

# Irren ist menschlich – Kontinuierliche (Online) – Farbmessung zur Unterstützung der Qualitätssicherung \*

Mahlo GmbH & Co. KG, Saal/Donau Germany

Qualität ist ein in der modernen Industriegesellschaft und in der Marktwirtschaft häufig anzutreffendes Schlagwort mit einer nicht klar umrissenen Definition. Es wird in den unterschiedlichsten Zusammenhängen verwendet, wobei die Bedeutung weit variiert.

*Qualität – „Die Beschaffenheit einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen“ (festgelegt in der Norm DIN 55350 Teil 11).*

Die Qualitätssicherung trägt anteilig dazu bei, diese „Beschaffenheit einer Einheit“ zu erreichen. Verwiesen sei auf die Vielzahl unterschiedlichster Qualitätskontrollmöglichkeiten. Spricht man von Qualität, wird in einem Atemzug auch der Begriff Zusatzaufwendungen - seien es Personal-, Waren- und Investitionskosten etc. – genannt. Hier ist jedoch genau zu differenzieren:

Die Qualitätskontrolle ist ohne Zweifel personalintensiv und verursacht Kosten. Werden aber die daraus erhaltenen Informationen sinnvoll genutzt, können die Produktions- und Qualitätssicherungskosten reduziert und die Qualität erhöht werden.

Dieser Beitrag soll die Möglichkeiten der kontinuierlichen (online) – Farbmessung an laufenden Warenbahnen im Bereich der Qualitätssicherung näher erläutern.

Bisher war das menschliche Auge - trotz hinlänglich bekannter Probleme der visuellen Farbkontrolle (wie z.B. nachlassende Aufmerksamkeit, Müdigkeit etc.) - immer noch die effektivste Möglichkeit für die Beurteilung bei der Warenkontrolle. Stationäre Farbmessgeräte werden unterstützend dazu eingesetzt. Diese Methode ist jedoch mit Nachteilen behaftet.

Im Fall der stationären Farbmessung, ist zu berücksichtigen, dass zusätzlich zu den hohen Personalkosten auch hohe Materialkosten anfallen. Hervorgerufen werden diese Kosten durch ein regelmäßiges Ausschneiden von Stoffmustern aus der Warenbahn und dem anschließend

notwendigen Farbvergleich dieser Muster unter- und zueinander. Außerdem ist prozessbedingt der Status einer Stichprobenkontrolle nicht überschreitbar.

Der Aufwand für eine, vom Kunden geforderte Farbsortierung ist bezüglich einem erhöhten Personalaufwand und Warenverlusten (zusätzliche Nähte und Kurzstücke) erheblich.

*Praxisbeispiel:*

Der jährliche Materialbedarf für eine, mit dem menschlichen Auge und unter Zuhilfenahme von stationären Messgeräten durchgeführte Farbkontrolle, liegt bei einer Färberei mit durchschnittlich 40000 m Produktion pro Tag zwischen 65000-90000 Euro.

Die Online-Farbmessung mit dem neuen Color Inspection System CIS-10A von Mahlo (Bild 1) löst die vorgenannten Probleme.



Bild 1: Color Inspection System CIS-10A

Ein Herausschneiden von Farbmustern in der Warenkontrolle entfällt vollständig. Der erforderliche Personal- und Materialeinsatz verringert sich somit deutlich.

Des Weiteren ist die Farbsortierung auf „Knopfdruck“ möglich (weiter Informationen siehe weiter hinten im Text). Zusätzliche Nähte und Kurzstücke werden vermieden.

*Praxisbeispiel:*

Durch den Einsatz eines Color Inspection System CIS-10A ist die effektive Warengeschwindigkeit in der Wareneingangskontrolle um durchschnittlich ca. 20 % zu erhöhen (geringere Anlagenstillstände etc.). Das Einsparungspotential von 1 bis 2 Personen in den Arbeitsbereichen

„Sortieren und Archivieren“ reduziert die Personalkosten in einem Umfang von ca. 50000-60000 Euro pro Jahr.

Ein namhafter Textilausrüster ermittelte für den Einsatz des Color Inspection Systems CIS-10A in der Warenkontrolle, eine Amortisationszeit von unter 2 Monaten.

Der Vergleich der visuellen Farbkontrolle mit der Online-Farbmessung lässt somit nur noch eine Möglichkeit zu: Farbkontrolle mit der Online-Farbmessung von Mahlo!

Hierzu bieten sich mehrere Ansatzpunkte:

#### 1) Eingangskontrolle

Im Bereich der Eingangskontrolle ist zwischen 2 Varianten zu unterscheiden.

a) an Rohware: Die Farbkontrolle der Roh- bzw. Weißware hilft, spätere Produktionsschwankungen abzufangen.

b) an Farbware: Beim Einsatz bereits gefärbter Ware kann im Wareneingang die Einhaltung der vereinbarten Toleranzen und die Übereinstimmung der Farbe mit vorangegangenen Lieferungen kontrolliert werden.

#### 2) Online-Farbmessung in der Produktions-/ Zwischenkontrolle

Besonders interessant ist der Anwendungsbereich in der Zwischenkontrolle. An diesem Standort ist ein schnelles, frühzeitiges und reproduzierbares Aufdecken von Fehlern in der Färbung oder von Farbumschlägen möglich. Weitere kostenträchtige Produktionsschritte im Bereich der Nach-/Endbehandlung werden somit vermieden.

##### *Beispiel:*

Wird als Druckboden Farbware eingesetzt, die nicht erkannte Farbabläufe aufweist, ist nach dem Drucken eine Farbkorrektur nicht mehr möglich. Wird fehlerhafte ausgerüstete Ware weiterverarbeitet, lässt sich diese ebenfalls nur schwer „reparieren“.

#### 3) Online-Farbmessung in der Endkontrolle:

Der Standort der Online-Farbmessung in der Endkontrolle erlaubt die Überwachung und Dokumentation der vereinbarten Toleranzen. Das schnell auszudruckende Protokoll dient als Qualitätsnachweis. Die Darstellung des Protokolls als „Warensortierung“ ist eine äußerst hilfreiche Unterstützung bei der manuell durchzuführenden Sortierung der Partien (händische Farbsortierung nicht mehr notwendig).

#### 4) Verfahrensoptimierung:

Mit Hilfe der Online – Farbmessung ist es unter anderem ebenso möglich, die Verfahren in der Färberei zu optimieren. Aufgrund der Vielzahl an Messungen mit dem Color Inspection System CIS-10A wird ein scharfes Farbprofil der Ware erstellt. Stellt sich heraus, dass unterschiedliche Maschinenbeladungen (z.B. Jigger, Jet) oder Farbstoffkombinationen mehr oder weniger stabile Färberegebnisse zeigen, so können die optimalen Arbeitsbedingungen und Farbstoffkombinationen ausgewählt und angewendet werden.

#### Gerätebeschreibung:

Das im Color Inspection System CIS-10A eingesetzte Messsystem basiert auf einem Spektralphotometer in einer 0° / 45° Geometrie. Der dabei erzeugte Messfleck ist im dynamischen Betrieb ca. 18 mm breit und 60 mm lang (Bild 2). Die Wiederholgenauigkeit der Messung erreicht nicht für möglich gehaltene Werte.

Als Messergebnis erhältlich sind:

- detaillierte Informationen über Längen- und Kantenabläufe der Ware,
- Partiebereiche, die innerhalb/außerhalb der für diesen Artikel vorgegebenen Toleranz liegen,
- farblich zueinander passende Partiebereiche.

Ebenso kann die Partie mit vorausgegangenen Produktionen oder der Musterproduktion verglichen werden.

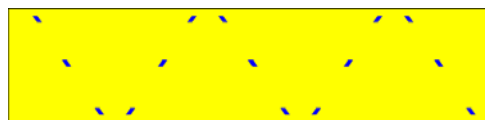


Bild 2: Schematische Darstellung der Lage der Messpunkte auf der Warenbahn

Zusätzliche Optimierungen der Messkopfabmessung und des Gewichts ermöglichen die hohe Traversiergeschwindigkeit von bis zu 1,2 m/sec sowie die äußerst kompakte Bauweise der Gesamtanlage. Die geringen Abmessungen verbunden mit der modularen Bauweise ermöglichen den problemlosen Einbau in unterschiedlichste Produktionsprozesse.

Der Verarbeiter ist somit in der Lage, abhängig von der Warengeschwindigkeit, die Ware in einem Raster von 1 bis 4 m zu kontrollieren.

Die einfache Bedienung des Color Inspection Systems CIS-10A reduziert den Schulungsaufwand des Bedienpersonals auf ein Minimum. Dies wird erreicht durch die bedienerfreundliche Software auf Basis der Touch Screen Technologie (Bild 3), die in allen gängigen Sprachen mögliche Displayanzeige und Sprachausgabe sowie die als Text angezeigten Alarmmeldungen.



Bild 3: Bedienoberfläche mit Darstellung der DE-Messergebnisse

Über das standardmäßig vorhandene Modem kann sich die Mahlo - Servicestation direkt in das Gerät einwählen - erst nachdem der Kunde die Anlage frei schaltet - und bei der Fehlersuche behilflich sein.

„Praktische“ Einsatzmöglichkeiten der Online – Farbmessung mit dem Color Inspection System CIS-10A

Der optimale Einsatzort der Online - Farbmessung ist stark an die jeweiligen betrieblichen Gegebenheiten gebunden. Anhand einiger Beispiele soll aufgezeigt werden, welche Einsatzorte sich anbieten:

1. An einer Warenkontrollmaschine:  
Die beste Möglichkeit, eine Online-Farbmessung in der Produktion einzusetzen, stellt die Warenkontrolle dar. Sie bereitet keinerlei Probleme, da dieser Arbeitsschritt an keine Fertigungsstufe gebunden und individuell einsetzbar ist. Unterschiedliche Standorte sind möglich:

- a) Wareneingangskontrolle (Roh- u. Weißware, Farbware) (Bild 4)
- b) Warenzwischenkontrolle (Bild 5)
- c) Warenendkontrolle (Dokumentation für Kunden) (Bild 6)

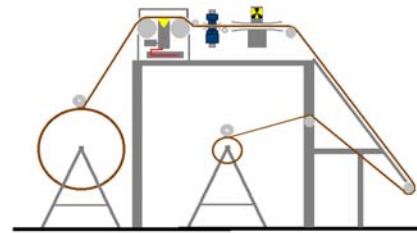


Bild4: Eingangskontrolle

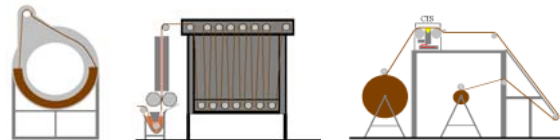


Bild 5: Zwischenkontrolle

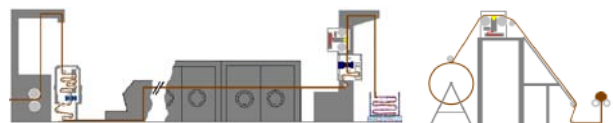


Bild 6: Endkontrolle

Als besonders effektiv hat sich die Anordnung vor der Warenendkontrolle erwiesen.

Die Kenntnis des farblichen Zustands einer Partie erlaubt es der Endkontrolle, vollständig auf das Entnehmen von Farbproben zu verzichten. Die volle Aufmerksamkeit kann der Suche anderer Fehler gewidmet werden.

Die softwaremäßig erstellte „Waren sortierung“ erlaubt die sofortige Zuordnung der einzelnen Rollen zu den Farbgruppen. Eine nachträgliche Sortierung entfällt somit gänzlich. Der Protokollausdruck dient außerdem als Qualitätspass für die Konfektion.

Erfreuliche Ergebnisse erzielten Testinstallationen in der Teppichindustrie. Die bis zu 6 m breiten Anlagen prüfen unterschiedlichste Bodenbeläge. Das Zerschneiden der 5 Meter breiten Warenbahn entfällt auch hier und ermöglicht somit ein sehr großes Einsparungspotential.

2. Am Auslauf einer Waschmaschine:

Verfügt eine Produktionslinie über eine Breitwaschmaschine mit Zylindertrockner und anschließenden Kühlwalzen, bietet sich die Möglichkeit, die Online-Farbmessung mit dem Color Inspection System CIS-10A direkt im Anschluss der Farbnachwäsche durchzuführen (Bild 7).

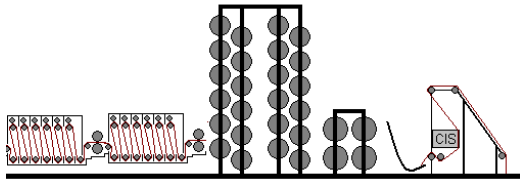


Bild 7: CIS-10A direkt im Anschluss der Farbnachwäsche

Die färberische Qualität der Partie ist ohne einen zusätzlichen Arbeitsgang zu beurteilen und gegebenenfalls nachzuarbeiten, bevor weitere kostenintensive Arbeitsgänge ausgeführt werden müssen.

Eine gesonderte Farbschau kann somit entfallen.

### 3. Am Spannrahmen:

Der Spannrahmen stellt eine weitere Möglichkeit dar, ein Farbmesssystem in eine Produktionslinie zu integrieren (siehe Bild 8).

Voraussetzung ist, dass Warentemperatur und -spannung ausreichend vorhanden sind.

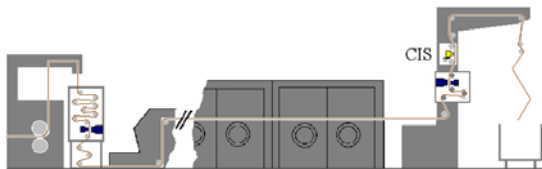


Bild 8: CIS-10A im Spannrahmenauslauf

### 4. An der Krumpfanlage:

Die Krumpfanlage stellt zumeist den letzten Arbeitsgang vor der Endkontrolle dar (Bild 9). Wird die Online-Farbmessung dort eingesetzt, können die erhaltenen Informationen in der Endkontrolle genutzt werden.

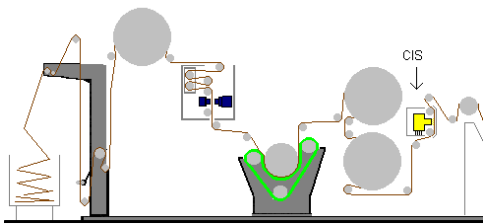


Bild 9: CIS-10A nach der Krumpfanlage

Welche Vorteile hat nun der Verarbeiter am Einsatz einer Online-Farbmessung?

Die Online-Farbmessung erstellt ein genaues Profil der Längen- und Kantenabläufe einer Partie. Im Hinblick auf die Tatsache, dass das menschliche Auge schleichende Abläufe nur schwer wahrnimmt, ist hier einer der größten Vorteile der Online-Farbmessung zu sehen.

Nach der Farbkontrolle (Messvorgang) mit dem Color Inspection System CIS-10A kann aufgrund der sehr hohen Messdichte exakt beurteilt

werden, ob die Ware den geforderten Toleranzen entspricht.

Die farbliche Gleichmäßigkeit einer Partie kann ohne großen Aufwand mittels eines Protokolls dokumentiert werden. Der Vergleich von Folgeaufträgen - falls erforderlich - mit der Erstfärbung ist somit sehr einfach möglich.

Die Zuverlässigkeit der Online-Farbmessung ist so hoch, dass in vielen Lieferanten - Kunden - Beziehungen das Druck-Protokoll der Online-Farbmessung als Qualitätsnachweis der Färbung akzeptiert wird.

Die nachfolgenden Diagramme/Protokolle veranschaulichen einige Vorteile der Online-Farbmessung am Beispiel einer Color Inspection System CIS-10A - Installation in der Zwischenkontrolle.

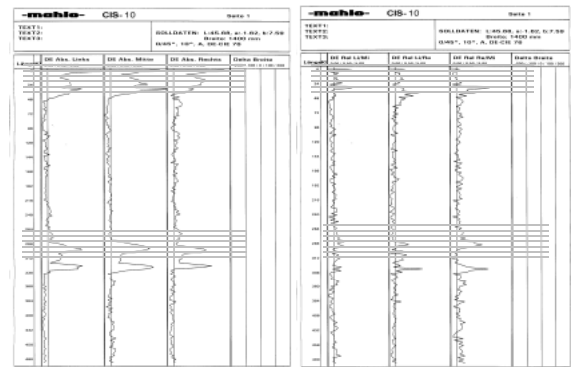


Diagramm 1: Längenablauf einer Partie X      Diagramm 2: Kantenablauf einer Partie X

Sowohl im Diagramm 1 als auch Diagramm 2 ist zu erkennen, dass sich die Färbung der Partie abgesehen vom Anfangsbereich, der meistens etwas abweicht sowie über eine Länge von ca. 40 m im mittleren Bereich (ca. Länge 290 - 330 m) innerhalb der vorgegebenen Toleranz bewegt.

Entnimmt die Färberei bei reiner visueller Kontrolle (Stichprobenkontrolle) das Kontrollmuster ausgerechnet im Bereich dieser Abweichung (Länge 290 - 330 m) und beurteilt es, wird das Ergebnis lauten: „Ein Nachfärben ist erforderlich“.

Das vollständige Protokoll der Online-Farbmessung zeigt jedoch, dass ein Nachfärben der gesamten Partie nicht notwendig ist. Nur der Anfangsbereich, und die Zone zwischen den Längenern 290 - 330 m ist fehlerhaft gefärbt!

Fazit: Erhebliche Mehrkosten können eingespart werden!

Außerdem ergibt ein Überfärben der Partie mit großer Wahrscheinlichkeit ein schlechteres Ergebnis als die ursprüngliche Färbung.

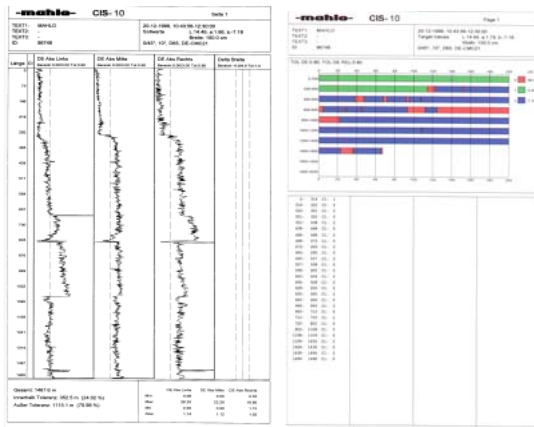


Diagramm 3: Längenablauf (Partie 86748) Diagramm 4: Warensortierung (Partie 86748)

Diagramm 3 zeigt den Längenablauf einer gefärbten Partie, Diagramm 4 zeigt das gleiche Messergebnis in der Darstellungsform „Warensortierung“. Liegt eine so gefärbte Partie vor, erweist sich ein Nacharbeiten der fertigen Ware als recht schwierig. Gleiches gilt auch für das richtige Einteilen in die Farbgruppen.

Die Online-Farbmessung – mit ihrer Vielzahl an Messungen – erlaubt die Einteilung der Partie in farblich zueinander passende Gruppen. Mit nur einem „Knopfdruck“ ermöglicht die softwaregestützte Warensortierung eine Klassifizierung farblich zueinander passender Stücke innerhalb der Partie, mit Angabe der entsprechenden Längen.

Vergleicht man abschließend die bisherigen Möglichkeiten einer stichprobenartigen, visuellen Farbkontrolle mit den Vorteilen der Online-Farbmessung des Color Inspection Systems CIS-10A, so kann es für den heutigen Unternehmer angesichts der erzielbaren Kostenersparnisse im Produktionsprozess sowie im Personalkostenbereich künftig nur eine vernünftige Entscheidung geben: Online-Farbmessung von Mahlo!

Die individuelle Beratung langerfahrener Mitarbeiter der verfahrenstechnischen Abteilung sowie des Vertriebs bilden die Basis, Ihre Anforderungen zu erkennen und speziell auf Sie zugeschnittene Lösungen zu erarbeiten. Die erwähnte Möglichkeit einer mehrtägigen Anlageneinweisung ermöglicht Ihnen einen noch schnelleren und effizienteren Cash-flow.