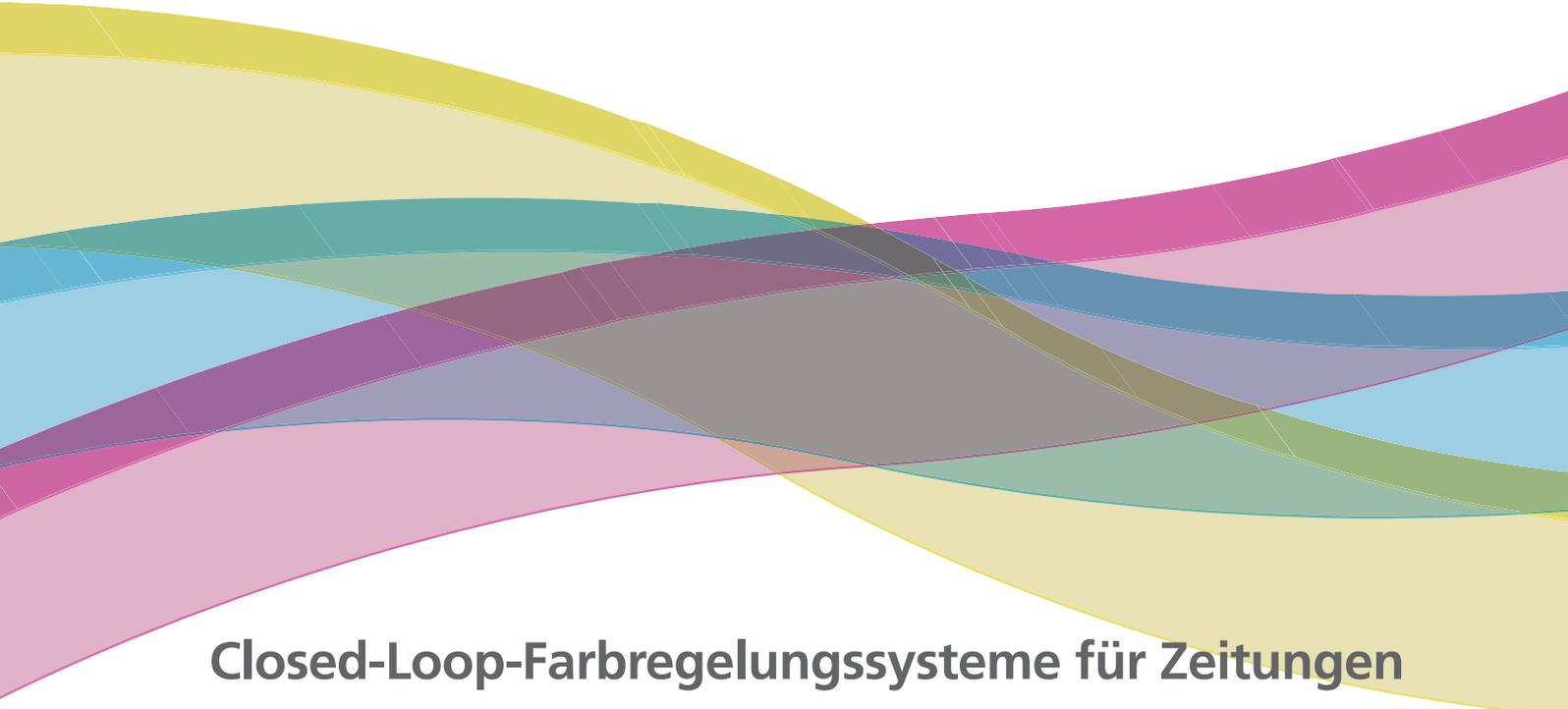


# Der **schnelle** Weg zur richtigen **Farbe**



**Closed-Loop-Farbbregelungssysteme für Zeitungen**  
– Stand Februar 2011 –

Mit dem Aufkommen von neuen Messmethoden und -systemen, die das Messen direkt im Druckbild möglich machen, wird die Inline-Farbbregelung auch zu einer Option für Zeitungen, die ihre Druckproduktion weiter automatisieren und stabilisieren wollen.

# Der **schnelle** Weg zur richtigen **Farbe**

**Um eine hohe Farbdruckqualität zu erzielen und diese über die gesamte Auflage innerhalb enger Toleranzen zu halten, werden heute auch im Zeitungsdruck zunehmend automatische Regelungssysteme eingesetzt. Während Closed-Loop-Registerregelungen in modernen Rotationen schon fast zum Standard gehören, ist die automatische Regelung der Farbführung noch kaum verbreitet. Die Ziele, die man hofft, damit erreichen zu können, sind – neben der Erhöhung der Druckqualität – die Einsparung von Makulatur und die Reduzierung des Bedienungsaufwandes.**

Eine korrekte Farbdichte ist, neben dem Passer, einer der wichtigsten Parameter für Qualität im Farbdruck. Anders als im Akzidenzbereich, wo für die Farbmessungen am Rand ein Kontrollstreifen mitgedruckt und anschließend abgeschnitten wird, ist dieses Verfahren bei der Zeitung, die in der Regel nicht beschnitten wird, nicht praktikabel. Der Einbau von auffälligen Messelementen in die Seite wird aus optischen Gründen seitens der Redaktion meist nicht toleriert. Vergleichsweise wenige Zeitungen gehen offensiv mit dem Thema Qualitätsverbesserung um und zeigen ihren Kunden mit der Platzierung von Kontrollelementen, dass sie etwas für die Farbdruckqualität tun.

Eine weitere Hürde im Zeitungsbereich stellt der Mehrbahnenbetrieb dar. Will man eine vollumfängliche Qualitätskontrolle haben, beschränkt sich die Kontrolle nicht auf die Vor- und Rückseite einer Bahn, sondern die zu installierenden Messköpfe multiplizieren sich entsprechend der Anzahl der Bahnen. Je mehr Bahnen, desto teurer wird die Anlage.

## Messen, vergleichen, regeln – ein ständiger Kreislauf

Im Unterschied zur (manuellen) Offline-Messung (außerhalb der Rotation) und zu halbautomatischen Lösungen funktionieren die Closed-Loop-Systeme vollautomatisch. Hierbei werden im Druck gemessene Werte (Ist) mit Referenzwerten (Soll) fortlaufend verglichen und nachgeregelt. Entscheidend ist, dass das gewünschte Ergebnis rasch erreicht und konstant gehalten wird.

## Welche Vorteile bringt eine automatische Regelung?

Das Streben nach Qualitätskonstanz auf hohem Niveau ist insbesondere auch im Hinblick auf die Auslastung der Rotation mit geeigneten Aufträgen aus dem Semicommercial- oder Akzidenzbereich wichtig und Motivation für einige Zeitungsanwender, über eine Automatisierung nachzudenken, die jegliche subjektiven Einflüsse bei der Farbsteuerung ausschaltet. Die Stabilisierung der Qualität ist jedoch nicht das alleinige Argument, das für die Closed-Loop-Dichteregelung angeführt wird. Die Beweggründe für die Zeitungen können vielfältig sein:

- schnelleres In-Farbe-kommen beim An- oder Wiederanfahren (senkt Makulaturrate und verkürzt die Andruckphase)
- präzisere Regelung, Überregelungen weniger ausgeprägt (geringere Schwankungsbreite)
- schnellere Reaktionszeit beim Fortdruck: Abweichungen werden schneller erkannt und korrigiert (höhere Qualitätskonstanz)
- die Echtzeit-Aufzeichnung und die Auswertung der Messwerte liefern einen Qualitätsnachweis (Argumentationshilfe bei Reklamationen)
- durch optimierte Farbführung wird Überfärbung vermieden (Einsparung von Druckfarbe, weniger Abliegen etc.)
- subjektive Einflüsse auf das Farb-Ergebnis werden ausgeschaltet
- Drucker werden durch den geringeren Bedienungsaufwand entlastet und haben Zeit für andere Aufgaben (im Einzelfall können auch Personaleinsparungen möglich sein).

Ob sich alle diese Hoffnungen auf der ganzen Linie erfüllen, werden erst die praktischen Erfahrungen der Anwender zeigen, von denen es inzwischen relativ viele in Japan, doch auch immer mehr in Europa und Nordamerika gibt. Einige internationale Beispiele für Zeitungsanwender sind: Yomiuri Shimbun und Sankei Shimbun in Japan, Los Angeles

Times und San Francisco Chronicle in den USA, The Globe and Mail in Kanada, Heraldo de Aragón in Spanien, Freie Presse und Axel Springer in Deutschland, News International in England, u.a.m.

### Was wird gemessen und wie wird die Farbdichte geregelt?

Die Mess- und Regeltechnik ist ein komplexes Thema, auf das in diesem Bericht nicht detailliert eingegangen werden kann. Vereinfacht dargestellt geht es darum, mit Hilfe der kontinuierlichen Abfolge von Messung, Vergleich und Regelung eine größtmögliche Übereinstimmung des Druckergebnisses mit einer bestimmten Zielvorgabe zu erreichen.

Die Farbdichte steht in direkter Relation zur Schichtdicke der Druckfarbe auf dem Papier, welche im herkömmlichen Nassoffset-Verfahren zonenweise mittels Farbschrauben nach Skalensfarben (Cyan, Magenta, Yellow, Schwarz) und für jede Seite einzeln reguliert wird. Bislang wurde und wird die Dichte vom Drucker am Leitstand (aufgrund visueller Beurteilung) manuell gesteuert. Als Farbreferenz kann ein Hardcopy-Proof (z.B. einer Anzeigenseite) oder ein Softproof dienen. Die Korrektur erfolgt auf der Basis des subjektiven Farbempfindens des Druckers, der die eine Farbe etwas zurücknimmt und bei der anderen etwas zugibt, bis er mit dem Gesamtfarbeindruck zufrieden ist. Eine andere Möglichkeit der Farbabstimmung ist die Verwendung von Graubalance-Elementen, die unauffällig ins Layout eingebunden werden können. Ein visueller Vergleich einer aus Schwarz aufgebauten grauen Fläche mit einer grauen Fläche, die aus CMY aufgebaut wurde, gibt Hilfestellung zur Farbkorrektur. Mit manuellen Messgeräten (Densitometern oder Spektralfotometern) wird nur selten gearbeitet, denn dazu muss ein Messelement oder ein Messstreifen mit definierten Messfeldern mitgedruckt werden. Außerdem brauchen Messungen an Probeemplaren außerhalb der Maschine zu viel Zeit, um effektiv eingesetzt werden zu können.

Automatische Farbregelungssysteme basieren meist auf Sensor-Messungen, die in der laufenden Bahn entweder punktuell (an bestimmten, vom Messkopf direkt angesteuerten Positionen) oder kontinuierlich (traversierend über die gesamte Breite) mit einem Kamerasystem erfasst werden. Um korrekte Messungen zu gewährleisten, darf die maximal zulässige Bahngeschwindigkeit nicht überschritten werden. Man unterscheidet zwischen Systemen, die mit Kontrollmarken oder Messstreifen arbeiten und markenlosen Systemen. Die für Zeitungsanwendungen geeigneten markenlosen Systeme messen direkt im Druckbild.

Einen etwas anderen Ansatz haben die japanischen Druckmaschinenhersteller gewählt. Hier wird als Messgerät ein über die Breite der Seite gehender, fest installierter Messbalken eingesetzt, welcher nicht einzelne Bereiche misst, sondern die komplette Seite kontinuierlich scannt und damit ein Vielfaches an Messwerten für die Auswertung generiert.

Allgemein gilt, dass die Messresultate interpretiert, in Farbwerte umgerechnet und mit den entsprechenden Farbsollwerten abgeglichen werden. Als Referenz für den Abgleich der Messwerte dienen idealerweise die von der Vorstufe bereitgestellten gerasterten Daten, die auch für die Plattenbelichtung verwendet werden. Die Abweichungen von den Zielwerten sind maßgeblich für die automatische und permanente Nachjustierung der Farbschrauben an den Druckwerken, die den Farbauftrag bestimmen. Bei manchen Systemen werden auch die Farbdüsen gesteuert. Die Reaktionszeit, von der Sendung des Korrektursignals bis sich die Veränderung im Druck zeigt, ist weniger von der Elektronik als von der Physik, sprich der Trägheit des Farbwerks abhängig.

In den letzten Jahren hat die Auswahl an angebotenen Lösungen für die automatische Farbregelung zugenommen; eine Übersicht über das gegenwärtige Angebot an Inline-Systemen für die Farbregelung in Zeitungsrotationen finden Sie im Anschluss. Druckmaschinenhersteller, die keine eigenen Lösungen entwickelt haben, arbeiten mit spezialisierten Anbietern zusammen und realisieren die Integration in ihre Druckmaschinensteuersysteme.

Wie bei Automatisierungslösungen generell, wird auch hier entscheidend sein, ob eine Investition sich für das jeweilige Druckunternehmen innerhalb einer akzeptablen Frist bezahlt macht (Return on Investment).



### Special Report

Im Jahr 2002 erschien ein Special Report mit dem Titel: „Automatische Kontrolle der Farbdruckqualität“, der das Thema Farbdichtemessung und -regelung eingehend behandelt und viele Basisinformationen enthält, die heute noch uneingeschränkt gültig sind. Damals gab es allerdings noch keine Fallbeispiele von Zeitungen, die Closed-Loop-Farbdichteregelungen einsetzten. Nähere Informationen zum Special Report auf der WAN-IFRA Website: [www.wan-ifra.org/microsites/research-reports](http://www.wan-ifra.org/microsites/research-reports) oder bei Ulrike Leis-Kolb ([ulrike.leiskolb@wan-ifra.org](mailto:ulrike.leiskolb@wan-ifra.org)).

# 3TControl: IPA



Der Bildschirm am Druckmaschinenleitstand bei Heraldo de Aragón in Saragossa, Spanien, zeigt die vom IPA-System automatisch vorgenommenen Farbkorrekturen in Echtzeit an.

**IPA misst und regelt eine Reihe verschiedener Druckparameter – unter anderem die Farbdichte – mit einem einzigen Kamerasystem.**

Integrated Print Automation, kurz IPA, ist eine gemeinschaftliche Entwicklung von 3TControl Precision Systems und der Tageszeitung Heraldo de Aragón (beide gehören der Heraldo-Gruppe in Spanien an), auf deren KBA Commander CT-Rotation das System getestet und zur Marktreife gebracht wurde.

IPA vereint eine Reihe von automatischen Regelfunktionen in *einem* System: Mit derselben Kamera werden Farbreister und Fan-out, Seitenregister und Farbdichte gemessen und korrigiert. 3TControl verfolgt mit IPA einen ganzheitlichen, prozessorientierten Ansatz: „Wir wollten weg von der üblichen Praxis, ein separates Kamerasystem für jede Regelung einzusetzen. Dadurch, dass die diversen Regelungen in *ein* Kamerasystem (pro Bahnseite) integriert sind, kann die Komplexität der Anlage und damit die erforderliche Investition reduziert werden“, sagt Sergio Muñoz, Marketing/Sales Manager bei 3TControl. Und CEO Ian Banerjee fügt hinzu: „Wir haben in Sachen Prozessautomatisierung, Zuverlässigkeit und Kosteneffizienz einen großen Schritt nach vorn getan, und das alles mit einem einzigen System.“

Da dieselbe Hardware für die verschiedenen Regelanwendungen eingesetzt wird, ist ein stufenweiser Ausbau des Automatisierungsgrades möglich.

## Farbregelung über die Dichte

Anders als die meisten anderen Hersteller von Farbregelsystemen setzt 3TControl bei der Farbregelung nicht auf die Messung im Bild (um das Mitdrucken von Kontrollelementen in der Seite zu vermeiden). „Wir vertrauen auf die Dichtemessung und nicht auf die Farbmessung“, sagt Ian Banerjee. Als Referenz für die Korrekturen nutzt IPA einen speziell für Zeitungen gestalteten Farbkontrollstreifen. Das Besondere daran ist, dass die darin enthaltenen Messpunkte so klein sind – einen Bruchteil eines Millimeters –, dass sie für den Leser praktisch unsichtbar sind und daher auch nicht störend wirken können.

Als Referenz für die Farbregelung sind die optischen Volltondichten, wie sie vom Drucker vorgegeben werden (z.B. D 1.1 für Schwarz und D 0.9 für C, M, Y), maßgebend.

IPA beginnt mit der Messung über die Breite der Bahn, sobald die Rotation startet: „Die verschiedenen gemessenen Parameter liefern die Rückmeldungen für die Closed-Loop-

Regelalgorithmen, die via Druckmaschinenschnittstelle die Produktion automatisieren“, sagt Muños.

IPA ist auf einfach-, doppel- und dreifachbreiten Rotationen installierbar, wobei es sich sowohl um neue als auch um ältere Maschinen in Satelliten- oder Achterturbauweise handeln kann. Dazu wird am Papierauslauf jedes Druckturms auf jeder Bahnseite ein Kamerasystem angebracht, ergänzt durch einen Schaltschrank pro Turm. Die Bediener-schnittstelle ist ein zentrales Steuersystem mit intuitiv zu bedienendem Touch-Screen.

Der Drucker muss nur das System starten und kann dann am Bildschirm verfolgen, was im Drucklauf geschieht; er wird somit zum Supervisor der Produktion.

#### Besonderheiten des Systems und Vorteile für den Anwender

Zu den Besonderheiten des Systems gehören:

- multifunktionaler Einsatz
- praktisch unsichtbare Registermarken
- stabilisiert Farbdruckqualität
- eliminiert Subjektivität und entlastet das Personal
- Warnmeldungen bei drohendem Punktverlust der Druckplatte
- identifiziert falsch positionierte Platten
- verringert Makulatur und Rüstzeiten
- erkennt Tönen
- reduziert Reklamationen
- Reporting- und Analyse-Funktion für kontinuierliche Verbesserungen



IPA traversiert über die Breite der Bahn und überprüft mit demselben Kamerasystem diverse Parameter.

## Steckbrief

#### ■ Systemname:

Integrated Print Automation (IPA)

#### ■ Hersteller:

3TControl Precision Systems,  
www.3tcontrol.com

#### ■ Messgerät:

Sensor-Kamera

#### ■ Messposition:

Dichtemessung im Farbstreifen (sehr kleine Messpunkte)

#### ■ Funktion:

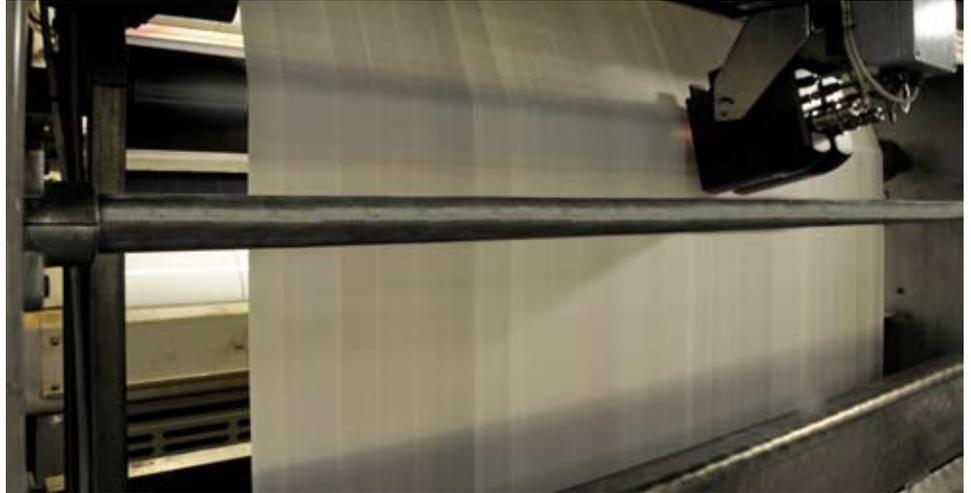
Das Kamerasystem traversiert über die Breite der Bahn und misst in den Kontrollpunkten, die am Rand der Seite platziert sind. Neben der Dichte werden auch andere Parameter gemessen und geregelt.

#### ■ Farbreferenz:

Volltondichten nach den Vorgaben des Druckers.

# EAE: Loop

Markenlose Inline-Farbregelung mit dem Loop-System von EAE. Das Messsystem ist direkt hinter dem letzten Druckwerk positioniert.



**Loop ist ein vollautomatisches Farbregelungssystem für Zeitungsdruckmaschinen, das ganz ohne Kontrollmarken auskommt. Es verspricht eine konstant hohe Farbqualität sowie die Reduzierung von Makulatur und Druckfarbenverbrauch.**



Loop wird in den Druckmaschinenleitstand integriert. Der Bediener hat hier Zugriff auf alle Informationen.

Das Inline-Farbregelungssystem Loop verwendet, Herstellerangaben zufolge ein spektrales, CMYK-basierendes Messsystem, das eine „echte CMYK-Messung und -Regelung“ ermöglicht. Ähnlich wie bei einem Spektralfotometer wird mit Loop das gesamte sichtbare Spektrum erfasst; zusätzlich wird der Infrarotbereich einbezogen. Wie Andreas Dau, Head of Product Management im Bereich Research & Development bei EAE, erläutert, kann Loop bei Übereinanderdrucken die Anteile der Einzelfarben präzise bestimmen. Da Schwarz (K) das Licht im Infrarotbereich stärker absorbiert, kann bei der Messung anhand des Verlaufs der Remissionskurve eindeutig erkannt werden, ob ein Grauwert aus CMY aufgebaut oder mit Schwarz erzeugt wurde. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass bei Farbabweichungen an den richtigen Farbstellelementen korrigiert wird.

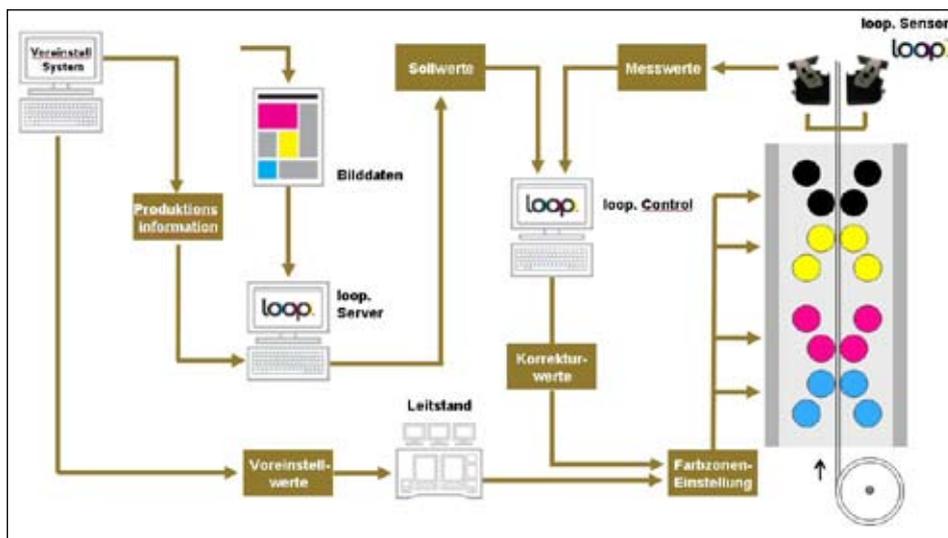
## Markenlose Messung unter kontrollierten Bedingungen

Das System arbeitet markenlos. Zwei nebeneinander angeordnete, in einem Gerät zusammengefasste Messköpfe, die mit Sensoren ausgestattet sind, bewegen sich schienengeführt von rechts nach links über die Breite der Bahn und scannen dabei die laufende Papierbahn spiralförmig ab. Jeder Messpunkt ist 4 mm mal 4 mm groß; es wird also ein 8 mm breiter Streifen der Seite auf einmal ausgemessen. Am linken Seitenrand angekommen, kehrt das Messgerät in seine Ausgangsposition zurück und beginnt mit dem nächsten Messdurchgang. Andreas Dau erklärt: „Die Bahngeschwindigkeit wird exakt von einem Drehimpulsgeber auf dem Druckplattenzylinder bestimmt. Die Bahngeschwindigkeit bestimmt die Messgeschwindigkeit und den Vorschub der Traverse.“ Ein Messzyklus umfasst 200 Zylinderumdrehungen und dauert bei 45.000 Umdrehungen pro Stunde 24 Sekunden (bezogen auf ein Seitenformat von 1600 mm mal 1140 mm).

Wichtig für die exakte Messung ist, so Dau, auch der Abstand zwischen Messgerät und Bahn. „Der Messabstand muss exakt eingehalten werden. Loop misst auf einer Leitwalze; eine Messung an einer freien Papierbahn ist zu ungenau.“ Außerdem werden so Einflüsse durch die bedruckte Rückseite der Bahn (Durchschein) ausgeschlossen. Die Messbeleuchtung deckt das gesamte Spektrum und den Infrarotbereich ab.

## Echtzeitprotokolle und Auswertungen

Loop dokumentiert alle Soll- und Istwerte über den gesamten Produktionslauf. Die Daten können für die Erzeugung von Berichten beispielsweise in ein Management-Informationssystem



System exportiert werden und liefern Informationen über die Anzahl der Exemplare innerhalb der Toleranz, eine Analyse bestimmter Seiten, Farbzonen oder Publikationen sowie über eventuelle Druckstörungen. Eine mögliche Anwendung ist die Erzeugung allgemeiner Qualitätsberichte für Kunden.

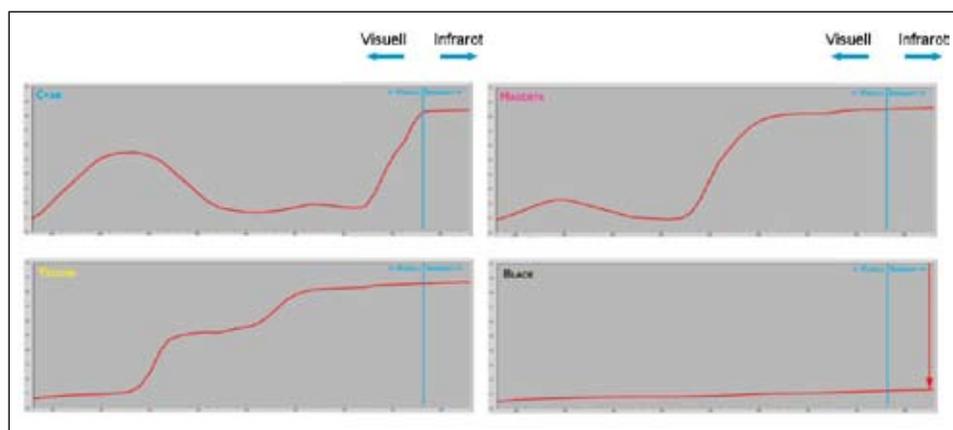
#### Besonderheiten des Systems und Vorteile für den Anwender

Zu den Besonderheiten von Loop gehört, so Dau, die Möglichkeit, Fehler in der Druckvorstufe, etwa bei der Farbseparation korrigieren zu können, d.h. dass es bei entsprechender kennwortgeschützter Einstellung möglich ist, von der Tiff-Vorlage abweichende Korrekturen vorzunehmen. Durch die CMYK-Messung wird diese Korrektur von Loop als neuer Sollwert übernommen und die Regelung läuft auf dieser Basis weiter.

Als wesentliche Systemvorteile für den Anwender stellt EAE heraus:

- spart Druckfarbe
- verringert Makulatur (insbesondere im Fortdruck)
- erkennt Töne
- identifiziert falsch positionierte Platten
- reduziert Reklamationen
- entlastet das Personal und erhöht die Wirtschaftlichkeit in der Produktion

Was die Reduzierung der Anfahrmakulatur betrifft, hat Loop, wie Andreas Dau erläutert, einen indirekten Einfluss, indem es in der Andruckphase Messungen vornimmt und bei Erreichung der Sollwerte dies an die Voreinstellung weitermeldet, die aufgrund ihrer Lernfähigkeit beim nächsten Start schneller zu guten Ergebnissen führt.



Durch Messung im Infrarotbereich kann EAE Loop die CMYK-Farbanteile bestimmen.

## Steckbrief

#### ■ Systemname:

Loop

#### ■ Hersteller:

EAE, [www.eae.com](http://www.eae.com)

#### ■ Messgerät:

Spektrales, CMYK-basierendes Messsystem. Die beiden Messköpfe mit optischen Sensoren messen das gesamte sichtbare Spektrum und den Infrarotbereich aus.

#### ■ Messposition:

Markenlose Messung; es wird die gesamte Bahnseite gescannt.

#### ■ Funktion:

Das auf einer Schiene montierte Messsystem scannt die laufende Bahn von rechts nach links spiralförmig ab, kehrt zur Ausgangsstellung zurück und startet die nächste Messung.

#### ■ Farbreferenz:

Die Tiff-Daten aus der Vorstufe werden als Sollwerte für den Abgleich der Messwerte herangezogen.

# GMI: Color Quick N

## Steckbrief

■ **Systemname:**  
Color Quick N

■ **Hersteller:**  
Graphic Micro-  
systems, www.  
avt-inc.com

■ **Messgerät:**  
Spektralfotometer

■ **Messposition:**  
Messung im Graubalance-Messelement  
(zwei Messfelder à  
2 mm x 4 mm pro  
Farbzone)

■ **Funktion:**  
Traversierender  
Messkopf misst Kon-  
trollfelder in der lau-  
fenden Bahn.



Color Quick N im Produktionseinsatz.

## ColorQuick N ist ein Farbmess- und -regelungssystem für Zeitungsdruckmaschinen, das mit kleinen Graubalance-Messfeldern arbeitet.

ColorQuick N ist das Inline-Farbregelungssystem für Zeitungsanwendungen von Graphic Microsystems, Inc. (GMI), einem Tochterunternehmen von Advanced Vision Technology, Ltd. (AVT). ColorQuick N misst die Farbe mit einem Spektralfotometer in einem Graumessbalken mit zwei kleinen (2 mm x 4 mm) Graubalance-Messfeldern pro Farbzone in der laufenden Bahn und regelt sie im geschlossenen Regelkreis. Die Echtzeit-Produktionsdaten werden automatisch gespeichert, um von der Color Manager Station für Reports verwendet zu werden.

### Besonderheiten des Systems und Vorteile für den Anwender

Zu den Besonderheiten von ColorQuick N gehören:

- ISO-konforme Spektralmessung
- ermittelt L\*a\*b\*- und errechnet Delta E-Werte
- Auswertung und Regelung auf der Grundlage eines 2 mm breiten, unauffälligen Graubalance-Elements
- reduziert Makulaturanfall und subjektive Einflüsse
- liefert statistische Auswertungen der Farbqualität für Prozessverbesserungen
- ermittelt die Werte für die Korrektur der Tonwertzunahmekurve
- Optional: Color Manager Spectral Reporting

Mit MicroColor II-N bietet GMI eine digitale Farbfernsteuerung für Zeitungsoffsetmaschinen, mit der bis zu 16 Achtertürme zentral gesteuert werden können.

# Grafikontrol: Colorscan



## Steckbrief

### ■ Systemname:

Colorscan

### ■ Hersteller:

Grafikontrol, [www.grafikontrol.it](http://www.grafikontrol.it) bzw. [www.grafikontrol-gmbh.de](http://www.grafikontrol-gmbh.de)

### ■ Messgerät:

spektrale Sensorkamera mit 7 Kanälen

### ■ Messposition:

Markenlose Messung im Druckbild (für Zeitungsanwendungen) oder Messung im Farbmessstreifen (für Akzidenzanwendungen)

### ■ Funktion:

Kamera traversiert über die Breite der Bahn und misst dabei mehrere Farbzonen gleichzeitig (160 mm Messbreite). Die spektrophotometrischen Messwerte werden zur Regulierung der Farbstellglieder in densitometrische umgewandelt.

### ■ Farbreferenz:

Die Farbreferenzinformationen stammen von einer hochauflösenden TIFF-Datei.



Colorscan erlaubt die Messung direkt im Bild, wobei mehrere Farbzonen auf einmal gescannt und ausgewertet werden.

## Colorscan ist ein Farbmess- und regelungssystem für den Zeitungsdruck, das ohne Kontrollmarken auskommt.

Colorscan ist ein Produkt des italienischen Unternehmens Grafikontrol. Das Inline-Farbregelungssystem kann mit Kontrollmarken eingesetzt werden, doch bietet es auch die Möglichkeit der direkten Messung im Bild, was sich für Zeitungsanwendungen anbietet. Grafikontrol wird in Deutschland durch die Grafikontrol GmbH in Maxdorf repräsentiert.

Das System arbeitet während der ganzen Produktion vollautomatisch. Geschäftsführer Peter Leidig erläutert die Funktionsweise: „Wir verwenden einen spektralen Sensor mit sieben Kanälen. Ausgeben können wir sowohl densitometrische Werte, Graubalance-Werte als auch CIE L\*a\*b\* spektrophotometrische Werte. Die spektrophotometrischen Messungen werden in densitometrische umgewandelt, zur Regulierung der Farbzonenöffnung. Das System benötigt eine Druckmaschinen-Schnittstelle zur Verstellung der Farbzonen und der Farbduktoren.“

Die Informationen für den Farbabgleich der gemessenen Werte werden aus einer hochauflösenden TIFF-Datei gewonnen.

### Besonderheiten des Systems und Vorteile für den Anwender

Zu den Besonderheiten von Colorscan gehören:

- Spektrolsensorkamera mit 7 Kanälen
- 4-5 Farbzonen werden gleichzeitig gemessen
- Messgenauigkeit der Dichte von 0.03 D
- Integration sowohl in Neumaschinen als auch in bestehende Zeitungsrotationen.



Mit einer Messbreite von 160 mm werden mehrere Farbzonen gleichzeitig gescannt.

# Mitsubishi: Diamond Eye



## Steckbrief

- **Systemname:**  
Diamond Eye
- **Hersteller:**  
Mitsubishi, [www.mhi-ppm.com/e/index.html](http://www.mhi-ppm.com/e/index.html)
- **Messgerät:**  
Sensor-Messbalken in Papierbahnbreite (RGB und Infrarot – LED)
- **Messposition:**  
Markenlose Messung des gesamten Druckbildes
- **Funktion:**  
Das fest montierte Messsystem scannt permanent die komplette Bahn
- **Farbreferenz:**  
Als Sollwerte werden die digitalen Daten aus der Vorstufe herangezogen



Beim Scannen der Bahn werden die Istwerte erfasst. Als Referenz werden Vorstufendaten herangezogen.

**Diamond Eye ist ein markenloses Farbregelungssystem für Zeitungsdruckmaschinen, das die komplette Papierbahn permanent abscannt und die Messdaten mit den Sollwerten abgleicht. Hauptaspekte sind Qualitätskonstanz und Reduzierung der Anlaufmakulatur.**

Seit 2005 bietet Mitsubishi sein Qualitätskontrollsystem Diamond Eye auch für Zeitungsdruckmaschinen (z.B. Diamondstar) an. Diamond Eye regelt die Farbe automatisch und ohne Druckkontrollstreifen oder -marken. Dazu wird ein spezieller Liniensensor eingesetzt, der mehrere LED-Lichtquellen (RGB und Infrarot) nutzt. Der Sensor befindet sich an der Stelle, wo die Bahn den Druckturm verlässt.

### Permanente Kontrolle sämtlicher Seitendaten

Das System arbeitet bei Bahngeschwindigkeiten bis 15,2 Meter pro Sekunde. Takashi Uchiu, Vertriebsdirektor für den Bereich Druckmaschinen bei Mitsubishi, beschreibt die Funktionsweise so: „Auf der Basis der Druckcharakteristiken der jeweiligen Zeitungsrotation werden die Zieldichtewerte für jede Druckfarbe (CMYK) aus den Prepress-Daten berechnet und dann die Farbdosierung automatisch so lange nachjustiert, bis eine Übereinstimmung mit den Zieldichten erreicht ist.“

Das System übernimmt gleich beim Anfahren die Kontrolle über die Farbführung, um für ein schnelles In-Farbe-Kommen zu sorgen.

Das vom Bildsensor kommende Signal wird an den Bildverarbeitungsrechner im Steuerstrahl geschickt und dort mit den Vorstufendaten abgeglichen. Von hier geht das Regelsignal via Druckmaschinensteuerung an die Stellelemente der Farbzonen und wird gleichzeitig an die Bedienerkonsole gemeldet. Auch die Ausschleusung der Makulaturexemplare wird hier gesteuert.

Der Sensor ist statisch am Papierauslauf der Druckeinheit installiert; er traversiert nicht quer über die Bahn, wie es bei einer Reihe anderer Regelungssysteme der Fall ist.

Ein Touch-Screen ist in den Leitstand integriert, der sich auf der Bedienseite der Rotation befindet, und der Bilddatenserver ist neben der Rotation oder im CTP-Raum platziert.

**Besonderheiten des Systems und Vorteile für den Anwender**

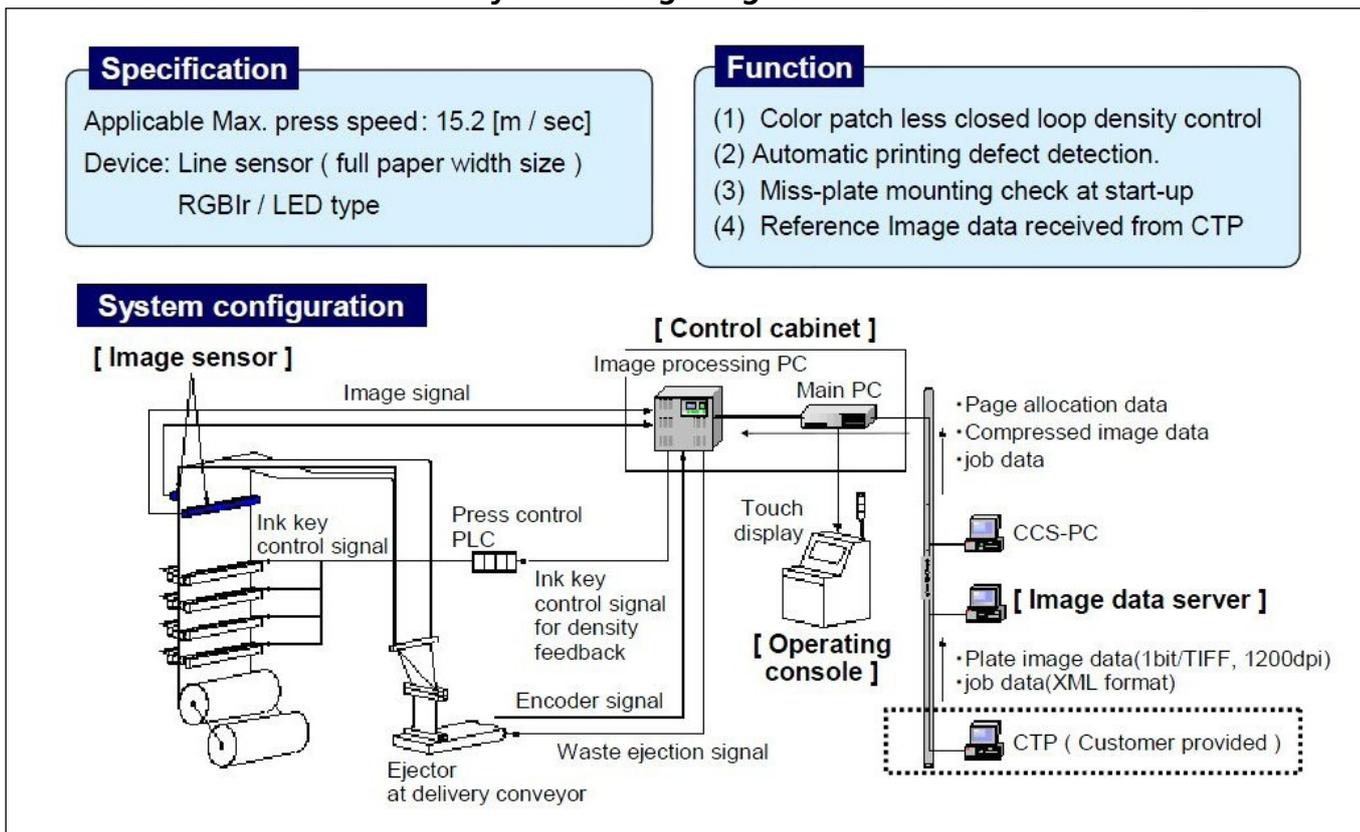
Zu den Besonderheiten von Diamond Eye gehört die permanente Messung des gesamten Druckbildes. Als wesentliche Vorteile des Systems werden hervorgehoben:

- eine einheitliche Druckqualität auf allen Rotationen bei der Produktion in verschiedenen Druckzentren
- geringere Anforderungen an die Fähigkeit des Bedieners
- weniger Bedienaufwand
- verringerte Makulatur (insbesondere in der Andruckphase)



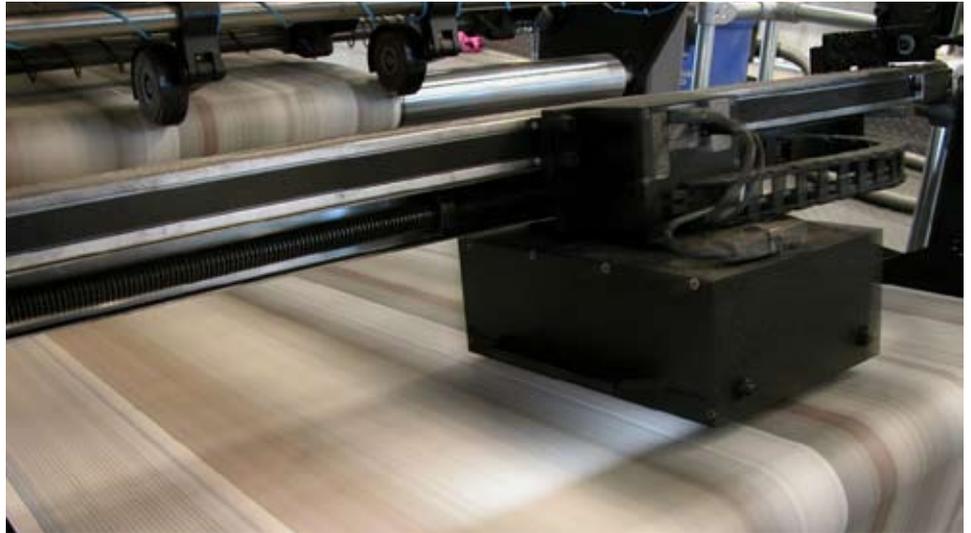
Auf dem Berührungsbildschirm der Bedienerkonsole können die automatischen Regelungen in Echtzeit verfolgt werden.

**Funktionsschema der Diamond Eye-Dichteregelung von Mitsubishi**



# Q.I. Press Controls: IDS

Das Intelligent Density System (IDS) kann auf Kontrollfelder verzichten. Es nimmt Einzelbilder bestimmter Bereiche von der laufenden Bahn auf und gleicht die Farbwerte mit den Daten aus der Vorstufe ab.



**IDS, das vollautomatische Farbmess- und -regelungssystem von Q.I. Press Controls, kann mit und ohne Farbkontrollstreifen eingesetzt werden. Für den Zeitungseinsatz bietet sich der markenlose Modus an.**

„Vor 15 Jahren war die Inline-Farbbregelung eine Option für Heatset-Maschinen, heute hingegen ist das der Standard“, sagt Menno Jansen, Chairman von Q.I. Press Controls. „In der Zeitungsindustrie“, erklärt Jansen, „stehen wir hier noch am Anfang. Aber um nach ISO-Standards zu produzieren und dem Internet die Stirn bieten zu können, muss die Zeitungsbranche eine bessere und konstantere Qualität liefern. Wenn alle Rotationen mit Closed-Loop-Farbbregelungen ausgestattet wären, könnten die Anzeigenkunden sicher sein, dass das Coca-Cola-Rot genau gleich ist, egal ob es in Tokio, Berlin oder New York gedruckt wurde.“

IDS wurde 2007 erstmals installiert. Nach Herstellerangaben werden heute 56 Kameras (je 2 Kameras an 28 Bahnen) in Akzidenzmaschinen und mehr als doppelt so viele, nämlich 116 Kameras (an 58 Bahnen bzw. Drucktürmen) in Zeitungsrotationen eingesetzt.

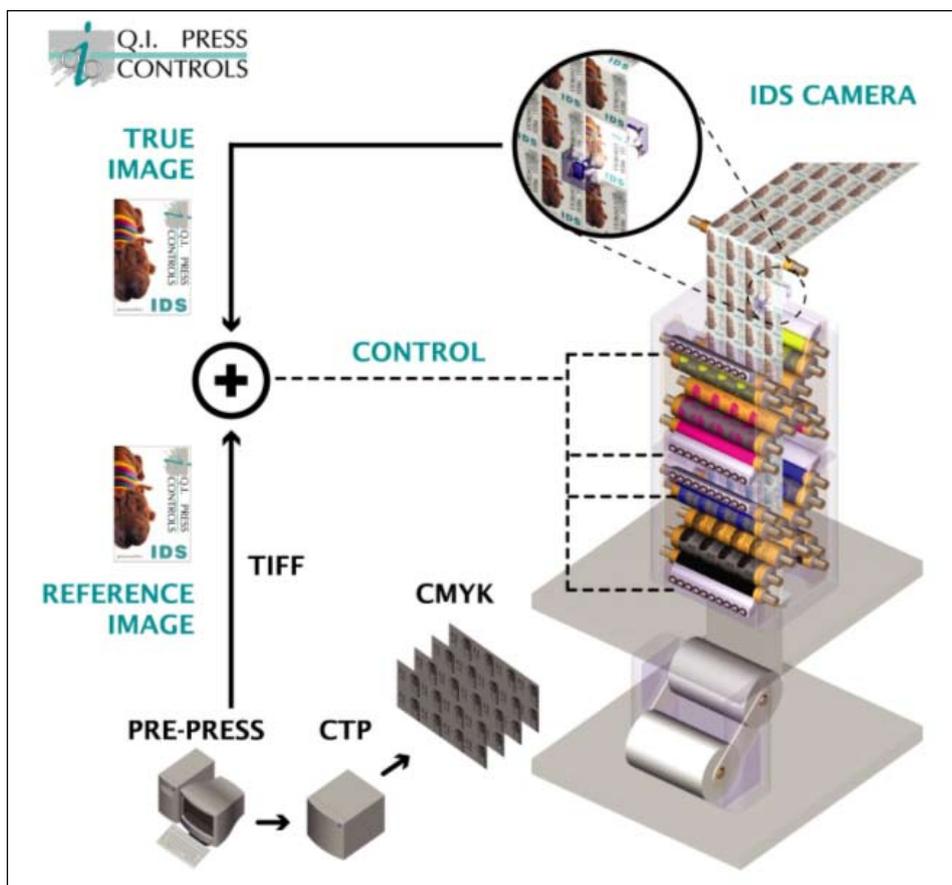
## **Messung ausgewählter Bildbereiche ohne mitgedruckte Farbkontrollstreifen**

Für die Messung wird ein proprietärer Bildscanner (CCD-Matrix-Kamera) eingesetzt, der eine CIElab-basierte Farbmessung in relevanten Bereichen der Seite (Regions of Interest) vornimmt. Welche Bereiche für eine Messung im markenlosen Modus ausgewählt werden, ergibt sich aus einer Analyse der TIFF-Dateien von der Vorstufe durch das Reference Analyzing System (RAS). Die Abweichungen der CIElab-Farbwerte zwischen den im Druck gemessenen Werten und den Referenzwerten werden in CMYK-Abweichungen umgerechnet. Menno Jansen erläutert: „Mittels der digitalen Druckdaten (TIFF-Dateien) wird in Kombination mit einem kundenspezifischen ICC-Profil eine ISO-konforme Referenz für das zu druckende Seitenbild erzeugt. Aufgrund der vielen Messungen im Druckbild ergibt sich daraus eine sehr hohe Farbübereinstimmung.“

## **Besonderheiten des Systems und Vorteile für den Anwender**

Zu den besonderen Merkmalen des Systems gehören laut Q.I. Press Controls:

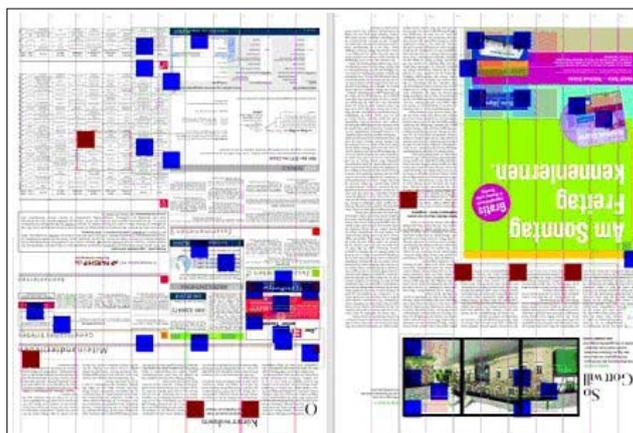
- vollautomatische Funktion, bewährt im Einsatz mit Zeitungspapier
- Messung in der frei laufenden Bahn (preisgünstig, problemlose Installation)
- Softproof-Anzeige



Das Schema zeigt das Funktionsprinzip von IDS.

- Warnmeldungen weisen auf Druckstörungen hin (falsch aufgelegte Platten, Tönen, Probleme mit der Farb-/Wasser-Balance).
- einfache Reinigung durch Farbnebel-Schutzverkleidung (Ink Mist Shield)
- Messung der Tonwertzunahme in 10%-Schritten
- automatische Selektion der Messpositionen
- Qualitäts-Reports durch webbasiertes IQM-System.

Der Bedienungsaufwand für den Drucker ist gering. Bei der Einbindung über PECOM- und PRIME-Schnittstellen arbeitet das System vollautomatisch. Das bedeutet, wie M. Jansen erläutert, dass der Drucker lediglich den Auftrag in der üblichen Weise laden muss, um das IDS automatisch zu konfigurieren. Dazu steht ihm ein Berührungsbildschirm zur Verfügung. „Mit dem Start der Druckmaschine starten die Kameras mit der Farbregelung nach ISO-Vorgaben. Der Bediener hat die Möglichkeit, die Systemvorgaben zu überschreiben und manuelle Korrekturen vorzunehmen. Diese neuen Werte werden dann bis zum Ende des Drucklaufs aufrechterhalten.“



Beispiel für die Verteilung der für die Farbmessung relevanten Bereiche, die vom IDS automatisch ausgewählt werden.

## Steckbrief

- **Systemname:**  
Intelligent Density System (IDS)
- **Hersteller:**  
Q.I. Press Controls,  
www.qipc.com
- **Messgerät:**  
CCD-Matrix-Kamera

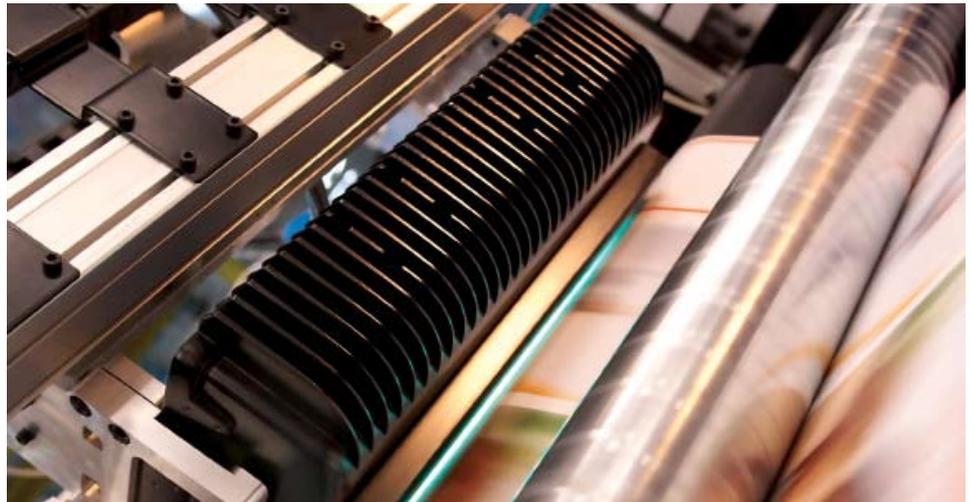
■ **Messposition:**  
Bildbasierende Messung (für Zeitungsanwendung) oder Messung im Farbkontrollstreifen (für Akzidenzanwendung).

■ **Funktion:**  
Pro Bahnseite wird eine Kamera eingesetzt, die eine Reihe von Bildern von relevanten Bereichen der Seite in der frei laufenden Bahn aufnimmt. Das System konfiguriert sich selbst und startet, sobald die Druckmaschine anläuft.

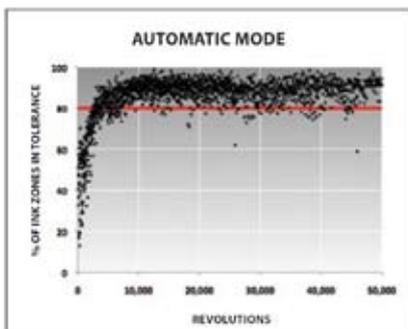
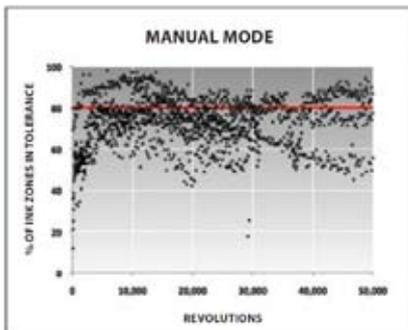
■ **Farbreferenz:**  
L\*a\*b\*-Werte aus hochauflösenden Vorstufendaten werden für den Abgleich herangezogen.

# QuadTech: Color Control System mit AccuCam

Das QuadTech Newspaper Color Control System mit AccuCam ist gleichzeitig ein Bahnbeobachtungssystem.



**Die bildbasierte Farbregelung übernimmt die Kontrolle von Anfang bis Ende der Produktion, indem sie die Farbzonenschrauben und den Farbduktor regelt. Für die Farbmessung im Druck kommt kein Kontrollelement zum Einsatz.**



Ein Vergleich einer manuellen Farbsteuerung (oben) mit der automatischen Regelung der Farbe durch das QuadTech Colour Control-System (unten) zeigt, wie schnell eine konstante Qualität im automatischen Modus erreicht werden kann.

Um eine hohe Genauigkeit in der Farbortbestimmung zu erzielen, arbeitet das Colour Control System mit AccuCam mit einem proprietären 6-Kanal-Spektralsensor, der das Spektrum in sechs Bereiche unterteilt. In Verbindung mit der AccuCam-Messung kommt die patentierte QuadTech-Technologie für die L\*a\*b\*-basierte Farbregelung zum Einsatz. Greg Wuenstel, AccuCam Product Manager, erläutert: „Der AccuCam-Sensor misst die bedruckte Bahn und errechnet die L\*a\*b\*-Werte für das gesamte Seitenbild. Dann wird das Druckbild mit den L\*a\*b\*-Werten abgeglichen, die aus dem Prepress-File als Zielwerte gewonnen wurden. Das System ermittelt die nötigen Abstimmungen, die in den einzelnen Farbzonen vorgenommen werden müssen.“ Ist die gewünschte Farbeinstellung erreicht, wird sie während des ganzen Drucklaufs aufrechterhalten. Dadurch, dass das gesamte Druckbild berücksichtigt wird und nicht nur die Bildbereiche, wird laut Hersteller eine hohe Genauigkeit und Konstanz erreicht.

Das AccuCam-Farbregelungssystem funktioniert bildbasierend, d.h. auf die Integration von Kontrollmarken oder störenden Farbmessstreifen in die Seite kann verzichtet werden. Die maximale Bahngeschwindigkeit für den Einsatz des Systems wird von QuadTech mit 18 Meter pro Sekunde angegeben.

## Echtzeitinformationen für den Bediener

Die Bedienerstation, die Greg Wuenstel als sehr anwenderfreundlich beschreibt, verfügt über einen flachen Berührungsbildschirm mit grafischer Benutzeroberfläche. „Der Drucker startet einfach den Job an der Bedienerstation und das System beginnt automatisch, die Farbe zu regeln – vom Druckbeginn an – und hält die Farbe über die gesamte Produk-

tion hinweg stabil. Ziel- und Toleranzwerte für jede Farbzone werden in Echtzeit am Bildschirm angezeigt.“ Manuelle Korrekturen der Zielwerteinstellungen können am Berührungsbildschirm vorgenommen werden. Die Messungen können auch für spätere Berichte verwendet werden. Auffällige Entwicklungen bei einzelnen Farbzonen werden für die Fehlerdiagnose ausgelesen.

AccuCam basiert auf der integrierten QuadTech ICON-Plattform, die den Bedienern erlaubt, mehrere Maschinenregelungen von einem Steuerpult aus zu überwachen. ICON macht es auch möglich, über die neue QuadTech-Technologie Proactive Care Ferndiagnose zu betreiben und bereits in einem frühen Stadium zu erkennen, wenn sich Probleme anbahnen.

### Besonderheiten des Systems und Vorteile für den Anwender

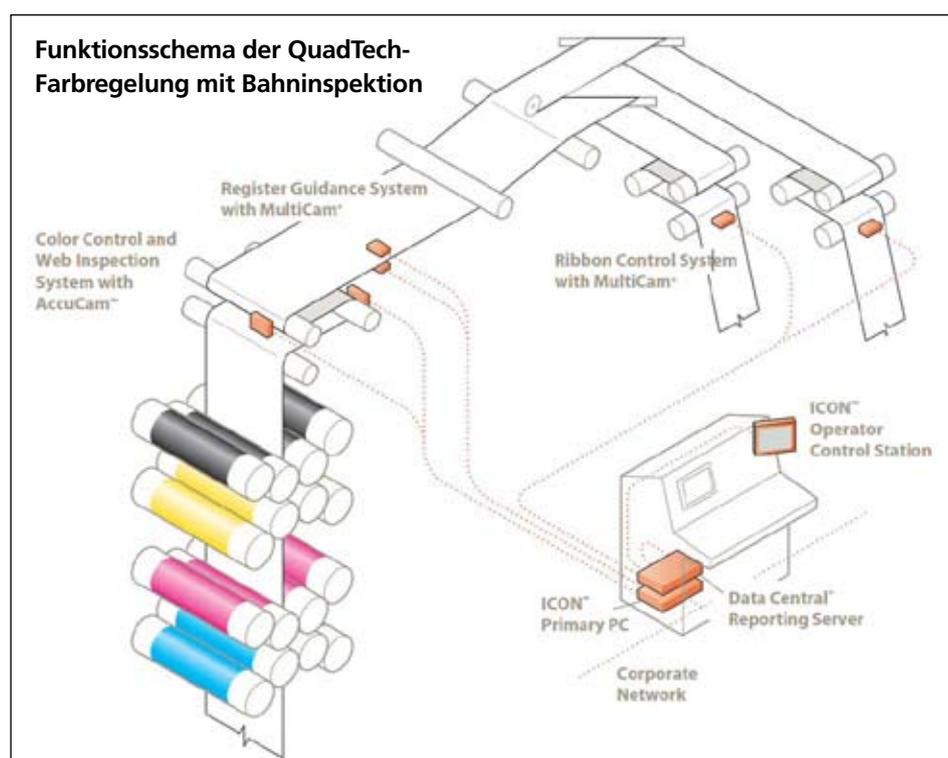
Zu den Besonderheiten von AccuCam gehören:

- spezieller QuadTech 6-Kanal-Sensor
- Kombination von Dichteregelung und Bahninspektion,
- OptiGuard, eine mit Blasluft arbeitende Vorrichtung, soll die Linse des Sensors frei von Verschmutzung halten, um die Reinigungshäufigkeit zu verringern
- Erkennung von Tönen und anderen Qualitätsmängeln sowie falsch aufgelegten Druckplatten.
- Integration in die ICON-Plattform

Als wesentliche Systemvorteile für den Anwender stellt QuadTech u.a. heraus:

- minimaler Bedienaufwand
- intuitive, einfache Bedienung erfordert nur wenig Unterweisung
- erhöhte Produktivität durch Bahnbeobachtung und Fehlererkennung
- spart Druckfarbe ein und verringert die Makulatur
- stellt gleichbleibend hohe Qualität sicher
- reduziert reklamationsbedingte Anzeigenrabatte
- eliminiert Subjektivität bei der Farbsteuerung.

AccuCam ist das Ergebnis einer Entwicklungspartnerschaft zwischen QuadTech und der Zeitungsdruckerei von Newsprinters in Knowsley, England.



## Steckbrief

■ **Systemname:**  
Color Control und Web Inspection System mit AccuCam

■ **Hersteller:**  
QuadTech, [www.quadtechworld.com](http://www.quadtechworld.com)

■ **Messgerät:**  
Spezieller 6-Kanal-Spektralsensor

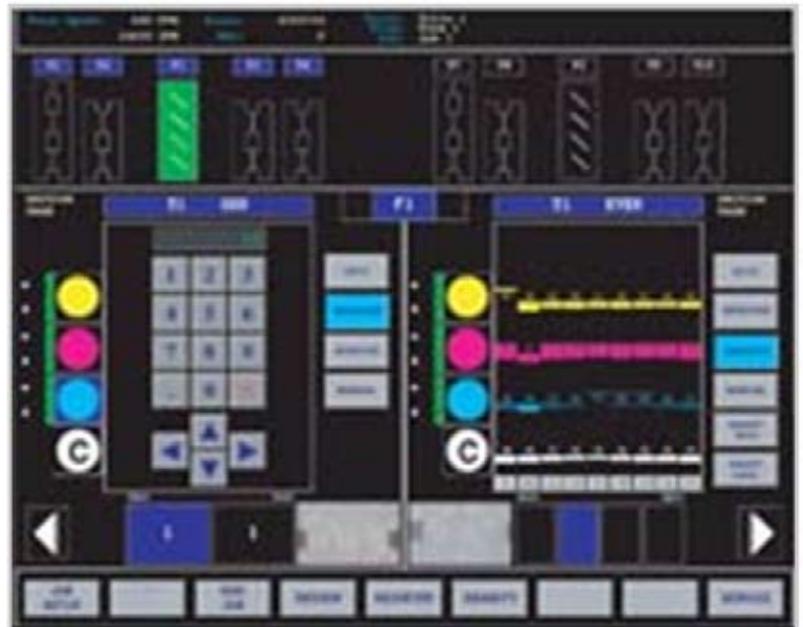
■ **Messposition:**  
Bildbasierende Messung ohne Messmarken oder Farbstreifen

■ **Funktion:**  
Der Spektralsensor wertet die gesamte bedruckte Bahn aus. Die Farbregelung erfolgt auf der Basis von errechneten  $L^*a^*b^*$ -Werten, die mit den Sollwerten der Prepress-Datei abgeglichen werden. Das System steuert auch den Farbduktor automatisch.

■ **Farbreferenz:**  
 $L^*a^*b^*$ -Zielwerte aus hochauflösenden Vorstufendaten werden für den Abgleich herangezogen.

# Web Printing Controls: CLC Plus

**CLC Plus ist ein Inline-System für die kombinierte Regelung der Farbe und des Farbbregisters, das die Makulatur reduzieren, die Qualität verbessern und die Produktivität erhöhen soll.**



CLC Plus wird über einen großen Berührungsbildschirm gesteuert.

## Steckbrief

- **Systemname:**  
CLC Plus
- **Hersteller:**  
Web Printing Controls,  
www.wpcteam.com
- **Messgerät:**  
CCD-Sensor
- **Messposition:**  
Graubalance-Messstreifen (+ Mikropunkte für die Registermessung)
- **Funktion:**  
Der traversierende Sensor lokalisiert die Messfelder in der laufenden Bahn, misst und regelt danach die Farbe; gleichzeitig wird das Register geregelt.

Web Printing Controls in Lake Barrington, IL, USA, hat sich auf Regelsysteme für die Druckmaschinenautomation spezialisiert. Nach Jahren des Einsatzes von CLC Plus im Akzidenzdruck-Sektor hat Web Printing Controls begonnen, sein Produkt auch auf dem Zeitungsmarkt zu positionieren. CLC Plus setzt einen CCD-Sensor ein, um in einem Durchgang die Farbdichte und das Farbbregister in der laufenden Bahn zu regeln. Dabei kommt ein spezieller Graubalance-Messstreifen für die Farbkontrolle sowie darin integrierte Mikropunkte (CCR Microdots) für die Kontrolle des Farbbregisters zum Einsatz.

Nach Angaben des Herstellers kann der Anwender des Systems von erheblichen Makulatureinsparungen ausgehen. In einem 18-monatigen Feldtest seien Einsparungen von 1,5% auf die Gesamtmakulatur ermittelt worden.

### Besonderheiten des Systems und Vorteile für den Anwender

Zu den besonderen Merkmalen von CLC Plus gehören:

- Kombination von Farbregelung und Farbbregisterregelung in *einem* System,
- minimaler Bedienaufwand; Kontrollstreifen wird vom System selbst gefunden
- kleine Registermarken und Volltonflächen
- Messkopf-Reinigungssystem (Total Air Purge) für eine saubere Optik
- eigenständige Kalibrierung
- Touch-Screen-Steuerung mit 17-Zoll-Farbmonitor
- Kratzer im Kontrollstreifen werden erkannt und nicht in die Auswertung einbezogen
- robuste Transportmechanik für den Sensor
- zahlreiche Reporting-Funktionen für Qualitätsnachweis gegenüber dem Kunden, Fehleridentifikation bzw. Wartung.

## Closed-Loop-Farbbregelungssysteme für den Zeitungsmarkt

Hersteller Produkt	Womit wird gemessen?	Wo wird gemessen?	Wie wird gemessen?	Besonderheiten
<b>3TControl</b> [www.3tcontrol.com]  Integrated Print Automation (IPA)	kamerabasierendes Inline-Densitometer	extrem kleine Farbmesspunkte für jede Farbzone am Rand der Seite	Kamera bewegt sich quer über die laufende Bahn und fährt die Kontrollpunkte an, die in jeder Farbzone platziert sind. Gemessen wird die Volltondichte.	multifunktionales Closed-Loop-System für Messung und Regelung von Farbdichte, Farbregister, Fan-out und Schnittregister, stufenweise ausbaubar; „unsichtbare“ Messpunkte ■ im Produktionseinsatz
<b>EAE</b> [www.eae.com]  Loop	spektrales, CMYK-basierendes Messsystem (Spektralsensor)	markenlose Messung im Druckbild	spektrale Messung der gesamten Seite mittels eines traversierenden Doppelmesskopfes; die Messung erfolgt in der laufenden Papierbahn über einer Walze	Erkennung von Druckstörungen, Möglichkeit zur Korrektur von Vorstufenfehlern; Messung bis in den Infrarot-Bereich; Schutz gegen Verschmutzung des Sensors ■ im Produktionseinsatz
<b>Grafikontrol</b> [www.grafikontrol.it]  Colorscan	spektrale Sensorkamera mit 7 Kanälen	markenlose Messung im Druckbild (wahlweise Messung im Farbmessstreifen)	Kamera bewegt sich quer zur laufenden Bahn, dabei werden mehrere Farbzonen gleichzeitig gemessen (160 mm Messbreite); misst optische Dichte und L*a*b*-Werte	Messung von 4 bis 5 Farbzonen auf einmal; Messgenauigkeit der Dichte von 0,03 D ■ Testinstallationen
<b>Graphic Microsystems*</b> [www.avt-inc.com]  ColorQuick N	Spektralfotometer	zwei Graumessfelder (2 mm x 4 mm) pro Farbzone	traversierender Messkopf misst Kontrollfelder in der laufenden Bahn	Zusatzoption: Color Manager Spectral Reporting; Objektivschutz
<b>Mitsubishi</b> [www.mhi-ppm.com/e]  Diamond Eye	Linienensor RGB und Infrarot – LED	markenlose Messung im Druckbild	laufende Bahn wird von einem fest installierten Messbalken, der über die gesamte Breite der Bahn geht, permanent komplett ausgemessen	vollständige Erfassung des kompletten Druckbildes; kontrolliert den Prozess ab dem Start der Rotation und verringert insbesondere die Anlaufmakulatur ■ im Produktionseinsatz
<b>Q.I. Press Controls</b> [www.qipc.com]  Intelligent Density System (IDS)	CCD-Matrix-Kamera; LED-Lichtquelle; Messungen in CIELab-Farbwerten	markenlose Messung im Druckbild (wahlweise Messung im Farbmessstreifen)	traversierende CCD-Kamera misst die Werte in einer freilaufenden Bahn, wobei sie viele Einzelaufnahmen relevanter Bildbereiche macht (automatische Auswahl der Bildbereiche)	Meldung bei falscher Plattenpositionierung; Alarm bei drucktechnischen Problemen, z.B. Leerlaufen der Farbkästen; selbstlernende Messmethodik; Fernwartung und Diagnose über VPN-Anschluss; Softproof verfügbar. ■ im Produktionseinsatz
<b>QuadTech</b> [www.quadtechworld.com]  Color Control System	Kamerasystem mit proprietärem 6-Kanal-Spektralsensor	markenlose Messung im Druckbild	traversierender AccuCam-Messkopf scannt laufende Papierbahn; L*a*b*-basierte Farbbregelung	Bahninspektion: überprüft, ob Platten vertauscht wurden; meldet Tonen und Druckstörungen; OptiGuard schützt Linse vor Verschmutzung (weniger häufige Reinigung); Fernüberwachung ■ im Produktionseinsatz
<b>Web Printing Controls</b> [www.wpcteam.com]  CLC Plus	CCD-Sensor	Graubalance-Messstreifen (+ Mikropunkte für die Registermessung)	traversierender Sensor lokalisiert die Messfelder in der laufenden Bahn, misst und regelt danach die Farbe; gleichzeitig wird das Register geregelt	kombiniert die Inline-Farbbregelung mit der Farbregisterregelung in einem System; Reinigungssystem für die Optik ■ im Produktionseinsatz

\* Graphic Microsystems, Inc. (GMI) ist ein Unternehmen von AVT (Advanced Vision Technology, Ltd.)

■ TKS (www.tks-net.co.jp) vertreibt seine automatische Farbbregelung (CMAC) bisher nur in Japan; nähere Informationen sind z. leider nicht verfügbar.

■ Toyo Ink (Japan) ist Hersteller eines Closed-Loop-Farbbregelungssystems, das z. B. bei der Zeitung Chunichi Shimbun in Japan eingesetzt wird.

Die Einträge dieser Aufstellung beruhen auf Herstellerinformationen. Die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.