

## ONLINE-SPEKTRALMESSSYSTEM MISST FARBE AM STAHLBAND

# Heißer Auftrag

Im Bandbeschichtungsprozess von Salzgitter Flachstahl, Salzgitter, bedurfte es einer kontinuierlich arbeitenden, mit Temperaturkompensation ausgestatteten Farbmessung. Dafür wird ein Online-Spektralfarbmesssystem von ColorLite aus

Katlenburg-Lindau eingesetzt. Dies ermöglicht ein zeitnahes Regeln der Farbwerte und spart so Zeit und Material.

Annähernd 20 000 Tonnen Stahl durchlaufen monatlich die Bandbeschichtungs-

anlage 2 der Salzgitter Flachstahl GmbH, einer Tochter der Salzgitter AG, in Salzgitter (Bild 1). Hier werden Feinbleche, beispielsweise für Fahrzeuge, Garagentore, Dächer, Hallenkonstruktionen oder Konsumgüter, gefertigt und vollständig mit Lack überzogen.

Herausragendes Qualitätsmerkmal des künftigen Produkts ist ein durchgängig gleichbleibender Farbauftrag. Die applizierten Lacksysteme sind so abgestimmt, dass sie eine umformende Weiterverarbeitung beim Kunden erlauben. Qualitätsmanagement und die Produktionsleitung haben unter anderem die Aufgabe, eine optimale, das heißt kontinuierliche Farbkontrolle mit einer möglichst effizienten Produktionsweise in Einklang zu bringen. Dazu Projektleiter Gero Leukefeld: „Bisher wurde die Lackqualität zu Beginn eines Beschichtungsauftrags mithilfe bekannter Rezepte bestimmt und durch eine Probebeschichtung bestätigt.“ Das sei mit Materialverlusten verbunden und zeitaufwendig gewesen.

Die Farbe soll direkt während der Produktion unmittelbar nach Auslauf des Stahlbands aus dem Beschichtungssofen kontrolliert werden (Bild 2). Zu diesem Zeitpunkt haben die Bleche eine Temperatur von circa 60 °C. Deshalb besteht bei dieser messtechnischen Aufgabe ein Problem in der Thermochromie, der Eigenschaft bestimmter Substanzen, bei Erwärmung die Farbe zu ändern. Bei der Farbmessung spielt die Temperatur der zu messenden farbigen Oberfläche eine große Rolle. Ist die Oberfläche bei der Farbmessung beispielsweise 20 °C wärmer als im Normalzustand, kann das, etwa bei der Farbe Rot, eine Abweichung um mehr als 2  $\Delta E$ -Einheiten des Farbwegs bedeuten. Geforderte Toleranzen wären somit nicht einzuhalten.

Die Messaufgabe stellt hohe Anforderungen an die Präzision des Messsystems.

**Bild 1.** Der Schlingenspeicher sorgt für kontinuierliche Produktion.

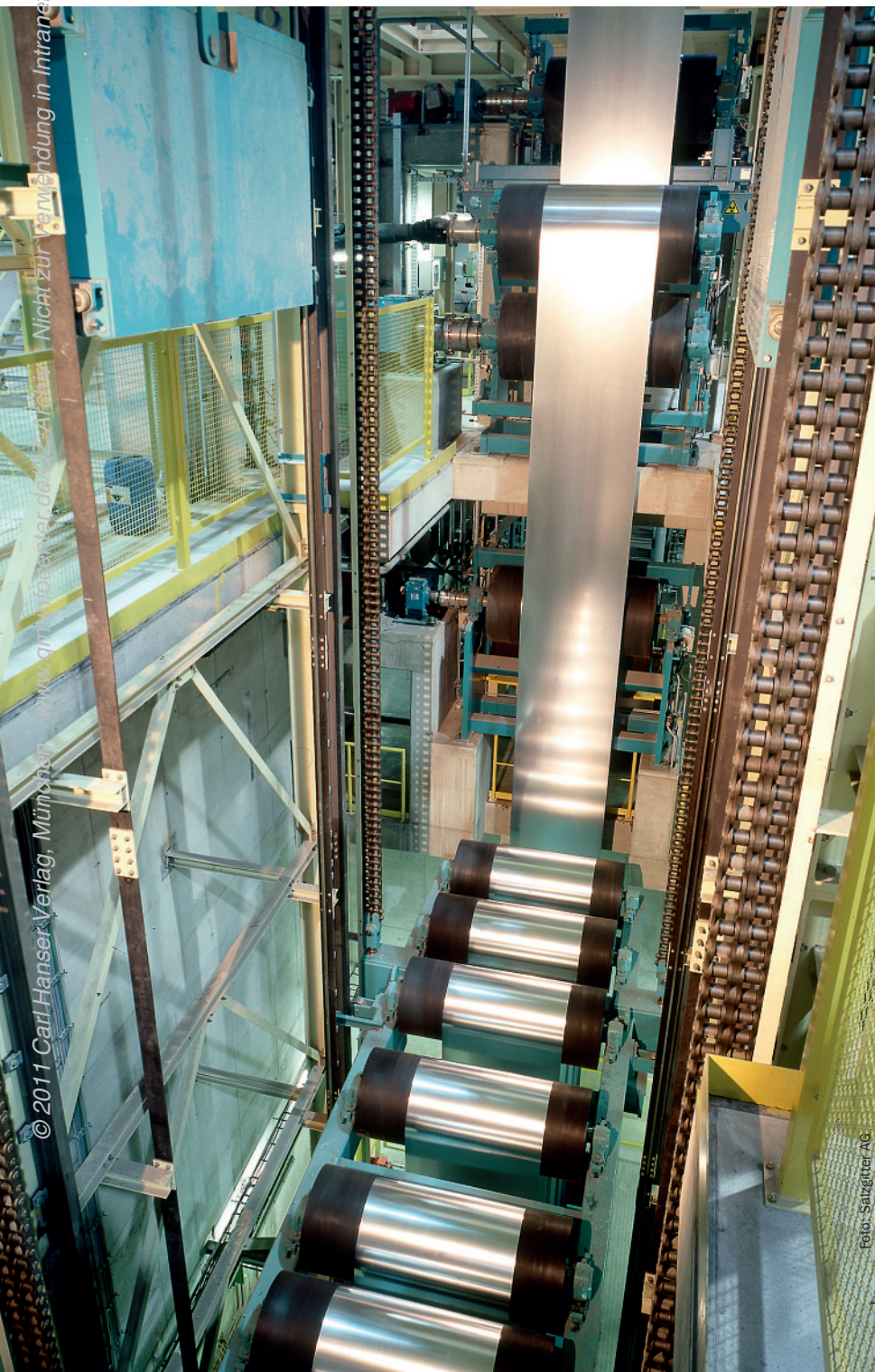


Foto: Salzgitter AG





Foto: Salzgitter AG

Diese ist durch die von Salzgitter Flachstahl festgelegten engen Farbtoleranzen des Endprodukts vorgegeben. Zudem muss an mehreren Stellen gleichzeitig gemessen werden, was hohe Anforderungen an die Geräteübereinstimmung stellt. Neben der Messgenauigkeit war über einen längeren Zeitraum auch die Reproduzierbarkeit der Messdaten gefordert.

Bei Salzgitter Flachstahl wurde 2009 das vollautomatische spektrale Online-Farbmesssystem ColorLite TC4 von ColorLite, Katlenburg-Lindau, installiert. Vier frei positionierbare, circa 30 mm vom Band entfernte Messköpfe tasten dieses berührungslos ab (Bild 3). Sie sind so in die Beschichtungsanlage integriert, dass jeweils zwei die Ober- und zwei die Unterseite des Bands messen. Die Messköpfe können automatisiert an verschiedene Positionen gefahren werden und passen sich den unterschiedlichen Breiten des Stahlbands an. Außerdem soll dies eine Kollision mit den Heftnähten verhindern, die die Stahlbänder quer miteinander verbinden. Bei Betriebsstörungen der Produktionsanlage fahren die Messköpfe programmgesteuert zur Seite.

Das System arbeitet mit einer 45/0°-Messgeometrie. Die Probe wird direkt mit Hochleistungs-LEDs beleuchtet, das diffus reflektierte Licht in einem Winkel von 0° durch eine optische Faser erfasst und in 3,5-nm-Abständen von einem Gitterspektrometer gemessen. Die Vorteile von LEDs sind Langlebigkeit und gute Lang-

**Bild 2.** Ein Mitarbeiter der Salzgitter Flachstahl GmbH bei der Produktionskontrolle.

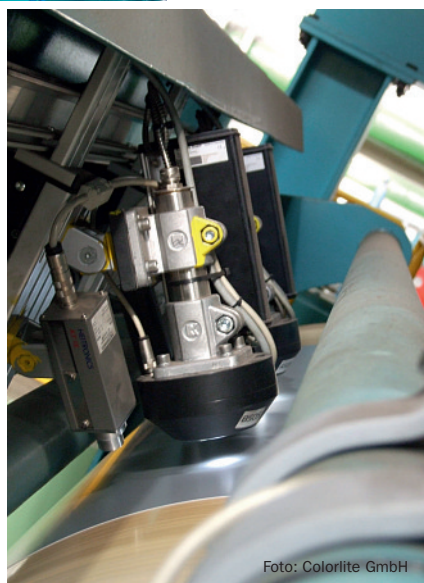


Foto: Colorlite GmbH

**Bild 3.** Vier Messköpfe tasten die Ober- und Unterseite des Stahlbands ab.

zeitstabilität der Messwerte. Das ist wichtig, weil Tag und Nacht durchgehend gemessen wird. Der Wellenlängenbereich umfasst 400 bis 700 nm, die Farbwerte werden nach DIN 5033 berechnet.

Die Anlage ist mit einer vollautomatischen Kalibriereinheit ausgestattet. Bei Bedarf werden die Messköpfe zu dieser gefahren und ein Weißabgleich durchgeführt. Danach wird zusätzlich mit einer Grün-Referenz die Kalibrierung überprüft.

Das System wird von einem Industriecomputer gesteuert und über einen Touchscreen-Monitor bedient. Auf diesem Bedienterminal werden die Messwerte angezeigt und an das Prozess-Visualisierungssystem der Produktionslinie übergeben. Eine Ampelanlage signalisiert die Betriebszustände. Über eine Fernwartungsfunktion aktualisiert der Hersteller

die Software und greift bei eventuellen Störungen sofort auf das System zu.

Mit der Anlage ist eine speziell programmierte Datenbank-Software verbunden. Das Design und die Funktionen entstanden zusammen mit Salzgitter Flachstahl und können nachträglich angepasst werden. Mit den von der Software aufbereiteten Messdaten wird die Beschichtungsanlage gesteuert.

Die  $L^*a^*b^*$ -Farbwerte werden aufgezeichnet und den Mitarbeitern in der Prozessleitzentrale visualisiert. Dadurch haben sie die Möglichkeit, umgehend in den Produktionsprozess einzugreifen und den Farbton in den zulässigen Grenzen zu halten. Bei dem geforderten Messmodell handelt es sich um Referenzmessungen, das heißt, es wird nicht nur absolut, sondern relativ in Bezug auf eine hinterlegte Referenzfarbe gemessen. Zum Gesamtsystem gehört daher ein Labormessgerät. So wurde auch das Thermochromie-Problem gelöst: Über das Labormessgerät werden die Referenzfarben mit verschiedenen Oberflächentemperaturen eingemessen.

Da in der Beschichtungsanlage die Temperatur der Farbe gegenüber der Zimmertemperatur erhöht ist, wird im Labor die Referenzfarbe mit einer Oberflächen-Temperaturkurve aufgenommen, die die Informationen über die Thermochromie-Eigenschaft der jeweiligen Farbe liefert. Die Tabellen werden zusammen mit den Farbwerten in der Datenbank hinterlegt und ermöglichen das Auswerten der gemessenen Online-Messdaten.

Das Laborgerät wird zusätzlich als Kontrollinstrument für die Freigabe der produzierten Bänder eingesetzt. Gero Leukefeld ist mit dem Ergebnis zufrieden: „Der Aufwand hat sich gelohnt. Wir freuen uns, mit der Inbetriebnahme der Anlage den hohen Qualitätsanforderungen unserer Kunden noch besser gerecht werden zu können.“ Zudem reduzierten sich Recyclingmaterial und Freigabezeit, was die Produktion insgesamt effizienter macht. □

David Pryor

► ColorLite GmbH  
T 05552 99958-0  
info@colorlite.de  
www.colorlite.de

www.qm-infocenter.de

Diesen Beitrag finden Sie online unter der Dokumentennummer: QZ110294