. Die hochgenauen Messwerte werden schließlich per Ethernet-Schnittstelle an den PC weitergegeben, der zur Produktionsüberwachung eingesetzt wird. Abweichungen werden über die Auswerte-Software sofort erkannt, wodurch ein schnelles Eingreifen in die Produktion möglich ist und Ausschuss reduziert wird. Die Anlagenintegration und die Software zum Überwachen und Speichern der Produktionsparameter wurden vom Micro-Epsilon Systempartner TriDiCam entwickelt. Das Farbmesssystem von Micro-Epsilon übt während des gesamten Messprozesses keinen Einfluss auf die Stahl- und Aluminiumbänder aus. Es arbeitet

in einem optimalen Messabstand von 50 mm und damit berührungslos und verschleißfrei. Temperaturschwankungen, wie sie vor allem in industriellen Umgebungen häufig auftreten, werden durch laufendes Referenzieren mit einer Stabilität von $<0,1 \Delta E/^{\circ}C$ minimiert.

Messprinzip

Das ColorControl ACS7000 arbeitet nach dem Spektralverfahren. Homogenes weißes LED-Licht beleuchtet dazu das Messobjekt. Über eine Weißreferenz wird das Spektrum des reflektierten Lichtes verrechnet. Daraus ergeben sich die Koordinaten im CIE-XYZ-Farbsystem für alle Wellenlängen des sichtbaren Lichts, von 390 bis 780 nm, die im gewünschten Farbraum ausgegeben werden. Es sind drei verschiedenen Betriebsarten des Systems möglich. In der ersten wird der Farbabstand ΔE zur Referenz gemessen. Dabei arbeitet das Inline-System mit bis zu 15 eingelernten Werten. Im zweiten Modus wird das Reflektivitätsspektrum der Probe ermittelt und ausgegeben. Im dritten Modus werden Farborte bestimmt und im gewünschten Farbraum angezeigt.

Für die Qualitätsprüfung kann über einen beliebigen Zeitraum die Trendanalyse über die Farbwerte wahlweise in $L^*a^*b^*$, XYZ oder $L^*c^*h^{\circ}$ erfolgen. In allen Modi können Messungen mit einer Geschwindigkeit von bis 2 kHz durchgeführt werden. Bedienung und Anzeige erfolgen über eine Web-Oberfläche. Über Tasten am Controller oder die Bedieneroberfläche lässt sich auch eine Hell-/Dunkel-Korrektur durchführen. Zur Datenausgabe stehen Ethernet/EtherCAT, RS422 und digitale I/Os zur Verfügung. ■



Farbabweichungen detektiert das System mit einer Genauigkeit von $\Delta E < 0,1$. Bedienung und Anzeige erfolgen über eine Web-Oberfläche.

AUTOR
Dipl.-Ing. (FH) Joachim Hueber
Produktmanager Farbsensoren

KONTAKT
Micro-Epsilon Eltrotec GmbH, Uthingen
Tel.: +49 7161 988 723 14
www.micro-epsilon.de