

Ganz links ist ein CMYK-Verlauf abgebildet, rechts daneben der zugehörige K- sowie der CMY-Farbauszug. In der Mitte befindet sich ein Positivbeispiel für eine GCR-Optimierung: Die Separationen sind im CMY und K sehr homogen, der Schwarzanteil ist deutlich erhöht. Rechts ist ein Negativbeispiel für GCR-Optimierung zu sehen: Der Schwarzanteil ist nicht so stark erhöht und die Separation unhomogen. Abrisse sind die Folge.

# Prozessstabilisierung im Offset durch Einsatz von UCR und GCR

**FARBMANAGEMENT.** Der Austausch der Buntanteile in Grau- und Tertiärbereichen des Farbaufbaus durch Schwarz stabilisiert den Fortdruck im Offset – und spart zudem Farbkosten.

In der Druckindustrie steigt der Qualitätsanspruch durch die technischen Möglichkeiten und die fortschreitende Standardisierung beständig an. Hierzu gehören Vorgaben einer gewünschten visuellen Erscheinung des Druckprodukts sowie Vorgaben zu Soll-Farbtönen und der maximal tolerablen Farbabweichung. Die Einhaltung und sogar Halbierung der Toleranzen der ISO-Norm 12647-2:2004 werden von immer mehr Kunden gefordert. Eben diese Forderungen nach hoher Qualität und Stabilität im Offset machen einen standardisierten Arbeitsablauf mit konstanter Prozesskontrolle unabdingbar.

**EINFLUSSFAKTOREN.** Selbst im standardisierten Prozess gibt es eine Reihe farbbeeinflussender Variablen. Das Zusam-

menwirken von Druckfarbe, Feuchtmittel, Gummituch, Bedruckstoff sowie Temperatur und Luftfeuchtigkeit machen den Offsetdruck zu einem sehr komplexen Wechselspiel.

Die farbliche Wiedergabe von Auflage zu Auflage oder innerhalb des Fortdrucks unterliegt Schwankungen im Bereich Volltonfärbung, Tonwertzunahme und Farbannahme, zum Beispiel durch ein geändertes Farb-/Wasser-Gleichgewicht oder durch unterschiedlich eingesetzte Drucksubstrate. Besonders die Graubalance ist sehr von den Tonwertzunahmen und dem Zusammendruck von CMYK abhängig.

**STABILISIERUNG DURCH GCR.** Eine Verbesserung der messtechnischen und visuellen Übereinstimmung von Auflagen-

druck und Referenzproof kann durch Aufbereitung der Druckdaten erfolgen. Das farbige Changieren der Graubalance kann darauf zurückgeführt werden, dass die verwendete Separation im Viertel-, Mittel- und Dreiviertelton zu bunt aufgebaut ist. Durch einen Austausch der Buntgrauanteile in Grau- und Tertiärbereichen durch Schwarz kann der Auflagendruck stabilisiert werden.

Auch aus kaufmännischer Sicht spielt die Reduzierung von Buntgrauanteilen eine wichtige Rolle, kann sie doch zu einer Farbersparnis von bis zu 20 Prozent führen. Dadurch können sich in größeren Druckereien auch Software-Lösungen mit einem Preis von 15 000 bis 35 000 Euro schnell amortisieren.

**DEVICE-LINK-TECHNOLOGIE.** Auf dem Markt sind verschiedene Software-Lösungen zum Umrechnen der Daten in eine GCR-Separation erhältlich, die sich jedoch deutlich in Preis und Qualität unterscheiden. Tendenziell steigt die Qualität auch

## Die Finishing Profis

Setzen Sie auf Produktivität und Innovation mit Systemen vom Marktführer

- **Zusammentragen**
- **Broschürenfertigung**
- **Kalenderproduktion**
- **Stanzen, Lochstanzen, Formstanzen**

### Rufen Sie uns an.

Gerne überzeugen wir Sie persönlich von unserem Konzept.



Tel: +49 (0) 21 74 / 673-0  
E-Mail: [info@theisen-bonitz.de](mailto:info@theisen-bonitz.de),  
Internet: [www.theisen-bonitz.de](http://www.theisen-bonitz.de)

**Theisen & Bonitz**

mit dem Preis. Zumeist werden diese Produkte nicht zur Prozessstabilisierung, sondern mit dem Argument der Einsparung von Farbe durch einen starken Unbuntaufbau vertrieben. Komplett-Lösungen zum Sparen von Druckfarbe sollten einen automatisierbaren PDF-Colorserver sowie Profile für die ISO-Standards beinhalten. Technologisch arbeiten diese Produkte mit Device-Link-Profilen, die die Separation der Daten anpassen – ohne farbmetrische Änderung des Ergebnisses. Worauf ist beim Kauf einer solchen Software für die GCR-Optimierung zu achten?

**QUALITÄTSANFORDERUNGEN.** Device-Link-Profile zum Sparen von Druckfarbe sollten separationserhaltend sein. Zur Reduktion der bunten Druckfarbe muss zusätzlich in Tertiärbereichen der Schwarzanteil erhöht und der Buntanteil harmonisch gesenkt werden. Wird der Schwarzkanal dabei unharmonisch berechnet, so weist die Separation einen unhomogenen Farbsatzaufbau auf. Abrisse in

**Die Tabelle zeigt jeweils den Mittelwert und die Standardabweichung für ausgewählte Tertiärfarben sowie die Graubalance des im Text beschriebenen Testdrucks.**

| Tertiärfarben                   |              |              |              |   |              |              |              | Graubalance                     |              |              |              |   |              |              |              |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|---|--------------|--------------|--------------|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|---|--------------|--------------|--------------|
| GCR/UCR Separation Mittelwert   |              |              |              | GCR/UCR Separation Standardabweichungen   |              |              |              | GCR/UCR Separation Mittelwert   |              |              |              | GCR/UCR Separation Standardabweichungen   |              |              |              |
| $\Delta E^*$                    | $\Delta L^*$ | $\Delta a^*$ | $\Delta b^*$ | $\Delta E^*$                              | $\Delta L^*$ | $\Delta a^*$ | $\Delta b^*$ | $\Delta E^*$                    | $\Delta L^*$ | $\Delta a^*$ | $\Delta b^*$ | $\Delta E^*$                              | $\Delta L^*$ | $\Delta a^*$ | $\Delta b^*$ |
| 0.82                            | 0.58         | -0.55        | 0.16         | 3.75                                      | 1.73         | 1.52         | 2.96         | 0.56                            | -0.24        | -0.26        | 0.43         | 1.83                                      | 1.35         | 0.38         | 1.18         |
| ISOcoated Separation Mittelwert |              |              |              | ISOcoated Separation Standardabweichungen |              |              |              | ISOcoated Separation Mittelwert |              |              |              | ISOcoated Separation Standardabweichungen |              |              |              |
| $\Delta E^*$                    | $\Delta L^*$ | $\Delta a^*$ | $\Delta b^*$ | $\Delta E^*$                              | $\Delta L^*$ | $\Delta a^*$ | $\Delta b^*$ | $\Delta E^*$                    | $\Delta L^*$ | $\Delta a^*$ | $\Delta b^*$ | $\Delta E^*$                              | $\Delta L^*$ | $\Delta a^*$ | $\Delta b^*$ |
| 2.81                            | 0.49         | 2.46         | 1.25         | 5.03                                      | 1.71         | 2.11         | 4.23         | 2.10                            | -0.89        | -1.39        | 1.30         | 4.22                                      | 1.80         | 2.54         | 2.85         |

den Farbausätzen und im Druckergebnis wären die Folge. Besonders bei diesem Thema trennt sich bei den verschiedenen Software-Lösungen schnell die Spreu vom Weizen.

Der Schwarzeinsatzpunkt beschreibt den Tonwert im Zusammendruck (CMY) bei dem Schwarz mit dem Ersetzen von Buntfarben beginnen soll. Ein sehr früher Schwarzeinsatzpunkt kann dazu führen, dass selbst bei feinen Rastern die Schwarzerasterstruktur im Lichtbereich sichtbar wird. Normalerweise empfiehlt sich für den Offsetdruck ein Schwarzeinsatz bei circa acht Prozent. Dieser sollte in Optimierungsprofilen umgesetzt sein. Der

maximale Schwarztonwert bestimmt, bis zu welchem Tonwert Schwarz in den Farbsatzaufbau hinzugefügt wird. Unterschiedliche Druckverfahren und Papierklassen benötigen verschiedene maximale Schwarztonwerte.

Der Gesamtfarbauftrag muss technologisch bedingt für den Offsetdruck berücksichtigt werden. Werden Druckdaten nicht nach den branchenüblichen Konventionen hergestellt, können Probleme im Druck und im Finishing entstehen. Üblicherweise wird die Druckdatenoptimierung kurz vor der Plattenherstellung durchgeführt und Druckdaten weisen meist schon eine Begrenzung des Ge-

## Den Bedruckstoff nicht in Farbe »ertränken«

**Kommentar** ■ Im Grunde ist Buntfarbenreduktion (UCR; GCR) ein »alter Hut«, der sich bisher leider nicht durchsetzen konnte. Dies ist erstaunlich, bietet die Technik doch viele Vorteile.

Möglicherweise ist der Ansatz der Diskussion der Grund dafür. Das am häufigsten gehörte Pro-Argument ist meist die Einsparung von Druckfarbe, dabei ist dieser Aspekt vermutlich aus Sicht eines Bogenoffsetdruckers der am wenigsten bedeutende.

Für den Tiefdruck und den Rollenoffset mag dieses Argument wichtig sein, da aufgrund



**Roland Bethmann**

des hohen Druckvolumens der jährliche Farbverbrauch in absoluten Beträgen sehr hoch ist. Aber auch im Rollenoffset sollte der positive Beitrag von geringeren Farbschichtdicken auf den Energiebedarf des Trockners, die Druckqualität (Passerverhalten, geringere Wellenbildung und Markierungen von den Kühlwalzen) und die stabilisierte Farbführung nicht vernachlässigt werden. Im Bogenoffset wiegen diese technischen Faktoren noch schwerer. Mit das wichtigste Argument ist sicher die verbesserte Stabilität der Färbung in der Graubalance. Nicht nur Schwankungen in der Farbführung, sondern auch leichter und unvermeidbarer Pa-

pierverzug, der zu leichtem Schieben führen kann, wirken sich geringer aus. Auch bessere Passerhaltigkeit, insbesondere bei Negativschriften in dunklen Bildmotiven, sollte nicht unterschätzt werden – speziell beim Einsatz von »leichten« Papieren. Dies führt auch zu einem schnelleren Abstimmen der Druckformen. »Lithografie« an der Druckmaschine ist nur noch in geringem Umfang möglich, d.h. die Notwendigkeit, die Farbe in der Vorstufe in Ordnung zu bringen, steigt.

Ein weiteres wichtiges Argument für Buntfarbenreduktion ist, wie bereits erwähnt, die Farbtrocknung. Der Bedruckstoff wird zum Teil mit Farbschichtdicken von bis zu 350 Prozent regelrecht in Farbe »ertränkt«. Selbst schnell wegschlagende Papiere verkraften dies nur noch, wenn Druckbestäubungspuder überdosiert wird, allerdings zu Lasten einer sehr schlechten Scheuerfestigkeit. Für langsamer wegschlagende Papiere müssen Stapelhöhen reduziert und die Lagerzeiten der Stapel zwischen Rückseitendruck und Weiterverarbeitung verlängert werden. Beides bedeutet schlechtere Wirtschaftlichkeit. Oder Schlimmeres: Wie viele Auflagen mussten schon nachgedruckt werden, weil bereits in der Anlage der Repro das System Offsetdruck überfordert wurde.

Höhenunterschiede in bedruckten Papierstapeln werden gemindert. Geringerer Farbauftrag und auch weniger Druckbestäubungspuder sorgen für ein gleichmäßigeres Niveau der Palette, was wiederum einfache-

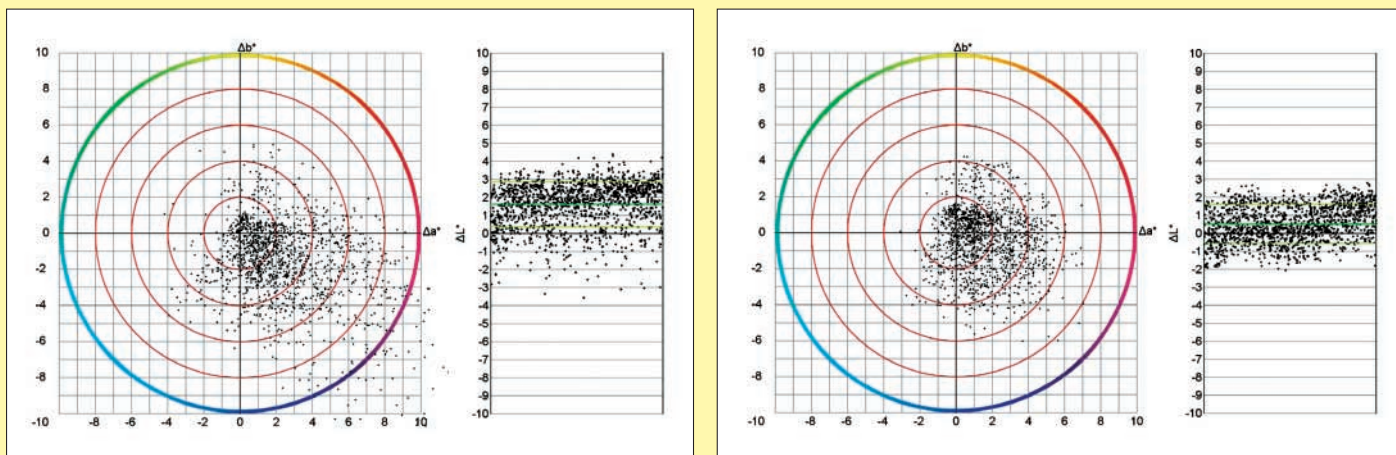
res Handling im nachfolgenden Prozess bedeutet.

Auf dem Stuttgarter Druckforum Anfang des Jahres bestätigten Daniel Grammlich (Druckerei Grammlich, Pliezhausen) als GMG-Anwender und Bernd-Olaf Fiebrandt, Experte vom VDM in Baden-Württemberg, dass Systeme zur Buntfarbenreduktion mittlerweile zuverlässig funktionieren. Die positiven Elemente im Prozess überwiegen bei weitem und der Unterschied im Bild ist nicht sichtbar. Bereits mit Buntfarbenreduktion separierte Bilder werden als solche erkannt und werden nicht ein weiteres Mal optimiert – auch ein wichtiger Punkt. Den Vorstufenfachmann braucht man dennoch, denn das Programm beinhaltet unterschiedliche Intensitäten der Farbreduktion, die abhängig von den Sujets eingestellt werden können.

Die indirekt gestellte Frage: »Darf ich in die Daten meines Kunden eingreifen?« wurde von Bernd-Olaf Fiebrandt so beantwortet: »Wenn der Kunde von Ihnen ein optimales Ergebnis erwartet, müssen Sie dies fast immer tun.« Alles in allem ist Buntfarbenreduktion ein System, das helfen kann, stabiler zu drucken, und für das die Zeit reif ist, sich durchzusetzen.

Ihre Kunden, Ihre Drucker und das Papier werden es Ihnen danken!

*Roland Bethmann ist Leiter Technischer Kundenservice bei der Papierfabrik Scheufelen (Lenningen).*



Das linke Streudiagramm zeigt den Druck mit nicht optimierten Daten und den Vergleich zu ISO-coated. Es ist eine deutliche Verschiebung der Graubalance in Richtung Violett sichtbar und die Helligkeitsverteilung zeigt eine tendenziell zu helle Farbwiedergabe im Druck auf. Der gleiche Druck mit optimierten Daten (rechtes Streudiagramm) zeigt diese Tendenz nicht. Die Graubalance ist deutlich neutraler und auch die Helligkeitsabweichungen sind sichtbar geringer.

samtfarbaufrags auf. Um jedoch eventuelle Probleme mit zu hohem Gesamtfarbaufrags auszuschließen, sollten die Optimierungsprofile auch eine automatische Reduktion des Gesamtfarbaufrags ermöglichen.

Im Bogen- und Rollenoffset können durchaus Profile mit sehr starkem GCR eingesetzt werden, jedoch sollten Optimierungsprofile für verschiedene GCR-Stärken vorhanden sein, damit je nach Druckprodukt die passende GCR-Stärke ausgewählt werden kann. Es ist von Druckmaschine, Drucker, Auftrag und der Reproduzierbarkeit abhängig, welche GCR-Stärke eingesetzt werden sollte.

**DRUCKVERSUCHE.** Die Autoren dieses Beitrags haben diverse Testreihen im Bogen- und auch Rollenoffsetdruck durchgeführt, um die oben genannten Thesen zur Prozessstabilisierung zu bestätigen. Einige der Ergebnisse werden nachfolgend am Beispiel eines Bogenoffsetdrucks nach ISO 12647-2:2002 auf einem Papier der Klasse 1 aufgezeigt. Testdaten waren Bilder sowie Testcharts, die mit dem ICC-Profil ISO-coated der ECI aufbereitet wurden. Zudem wurden die Daten mit der Software GMG Ink Optimizer mit der Option der maximalen Farbersparnis optimiert. Beide Datensätze wurden auf dem gleichen Bogen nebeneinander gedruckt und ausgewertet.

**GRAUBALANCE/TERTIÄRFARBEN.** Die Wiedergabe der Graubalance wird durch die Optimierung deutlich verbessert. Fehler im Verhältnis der Tonwertzunahmen zueinander werden kompensiert, da die Graubalance primär durch die Druckfarbe Schwarz aufgebaut wird. Dies ermöglicht dem Drucker eine einfache Anpassung der Graubalance, indem lediglich Schwarz

über- oder unterfärbt wird. Zudem kann der Drucker die Dichte von CMY regeln, um an der Druckmaschine Optimierungen der Farben zum Proof zu erreichen, ohne dass sich die Graubalance ändert. Tertiärfarben werden stabilisiert, indem der Gesamtfarbaufrags aufgrund des erhöhten Schwarzanteils verringert und somit das Überdrucken-Verhalten der Einzelfarben optimiert wird.

**STREUDIAGRAMME.** Die Qualitätsverbesserung der Tertiärfarben und der Graubalance durch die GCR-Optimierung wurde messtechnisch mit Hilfe eines ECI-2002r-Charts geprüft. Die umseitig dargestellten Streudiagramme zeigen die örtliche Verteilung der Differenzen zwischen farbmessenden Soll- und Ist-Werten, in diesem Fall also den Charakterisierungsdaten ISO-coated und dem Testdruck. Die Streudiagramme sind in Buntheit und Helligkeit unterteilt. Je mehr die Werte streuen, desto größer sind die Abweichungen zwischen den Charakterisierungsdaten und den Messwerten im Druck. Auch anhand messtechnischer Zahlen lässt sich die Verbesserung durch den Einsatz von GCR darstellen (vgl. Tabelle).

**WEITERE VORTEILE.** Mit dem Einsatz der optimierten Daten kann nicht nur der Druckprozess stabilisiert, sondern auch der Kontrast und die Tiefenzeichnung verbessert werden. Zudem wird der Farbsatzaufbau durch die Optimierung vereinheitlicht, sodass sich Bilder aus unterschiedlichen Datenquellen an der Druckmaschine identisch verhalten. Der geringere Farbaufrags führt zu einem besseren Trocknungsverhalten. So können Druckaufträge schneller weiterverarbeitet werden, was besonders bei zeitkritischen Aufträgen eine wesentliche Rolle spielt.

**FAZIT.** Sinnvoll eingesetztes GCR in Produktionsdaten kann bis zu 20 Prozent Druckfarbe einsparen. Neben dieser Farbeinsparung und der damit einhergehenden Kostenreduzierung wird auch der komplette Druckprozess stabilisiert und somit können engere Toleranzen eingehalten werden.

Ein intuitiveres Abstimmen an der Druckmaschine wird möglich und die Aufmerksamkeit des Druckers richtet sich nicht mehr auf die neutralen Farbtöne, da dieser Bereich weitgehend stabil bleibt. Somit existieren mehr Möglichkeiten, die Farben abzustimmen und der Drucker kann dem Kundenwunsch »Überfärben« flexibler nachkommen.

Durch den reduzierten Farbaufrags steht die Druckmaschine schneller in Farbe, das heißt die Abstimmzeit an der Maschine wird verkürzt und es fällt weniger Makulatur an. Wegen des geringeren Farbaufrags verbessert sich auch das Trocknungs- und Laufverhalten. Letztlich ist es aufgrund der Harmonisierung der Separation einfacher, die Druckmaschine mit Hilfe der Farbregler der Druckmaschine auf das korrekte Farbergebnis einzustellen.

Die Qualität der verschiedenen heute auf dem Markt erhältlichen GCR-Optimierungslösungen ist sehr unterschiedlich. Vor dem Kauf sollten einige Tests in Hinblick auf die in diesem Artikel definierten Qualitätskriterien durchgeführt werden. Eine Testform sollte sowohl kritische Bildmotive im Bereich der Graubalance als auch verschiedene Verläufe mit Tertiärfarbbereichen enthalten.

**David Radtke/Victor Asseiceiro**

*David Radtke ist Produktmanager bei der GMG GmbH & Co. KG (Tübingen). Victor Asseiceiro ist bei GMG für die technische Produkt-Weiterentwicklung verantwortlich.*