



DE

Prozess Color Standardisierung

connection of competence



FUJIFILM

gmg^{color}



manroland

sappi

The art of adding value

SunChemical
a member of the DIC group

TRELLEBORG

The Biofore Company **UPM**

Bibliografie, nützliche Informationsquellen und empfohlene Lektüre

- “Best Practice Tool Box”
WOCG (Web Offset Champion Group) wocg.info
- “Communicating Your Colour Needs”
Julie Shaffer, Centre Imaging Excellence, GATF
- “Color Managing Premedia Production”
Michael Robertson, RIT, GATFWorld
- “Creating Print Standards” *Don Hutcheson, 2005*
- “Guidelines & Specifications 2007” *IDEAlliance®*
- “Digital Color Management, Principles and Strategies for the standardized Print Production”
Homann, Springer 2009
- “HOW TO — A step by Step Guide to Calibrating, Printing & Proofing by the G7 Method” *IDEAlliance®*
- “Nine Steps to Effective and Efficient Press Oks”
von Diane J. Biegert, GATF Press 2002
- “Process Controls Primer” *Josef Marin, PIA/GATF 2005*
- Process Standard Offset (PSO)
Manual by bvdM. Neuauflage 2012
- “PDF/X Frequently Asked Questions”
Global Graphics Software Limited, Martin Bailey, 2005/2010
- “Standard viewing conditions for the Graphic Arts”
Richard W. Harold, David Q. McDowell, GATF 1999
- “Testing and Selecting Paper” *UPM*

PrintCity Projektteam

- Fujifilm Europe, Hiroki Chimura & Wieland Schwarz
- GMG Color, Nils Gottfried
- Hammesfahr, Klaus Valet
- manroland, Andreas Lorenz
- Sappi, Jouni Marttila, Han Haan (+)
- Sun Chemical, Bernhard Fritz (Projektleiter), John Adkin & Detlef Trautwein
- Trelleborg, Manuela Re
- UPM, Gerd Carl & Peter Hanneman
- PrintCity, Nigel Wells (Projektmanager & Redakteur)

Weitere Beiträge und Rezensenten

- bvdM, Karl Michael Meinecke
- DSL, Alex Dort & Jörg Schmitt
- f.m.p (Fachverband Medienproduktions), Rüdiger Maass
- Global Graphics, Martin Bailey
- homann colormanagement, Jan-Peter Homann
- HutchColor, Don Hutcheson
- IDEAlliance, Joe Fazzi
- RCC Consultants, Ricard & Jaume Casals
- RIT School of Print Media, Robert Chung
- Techkon, Albin Baranauskas
- UNIC France, Pascale Ginguené
- Welsh Centre for Printing and Coating, Swansea University, Tim Claypole

Nützliche Informationsquellen

- Altona Test Suite Application Kit
www.altonatestsuite.com
- Altona Test Suite (online version download)
www.eci.org
- ECI (chart data, profiles, etc.) www.eci.org
- Fogra (chart data etc.) www.fogra.org
- ICC (chart data, register etc.) www.color.org
- IDEAlliance® www.idealliance.org
- ISO (TC 130 Graphic Technology) www.iso.org
- MediaStandard Print
www.point-online.de/download/pdf/free/86035.pdf
- Paperdam Group www.Paperdam.org
- Process Standard Offset www.psoinsider.de
- roman16 bvdM Referenzbilder www.roman16.com

© Veröffentlicht von PrintCity GmbH + Co. KG. 2011. Alle Rechte vorbehalten.
‘PrintCity’ und das PrintCity Logo sind eingetragene Warenzeichen der PrintCity GmbH + Co. KG
GRACoL®, SWOP® & G7® sind eingetragene Warenzeichen der IDEAlliance®

Gestaltung und Layout: ID-Industry, Paris	
Druck: Hammesfahr	
Druckfarben: Sun Chemical	
Papier: Sappi and UPM	

Vorwort

Dieser PrintCity-Leitfaden soll ein besseres Verständnis dafür vermitteln, wie Prozesse standardisiert und Arbeitsabläufe optimiert werden können. Er ist nicht als Handbuch oder Spezifikation gedacht, sondern soll die Arbeit von ISO, PSO, Fogra, IDEAlliance®, ECI, ICC und anderen Organisationen ergänzen. Mit ihrem gebündelten Know-how wollen die PrintCity Projektpartner die Umsetzung der Standardisierung zur Verbesserung von Qualität, Konstanz und Druckleistung unterstützen. Ein wichtiger Teil dieses Projekts war eine Fallstudie zur PSO-Umsetzung und –Zertifizierung, die mit der Druckerei Hammesfahr in Deutschland durchgeführt wurde.

Die erfolgreiche Einführung eines Druckstandards ermöglicht es Druckereien in der Regel, ihre Leistung hinsichtlich Kosten, Qualität und Zeitaufwand zu verbessern. Außerdem wird die Nachhaltigkeit gefördert und die Makulatur reduziert. Kunden, deren Augenmerk auf einer nachweisbaren Qualitätskontrolle liegt, fordern immer häufiger den Einsatz eines zertifizierten Standards. Um die Beweggründe professioneller Printeinkäufer besser zu verstehen, hat PrintCity zusammen mit f:mp über 50 deutsche Printkunden und Designer befragt. Als die drei wichtigsten Vorteile einer Zusammenarbeit mit zertifizierten Printunternehmen wurden dabei Qualitätsverbesserung, höhere Konstanz und geringere Fehlerhäufigkeit genannt. Allerdings arbeiteten 2010 weniger als 1000 Drucker mit einem zertifizierten Prozess – also nur ein geringer Teil der Drucker auf der ganzen Welt, die Maschinen für den Vierfarbdruck betreiben. Viel häufiger wird wahrscheinlich ohne zertifizierten Standard gedruckt. So wurden etwa bis Anfang 2011 rund 3500 Handbücher zum Thema PSO-Einführung verkauft, ohne dass anschließend eine Zertifizierung erfolgte.

Eine korrekte Farbeinstellung hängt maßgeblich davon ab, wie der einzelne Mensch Farbe sieht, versteht und übermittelt. Wichtig ist auch, dass man sich über die Erwartungen einig ist, die realistischweise an den Vierfarbdruck gestellt werden können. Aufgrund der Einschränkungen durch Pigmente, Papier und den Produktionsprozess sind nur rund 10.000 Farbabstufungen reproduzierbar. Das bedeutet, dass alle Glieder der Druck-Wertschöpfungskette Farbe als System behandeln müssen. Dies lässt sich durch den systematischen Einsatz von Standards mit spezifischen Farbsollwerten und Spezifikationen erreichen. Der Trend zum Drucken nach Kennzahlen wird durch die Forderung der Kunden nach nachprüfbarer Qualitätskontrolle, die Globalisierung und die Produktion an mehreren Druckorten mit Übertragung von Sollwerten mit den Vorstufendaten vorangetrieben.

Folgende Faktoren tragen wesentlich zu einer verbesserten Leistung bei:

- Angemessene Planung, Spezifizierung und Auflagenvorbereitung durch den Kunden und die Druckerei.
- Auswahl, Einsatz und Pflege eines Standards und der dazugehörigen Spezifikationen, weil das Farbmanagement ohne Standardisierung und Prozesssteuerung seine Ziele nicht erfüllen kann.
- Die Zertifizierung eines Standards oder einer Spezifikation fördert die Prozessdisziplin und ermöglicht es Unternehmen, sich nachweislich von ihren Wettbewerbern zu differenzieren.
- Eine integrierte industrielle Fertigungsstrategie, die Standardisierung, Prozesssteuerung und festgelegte Arbeitsabläufe miteinander verbindet, ist für die Steigerung der Qualität und Produktivität unentbehrlich.
- Umfassende und kohärente Kontrolle des Druck-Workflows. Jeder Ausgabeschritt muss durch Messtechniken und –methoden überprüft werden, die ein vorhersagbares Ergebnis erzielen. Damit dieser Ansatz erfolgreich ist, müssen Kunde, Zulieferer in der Druckvorstufe und Drucker innerhalb dieses Prozesses zusammenarbeiten
- Einsatz von Instrumenten zur Farbmessung und einer geeigneten Methode zur Farbabstimmung an der Druckmaschine. Beim Farbabstimmungs- und Freigabeprozess wird der Faktor Mensch oft vernachlässigt. Dies betrifft beispielsweise eine subjektive und unterschiedliche Wahrnehmung von Farbe, die Kommunikation und die Kundenerwartung sowie unterschiedliche Betrachtungs-umgebungen beim Kunden, in der Agentur und in der Druckerei.
- Eine effektive Wartung und Standard-Arbeitsverfahren sind Schlüsselfaktoren für einen schnellen Anlauf, eine optimale Qualität, Produktivität und eine rechtzeitige Lieferung.

CONTENTS	PAGES
<i>Häufig gestellte Fragen</i>	2
<i>Glossar & Grundsätzliches über Farben</i>	4
<i>Zusammenfassung</i>	6
1: Einleitung	
<i>Farbmanagement</i>	10
<i>Standards, Spezifikationen & Umsetzung</i>	12
<i>Zertifizierung</i>	14
<i>Wichtige Kontrollparameter</i>	15
<i>Messgeräte und Software-Tools</i>	16
2: Wichtige Einflussfaktoren auf die Qualität	
<i>Vorbereitung der Druckauflage & Design</i>	18
<i>Graunteilersatzung (GCR)</i>	18
<i>PDF/X</i>	20
<i>Proofen</i>	22
<i>Druckplatten & Plattenentwicklung</i>	24
<i>Druckmaschine</i>	26
<i>Gummitücher</i>	27
<i>Wartung & Verbrauchsmaterialien + Tabelle</i>	28
<i>Druckfarben & Feuchtung</i>	29
<i>Papier</i>	30
3: PSO-Einführung & Fallstudie	
<i>Schrittweise Umsetzung</i>	34
<i>Hammesfahr-Fallstudie</i>	36
4: Zügige Farbabstimmung & Fehlerbehebung	
<i>Freigabeverfahren an der Druckmaschine & bewährte Praktiken beim Einrichten</i>	40
<i>Häufige Probleme und Lösungsmöglichkeiten</i>	42

Häufig gestellte Fragen ...

Was ist ein Druckstandard? Siehe Seite 12

Standards sorgen dafür, dass entlang der gesamten Wertschöpfungskette eine gemeinsame Sprache gesprochen wird. Eine Standardisierung wirkt sich nicht nur positiv auf die internen Arbeitsabläufe, sondern auch auf die Kommunikation zwischen Drucker, Druckeinkäufer und Designer aus. Die Farbabstimmung und die Abnahme des fertigen Druckauftrags werden von der Vorstufenqualität, den Druckmaschinenspezifikationen und dem Verhältnis zwischen Drucker und Kunden beeinflusst. Standards stellen sicher, dass das Druckergebnis unabhängig vom Ausgabegerät und vom Druckstandort zuverlässig vorhersehbar und vergleichbar ist.

Welchen Nutzen bringt die Standardisierung für die Druckerei? Siehe Seite 6

Standards ermöglichen eine überprüfbare Qualitätssicherung und sorgen für hohe Zuverlässigkeit und Effizienz. Das spart Kosten, verbessert die Profitabilität, ermöglicht Differenzierung im Wettbewerb und gewährleistet die Nachhaltigkeit des Unternehmens.

Wissen Druckeinkäufer Standardisierung zu schätzen? Siehe Seite 7

Ja. Bei einer Umfrage unter deutschen Druckeinkäufer und Designern wurden als die drei wichtigsten Vorteile Qualitätsverbesserung, Konstanz und geringere Fehlerhäufigkeit genannt.

Was ist ISO 12647-2? Siehe Seite 12

Diese Norm beschäftigt sich mit der Prozesssteuerung für die Herstellung von Rasterfarbausätzen, Andruck, Prüfdruck und Auflagenruck im Vierfarben-Bogen- und Rollenoffset. Sie legt Sollvorgaben für die Druckvorlage fest und beschreibt, wie diese auf die Platte übertragen werden und welches Ergebnis mit der Druckfarbe auf Papier erzielt wird. www.iso.org

Was ist eine Druckspezifikation? Siehe Seite 12

Druckspezifikationen liefern einen Rahmen und Orientierungshilfen für die Arbeit mit Standards. Die beiden wichtigsten Spezifikationen sind der von bvdm/FOGRA Deutschland entwickelte Process Standard Offset (PSO) und der von der US-amerikanischen IDEAlliance® entwickelte GRACOL®.

Was ist der PSO?

PSO steht für Process Standard Offset. Der PSO ist ein Handbuch mit einer Anleitung und bewährten Praktiken zum standardisierten Offsetdruck, das vom Bundesverband Druck und Medien erstmals 1980 herausgegeben wurde. Es unterstützt die ISO 12647 und andere ISO-Normen, die während des gesamten Druck-Workflows eingesetzt werden.

Was ist Zertifizierung? Siehe Seite 14

Unter Zertifizierung versteht man eine schriftliche Bestätigung einer akkreditierten Prüfstelle, dass die Dienstleistungen, Produktionsprozesse oder Produkte eines Unternehmens einem bestimmten Standard entsprechen.

Wer führt die Zertifizierung durch? Siehe Seite 14

In der aktuellen ISO 12647 ist nicht festgelegt, wie die Zertifizierung zu erfolgen hat. Aus diesem Grund wird die ISO 12647-Zertifizierung derzeit von privaten Prüfstellen durchgeführt und international mehr oder weniger anerkannt. Die verschiedenen Zertifizierungen unterscheiden sich hinsichtlich Anforderungen, Kriterien, Prüfverfahren, Auditprogrammen usw. stark voneinander. Die ISO hat die Arbeitsgruppe 13 mit der Entwicklung eines Standards für die Druckzertifizierung beauftragt.

Wie lassen sich die Vorteile einer Standardisierung messen? Siehe Seite 7

Die Vorteile einer Standardisierung lassen sich mit Hilfe von Leistungskennzahlen (engl: Key Performance Indicators, KPI) quantifizieren, anhand derer die aktuelle Leistung ermittelt und Verbesserungen im Prozess-Workflow überwacht werden können.

Warum ist Prozesssteuerung wichtig? Siehe Seite 6

Je sorgfältiger der Druckprozess gesteuert wird, desto weniger Zeitverluste und Makulatur entstehen. Jeder Schritt des Druckprozesses wird von Variablen beeinflusst, durch die Farbabweichungen entstehen können. Eine effektive Prozesssteuerung misst festgelegte Parameter und überwacht deren Output im Vergleich zur Standarddefinition – jegliche Abweichung von den optimalen Werten kann dann korrigiert werden.

Welche Faktoren sind ausschlaggebend für die Qualität? Siehe Seite 18

Selbst in einem standardisierten Prozess gibt es eine Reihe von Variablen, die die Farbe beeinflussen. Wesentliche Prozessparameter, die die visuellen Eigenschaften des Druckbilds direkt beeinflussen, sind die Druckreihenfolge, die Druckmaschine, die Druckfarben, der Bedruckstoff, das Raster und die Druckplatten. Sekundäre Parameter, die das Druckbild indirekt beeinflussen sind die Druckgeschwindigkeit, Feuchtmittel, Zusatzstoffe, Zylinderaufzug und Gummituchplatten, Farb-Wasser-Gleichgewicht, Walzeneinstellung, Farbschichtdicke, Farbannahmeverhalten, Temperatur und Feuchtigkeit.

... und einige Antworten

Was versteht man unter Profilierung? *Siehe Seite 10*

Bei einem standardisierten Farb-Workflow muss für alle Eingabegeräte (Kameras und Scanner) und Ausgabegeräte (Bildschirm, Proofer, Druckmaschine) individuell der Farbraum charakterisiert und ein Farbprofil festgelegt werden.

Warum richtet sich die Einstellung aller anderen Geräte nach dem Druckmaschinenprofil? *Siehe Seite 10*

Die Druckmaschine verfügt über den kleinsten Farbumfang und die meisten Variablen aller im Workflow eingesetzten Geräte. Daher bildet sie den Ausgangspunkt für die Einstellung aller anderen Geräte. Dabei wird entgegen dem Prozessfluss gearbeitet. Idealerweise sollte für alle Druckmaschinen in einer Druckerei nur ein Druckprofil verwendet werden. Dies setzt voraus, dass alle Druckmaschinen innerhalb eines gemeinsamen Toleranzbereichs arbeiten.

Wie wichtig ist ein Standard für die digitale Druckvorlage? *Siehe Seite 20*

ISO 15930 definiert, wie sich Applikationen zur Erstellung und zum Lesen von PDF/X-Dateien verhalten müssen, damit der Austausch von Vorstufendaten zuverlässig funktioniert. Das Ziel für Designer ist, digitale Datensätze zu liefern, die wie geplant in der Druckerei gedruckt werden können. Das Ziel für Drucker und Verleger ist, robuste digitale Druckdateien zu erhalten, die nicht neu bearbeitet werden müssen oder Fehler hervorrufen. Die Erstellung von PDF/X-Dateien ist einfach und preiswert.

Muss ich mein Proofsysteem kalibrieren? *Siehe Seite 22*

Ja. Der Kontraktproof ist die visuelle Konstante im Prozess, da bei seiner Erstellung mit engeren Toleranzen als beim Offsetdruck gearbeitet wird. Proofsysteme müssen in der Lage sein, den kompletten Farbumfang zu kalibrieren, damit ein konstant gutes Druckergebnis erzielt wird – nur so ist auf Dauer eine reproduzierbare Qualität sichergestellt.

Warum sind die Druckplatten so wichtig? *Siehe Seite 24*

Für einen zuverlässigen Druck sind stabile Druckplatten und eine stabile Druckplattenherstellung erforderlich. Die Grundlage dafür bildet die richtige Kombination von Plattenbelichter, Druckplatte und Plattenentwickler für das jeweilige Verfahren. Die Druckplatte spielt bei der Farbabstimmung eine wesentliche Rolle, weil eine stabile Punktwiedergabe innerhalb festgelegter Toleranzen unerlässlich ist.

Warum ist das Gummituch wichtig? *Siehe Seite 27*

Das Gummituch spielt im Offsetdruck eine zentrale Rolle und muss sorgfältig ausgewählt, aufgezogen, gespannt und gereinigt werden, um eine hohe Druckqualität und lange Lebensdauer zu gewährleisten und Maschinenstillstandszeiten zu minimieren. Für ein optimales Druckergebnis muss das Gummituch für eine hohe Registergenauigkeit und akkurate Punktwiedergabe sorgen.

Wie wichtig sind Wartung und Verbrauchsmaterialien? *Siehe Seite 28*

Effektive und systematische Betriebs- und Wartungsabläufe sind eine wesentliche Voraussetzung für stabile Prozesse. Der Einsatz standardisierter Materialien sorgt für bestmögliche Ergebnisse. Alle Verbrauchsmaterialien sollten als System optimiert werden (Druckfarbe, Druckchemikalien, Gummitücher, Papier und Druckplatten).

Welchen Einfluss hat das Papier? *Siehe Seite 30*

Das Papier hat von allen eingesetzten Materialien den größten Einfluss auf die Druckqualität. Es hat visuelle (Glanz, Helligkeit, Opazität) und haptische (Steifigkeit, Rauigkeit) Eigenschaften, die die Qualitätswahrnehmung beeinflussen. Ebenso wichtig für die Farbwiedergabe ist das Zusammenspiel zwischen Papier und Druckfarbe. Papieroberfläche und –farbton bestimmen den möglichen Farbumfang und der Einfluss der Papieroberfläche auf die Tonwertzunahme wirkt sich auf die Farbwiedergabe aus.

Hat ISO 12647-2 Umweltwirkungen?

Jede Verbesserung der Produktionseffizienz durch den Einsatz von Standards verringert nicht nur die Kosten, sondern ist auch ökologisch von Vorteil (weniger Makulatur, weniger Papier-, Druckfarben- und Materialabfälle, geringerer Energieverbrauch und Verringerung des Carbon Footprints).

Kann ISO 12647-2 auch im Digitaldruck eingesetzt werden?

Möglicherweise können manche Digitaldruckmaschinen die in der ISO 12647-2 vorgegebenen farbmetrischen Sollwert erreichen und die Punktwiedergabe simulieren. Mindestens ein Digitaldruckunternehmen hat bereits eine Zertifizierung beantragt. Der Standard wurde jedoch für den Offsetdruck entwickelt und eine Zertifizierung findet nur für dieses Verfahren statt. Die ISO-Arbeitsgruppe TEC 130 WG3 entwickelt derzeit einen eigenen Standard für den Digitaldruck, der sich mit Themen wie Datenaustausch, Bedruckstoff, wiedergebarerer Farbraum, Farbstabilität beim Fortdruck und visuellen Vergleichen mit ISO 12647-2 beschäftigen wird. Der neue Standard wird voraussichtlich 2012/2013 unter der Normfamilie ISO 15311 zur Verfügung stehen (weitere Informationen zum Prozessstandard Digitaldruck finden Sie in den Fogra Extra-Ausgaben 23 und 25, die auf www.fogra.org zum Download zur Verfügung stehen).

Glossar

Charakterisierungstabellen: In einer Charakterisierungstabelle werden die gemessenen Farbwerte eines Originals den bei dessen Eingabe erhaltenen Datensatzwerten gegenübergestellt.

CMYK: Abkürzung für die Prozessfarben **C**yan, **M**agenta, **Y**ellow (Gelb) und **BlacK** (Schwarz)

Dichte (Papier): Gibt an, wie kompakt das Papier ist (Gegenteil von Volumen).

Device-Link-Profil: Profilformat, bei dem zwei Farbräume ohne Umweg miteinander verrechnet werden. *Siehe Seite 11.*

Druckkontrast: Differenz der Dichtewerte Vollton zu ¼-Ton im Verhältnis zum Dichtewert Vollton derselben Farbe. Ein guter Druckkontrast zeigt die Möglichkeit eines Drucksystems, die Schattengebiete offen zu halten und gleichzeitig eine hohe Volltönsättigung (Volltöndichte) zu gewährleisten.

ECI: European Colour Initiative – Expertengruppe, die sich mit der medienneutralen Verarbeitung von Farbdaten in digitalen Produktionssystemen beschäftigt.

Farbabstand ΔE : Verfahren zum Vergleich von mit der CIELAB-Formel gemessenen Farben. Nach ISO 12647-2 darf der Abstand der Primärfarben von den kolorimetrischen Sollwerten nicht größer als $\Delta E 5$ sein. Auf einer dreidimensionalen Skala wird dabei der Abstand zwischen zwei Farben, jedoch nicht die Richtung der Abweichung angegeben. Je höher der Wert, desto größer der Abstand zwischen zwei gemessenen Farben.

Feuchtmittel: Mischung von Feuchtmittelzusätzen und Wasser, die verhindert, dass die nicht farbführenden Flächen auf der Druckplatte Farbe annehmen.

Flächendeckung (TAC): wird in % angegeben und beschreibt die tatsächlich max. akzeptable Flächen- deckung von CMYK im dunkelsten Bereich.

Der maximale Gesamtauftrag richtet sich nach dem Bedruckstoff.

Glanz: Die wahrnehmbare Beschaffenheit der Papieroberfläche die sie mehr oder weniger glänzen lässt.

GRACoL® (General Requirements for Applications in Commercial Offset Lithography): US-amerikanische Spezifikation für den Bogenoffsetdruck mit ISO-definierten Druckfarben und Papier.

Grauteilerersetzung (engl: Grey Component Replacement, GCR): GCR ist eine Technik, die angewendet wird, um Prozessfarben, die Einfluss auf den Grauwert haben, durch Schwarzfarbe zu ersetzen. Beim Drucken von Grau wird anstatt der Kombination dieser drei Farben nur Schwarz gedruckt. Wenn durch die schwarze Druckfarbe keine ausreichend hohe Dichte erzielt wird, kann wieder etwas CMY zugegeben werden, um in sehr dunklen Schattenpartien die Dichte zu erhöhen (siehe Unterfarbzugabe).

Graubalance: Wird zur objektiven Farbkontrolle verwendet, weil das menschliche Auge jegliche Abweichung von der Neutralität mühelos wahrnehmen kann, wenn neutrale Bildstellen nebeneinander verglichen werden und wenn ein Bereich, der neutral sein soll, einen Farbstich aufweist. „Grau“ ist der visuelle Eindruck eines Gegenstands mit einer bestimmten Helligkeit, aber ohne Farbton oder Buntheit. „Balance“ bezieht sich auf einige Kombinationen von CMY-Werten, die unter einer bestimmten Druckbedingungen einen grauen Farbreiz erzeugen.

Grauwiedergabe (Definition gemäß ISO 12647-1/2010): Die Graubalance ist ein Parameter im geräteabhängigen Farbraum, während die Grauwiedergabe ein Parameter im geräteunabhängigen CIELAB-Farbraum ist. Mit der Grauwiedergabe wird die Neutralität festgelegter CMY-Dreiergruppen messtechnisch bestimmt.

Gutbogen: Für den Druckauftrag als Referenz ausgewählter Druckbogen mit zulässiger Toleranz.

Helligkeit: Bei der Zellstoffbleiche eingesetztes Messverfahren. Gemessen wird der Reflexionsgrad im blauen Bereich des sichtbaren Spektrums (Wellenlängen 400 – 500 nm). Gebräuchlich sind die ISO-Helligkeit unter C-Licht, D65-Helligkeit, UV-Cut und die Helligkeit nach Tappi.

ICC (International Color Consortium): Internationales Forum, das gegründet wurde, um durch die Festlegung von Standardprofilen für Dateiformate in der Druckvorstufe, Papier und Druckmaschine eine Vereinheitlichung der Farbmanagementsysteme zu erreichen.

International Standardisation Organisation (ISO): Die ISO ist ein Netzwerk nationaler Normungsinstitute aus 163 Ländern.

Kontrollstreifen: Zusammenstellung von Farbfeldern zur Überprüfung und Messung.

L*a*b*-Werte: Damit können die Farbkoordinaten einer jeden gemessenen Farbe durch drei Punkte beschrieben werden – L* steht für Helligkeit, a* für die Rot-Grün-Achse und b* für die Gelb-Blau-Achse.

Opazität: Opazität beschreibt die Fähigkeit des Papiers, Licht nicht durchzulassen (das Gegenteil von Transparenz) und damit zu verhindern, dass Text und Bilder der Vorderseite auf die Rückseite durchscheinen. Nicht zu verwechseln mit Durchschlagen, bei dem die Farböle das Papier durchdringen und damit seine Opazität verringern.

Optische Aufheller: Werden in der Papierproduktion als Additive eingesetzt, damit das Papier heller wirkt, als es eigentlich ist. Optische Aufheller werden durch UV-Licht und den UV-Anteil des Tageslichts stimuliert. Bei Lichtbedingungen mit geringem UV-Anteil, z. B. 2856 K, sind optische Aufheller nicht wirksam.

Optische Dichte: Optische Farbdichte im Vollton.

Paperdam: Organisation von Papierherstellern, die sich für die Einbeziehung von Papier in internationale Druckstandards einsetzt.

Punktzuwachs: Siehe Tonwertzunahme (TWZ).

Produktionstoleranz: Zulässiger Unterschied zwischen einem Gutbogen aus dem Auflagendruck und dem Referenzwert.

Raster: Angabe in lpi (Linien pro Zoll) oder l/cm (Linien pro Zentimeter). Die Anzahl der Rasterpunkte pro Maßeinheit in einem Halbtonraster. Für jede Papiersorte gibt es eine optimale Rastergröße.

Rastergrafikprozessor: Rechnet die Daten aus einer elektronischen Datei in Punkte und Linien um, die gedruckt werden können.

Rauigkeit oder Glätte: Beschreibt, ob die Papieroberfläche eben (glatt) oder uneben (rau) ist. Rauigkeit und Glätte hängen auch vom Messverfahren ab, die Rauigkeit nach Bendtsen wird in ml/min, die Glätte nach PPS in µm gemessen. (Ein nach PPS gemessenes Papier ist rau, trotzdem spricht man von Glätte nach PPS und nicht Rauigkeit nach PPS; dasselbe gilt umgekehrt für Bendtsen).

Separationskurve: Die Farbtonwiedergabe ergibt sich aus der kumulativen Wirkung der einzelnen Prozessschritte auf den Gesamtcontrast der endgültigen Reproduktion/des fertigen Bildes (engl: final reproduction). Durch diese Wechselbeziehungen und ihre Wirkung kann eine Grauskala mit den richtigen Grauwerten reproduziert werden.

SOP: Standard Operating Procedures: Standardvorgehensweise

SWOP (Specifications for Web Offset Publications): US-amerikanische Spezifikation für die Farbproduktion mit ISO-definierten Druckfarben und Papier.

Tonwert: Gibt den prozentualen Anteil der Oberfläche an, der von einer einzelnen Farbe bedeckt zu sein scheint.

Tonwertzunahme (oder Punktzuwachs): Die physische Vergrößerung von Halbtonpunkten während der Erzeugung des Druckbildes im und durch die Farbaufnahme durch das Papier (mechanischer Punktzuwachs) sowie die Lichtstreuung um und unter den Punkten (optischer Punktzuwachs). Die Gesamt-Tonwertzunahme während des Druckprozesses ergibt sich aus der Summe des mechanischen und des optischen Punktzuwachses.

Trapping (Farbannahmeverhalten): Sagt aus, wie gut im Naß-in-Naß-Druck die folgende Druckfarbe auf einer bereits vorgedruckten Farbe angenommen wird.

Unterfarbenentfernung (engl: Under Colour Removal, UCR): Reduziert den Prozessfarbenanteil in den neutralen, schwarzen Bildteilen und ersetzt ihn durch zusätzliches Schwarz. UCR kann nur in den dunklen, neutralen Bildteilen durchgeführt werden.

Unterfarbenezusatz (engl: Under Colour Addition, UCA): Hinzufügen von chromatischen Farben, um in Schattenpartien eine gute Flächendeckung zu erzielen.

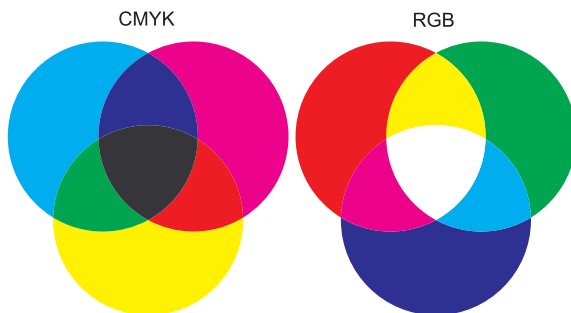
Volltondichte: Ein mit einem Auflichtdensitometer gemessener Wert, der angibt, wie viel Komplementärlicht von einem Volltonfeld auf einem Farbkontrollstreifen absorbiert wird.

Zügigkeit (Tack): Das relative Maß für die Kraft, die notwendig ist, um einen Druckfarbenfilm zwischen zwei sich schnell auseinander bewegenden Oberflächen zu spalten. Die max. Zügigkeit hängt auch vom Bedruckstoff ab.

Grundsätzliches über Farben

Additive Farben RGB (Rot, Grün, Blau): Werden bei Digitalkameras, Scannern und Computerbildschirmen verwendet. Rotes, grünes und blaues Licht werden addiert, um Weiß, und durch die Veränderung der jeweiligen Intensitäten eine breite Vielfalt an unterschiedlichen Farben zu erzeugen.

Subtraktive Farben CMY + K (Cyan, Magenta, Gelb + Schwarz): Werden beim Druck eingesetzt, wenn zur Erzeugung der gewünschten Farbe die Farbwahrnehmung dadurch entsteht, dass ein Pigment unterschiedliche Anteile des sichtbaren Lichts absorbiert (subtrahiert). Theoretisch entsteht bei der Überlappung der drei Primärfarben Schwarz, aber da Pigmente nicht vollkommen sind, wird Schwarz separat zugesetzt. Wenn Primärfarben übereinander liegen, entstehen Sekundärfarben.

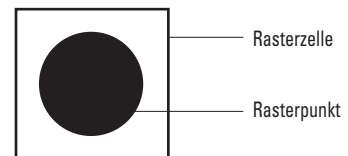


Subtraktive (= CMY + K: Cyan, Magenta, Gelb, Schwarz) und additive (=RGB: Rot, Grün, Blau) Farben. Quelle: Sappi

Farbbeschreibung: Damit Farbe sichtbar wird, sind eine Lichtquelle, ein Objekt und ein Betrachter erforderlich. Wird eine dieser drei Komponenten verändert, kann sich auch die Farbwahrnehmung verändern. Alle drei Komponenten wurden gemessen und standardisiert, um Farbmerkmale mit dem 1976 eingeführten CIE L*a*b*-System (oder CIE Lab) zu beschreiben und zu berechnen.

Prozessschritte der digitalen Tonwertwiedergabe

1. In der digitalen PDF-Datei sind allen Farbtönen Halbton-Prozentwerte zwischen 0 und 100% zugeordnet, die jeweils einer bestimmten Rasterstruktur entsprechen.
2. Die Raster-Engine des RIP wandelt die Datei in eine Bitmap um. Dies geschieht, indem die in der Datei festgelegten Prozentwerte gelesen werden und daraus ein Raster mit Rasterpunkten erstellt wird. Jede Rasterzelle hat einen bestimmten Farbton-Prozentwert. Zum Beispiel bedeuten 50 %, dass 50 % der Rasterzelle von einem Rasterpunkt oder mehreren in einem Raster zufällig verteilten Punkten (FM) bedeckt sind.
3. Die Bitmap wird auf einer Druckplatte oder einem Proof ausgegeben, wobei jeder Rasterpunkt mit einer Reihe von Tintenstrahlpunkten erzeugt wird.
4. Die Druckmaschine überträgt die Druckfarbe auf den Punkt auf der Druckplatte. Von dort wird er auf das Gummituch und schließlich auf das Papier übertragen.



Zusammenfassung

Wozu Standardisierung?

Prozess Color Standardisierung verbessert die Leistung hinsichtlich Kosten, Zeit und Qualität. Standards sorgen dafür, dass entlang der gesamten Wertschöpfungskette eine gemeinsame Sprache gesprochen wird. Eine Standardisierung wirkt sich nicht nur positiv auf die internen Arbeitsabläufe, sondern auch auf die Kommunikation zwischen Druckerei, Druckeinkäufer und Designer aus. Normen, Messgeräte, Qualitätsverfahren und Standard-Arbeitsanweisungen sorgen für nachweisbare Qualität, verbessern Zuverlässigkeit und Effizienz und verringern die Gesamtproduktionskosten. Standards stellen sicher, dass das Druckergebnis unabhängig vom Ausgabegerät und vom Druckstandort zuverlässig vorhersehbar und vergleichbar ist. Eine effektive Prozesssteuerung misst festgelegte Parameter und überwacht deren Output im Vergleich zur Standarddefinition – jegliche Abweichung von den optimalen Werten kann dann korrigiert werden. Jeder Schritt des Druckprozesses wird von Variablen beeinflusst, durch die Farbabweichungen entstehen können. Die Farbabstimmung und die Abnahme des fertigen Druckauftrags werden von der Qualität der Druckvorstufe, den Druckmaschinenspezifikationen und dem Verhältnis zwischen Drucker und Kunden beeinflusst. Von Best Practices im Produktions-Workflow profitiert die gesamte Wertschöpfungskette.

Welchen Nutzen hat eine Standardisierung für das Unternehmen?

Untersuchungen belegen, dass eine Standardisierung im Allgemeinen in verschiedenen Bereichen die Unternehmensleistung verbessert.

- Verbesserung der Kundenzufriedenheit. Weniger Reklamationen und damit verbundene Kosten (Nachdrucke, Nachlässe, Zahlungsverweigerung).
- Verbesserte Wahrnehmung der Druckerei als Qualitätsmarke. Standardisierung hilft, bestehende Kunden zu binden und neue Kunden zu gewinnen.
- Verbesserte Datenqualität und Auftragsabwicklung mit Kunden.
- Klarere Vorgaben für die Erstellung der richtigen Druckprofile in der Druckvorstufe.
- Mit standardisierten Proofs kann auf der Druckmaschine eine bessere Farbeinstellung erreicht werden. Das verkürzt die Einrichtzeit und verringert die Makulatur.
- Geringere Gesamtproduktionskosten (Verringerung des Zeit-, Material- und Energieaufwands, weniger Abfälle).
- Kürzere Produktionszeit. Weniger Zeitverluste durch unvorhergesehene Maschinenstopps. Die Druckmaschine braucht nicht angehalten zu werden, weil die Farbabstimmung nicht erreicht werden kann, es müssen weniger Platten neu und/oder teurere Proofs erstellt werden.
- Gleichbleibende Qualität während des Fortdrucks und bei Auftrags-, Schicht- und Standortwechsel. Die verbesserte Prozesssteuerung verringert die Abhängigkeit von subjektiven Entscheidungen und Schwankungen in unterschiedlichen Druckereien.
- Ein guter Gesamtüberblick über den gesamten Prozess (und mögliche Abweichungen) verbessert die Kompetenz von Mitarbeitern und Kunden und sorgt für mehr Vertrauen. Tools für eine schnelle Analyse von Qualitätsproblemen verhindern, dass Probleme erneut auftreten.
- Alle Verbesserungen des Lean Manufacturings durch den Einsatz von Standards sind auch ökologisch von Nutzen – jede Steigerung der Produktionseffizienz ist gut für die Umwelt. So etwa spart die Verringerung des Druckfarbeneinsatzes nicht nur Kosten, sondern reduziert auch den Carbon Footprint.
- Besseres Verständnis für den Prozess und den Einfluss der eingesetzten Materialien auf das Druckergebnis. An welcher Stelle und in welchem Maße sich die Leistung verbessert, kann ganz unterschiedlich sein. Es ist es daher ratsam, die aktuelle Leistung anhand von Leistungskennzahlen (KPIs) zu messen, bevor Veränderungen vorgenommen werden. So werden Verbesserungen klar sichtbar.

Leistungskennzahlen (KPIs)

	KPI	Definition
Allgemeiner Workflow	Lieferzeit	% der rechtzeitig gelieferten Aufträge
+ Wirtschaftlicher Nutzen	Kostenschätzung	% der zu den geschätzten Kosten oder darunter gelieferten Aufträge
	Qualität	% der fehlerfrei gelieferten Aufträge
	Reklamationen	Anzahl der Reklamationen pro Monat
	Nachdrucke	Anzahl der aus Qualitätsgründen erforderlichen Nachdrucke pro Monat
Druckvorstufe	Proofqualität	Durchschnittliche Anzahl der außerhalb der Toleranz liegenden Proofs
	Plattenneuerstellung	Anzahl der durch Druckvorstufe oder Kunden neu zu erstellenden Platten pro Monat
Druck	Proofqualität	Durchschnittliche Anzahl der außerhalb der Toleranz liegenden Proofs
	Plattenneuerstellung	Anzahl der neu zu erstellenden Platten pro Monat
	Anlaufmakulatur	Durchschnittliche Bogenanzahl/Auftrag
	Rüstzeit	Durchschnittliche Zeit in Minuten/Auftrag
Druckweiterverarbeitung	Produktionsmakulatur	Durchschnittliche Bogenanzahl/Auftrag
	Produktionszeit	Durchschnittliche Produktionszeit/1000 Bogen
	Gutexemplare	Anzahl der Gutexemplare/bestellte Exemplare verarbeitung
	Nachdrucke	Anzahl der Aufträge, bei denen in der Druckweiterverarbeitung die Anlaufmakulatur zu gering bemessen war und einzelne Teile des Auftrags neu gedruckt werden mussten

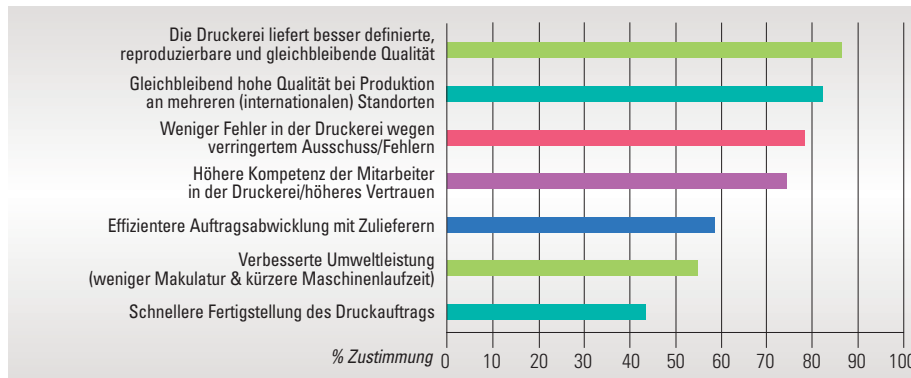
PrintCity hat Leistungskennzahlen (KPIs) definiert, anhand derer der Nutzen einer Standardisierung quantifiziert werden kann. Sie ermöglichen eine Messung der aktuellen Leistung und die Überprüfung von Verbesserungen im Prozess-Workflow.

Quelle: PrintCity

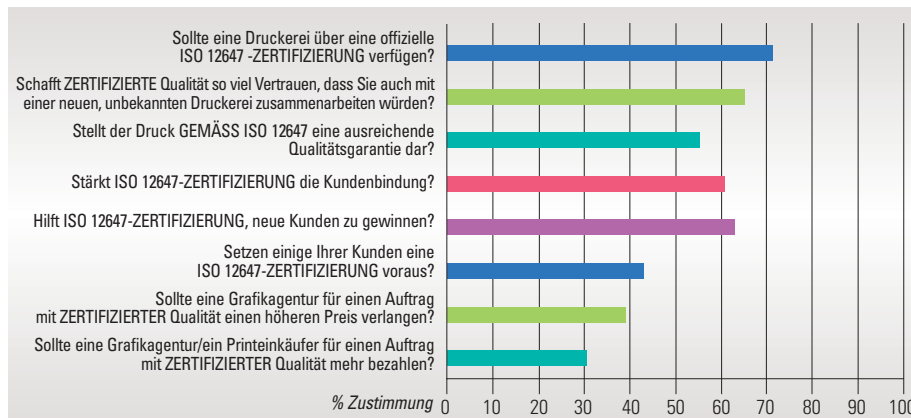
Wissen Druckeinkäufer eine Standardisierung zu schätzen?

PrintCity und f:mp haben eine Befragung unter deutschen Druckeinkäufern und Designern durchgeführt, um herauszufinden, worin für sie der Nutzen einer Zusammenarbeit mit zertifizierten Druckereien liegt. Die über 50 Teilnehmer an der Umfrage äußerten sich überwiegend positiv:

Vorteile der Standardisierung



Die drei wichtigsten Vorteile sind nach Ansicht der Druckeinkäufer Qualitätsverbesserung, höhere Konsistenz und geringere Fehlerhäufigkeit.
PrintCity/f:mp Umfrage 2011



Ein Großteil der befragten Druckeinkäufer gibt zertifizierten Druckereien den Vorzug. Neue Druckereien können mit einem Zertifizierungssiegel ihre Qualität glaubwürdig belegen.
PrintCity/f:mp Umfrage 2011

Normen, Spezifikationen und Zertifizierung

Eine Norm ist ein allgemeingültiges, durch eine anerkannte Stelle veröffentlichtes Dokument, das für einen bestimmten Sachverhalt Regeln und Richtlinien zum allgemeinen, wiederholten Gebrauch enthält. Die Norm ISO 12647-2 für den Vierfarbdruck wurde 1996 eingeführt und beschäftigt sich mit der Prozesssteuerung für die Herstellung von Rasterfarbauszügen, Andruck, Prüf- und Auflagendruck im Bogen- und Rollenoffset. Sie legt Sollvorgaben für die Druckvorlage fest und beschreibt, wie diese auf die Platte übertragen werden und welches Ergebnis mit der Druckfarbe auf Papier entsteht.

Druckspezifikationen sind keine Normen. Sie liefern einen Rahmen und Orientierungshilfen für die Arbeit mit Standards. Die beiden wichtigsten Spezifikationen sind die deutsche FOGRA 39 (Grundlage des PSO) und der von der US-amerikanischen IDEAlliance® entwickelte GRACoL®. Beide enthalten neben Charakterisierungsdaten auf der Grundlage der Norm ISO 12647-2 eine Dokumentation, verschiedene Testwerkzeuge und die Anforderungen für die Erfüllung der Spezifikation. Allerdings haben die beiden Spezifikationen einen unterschiedlichen Ansatz bei der Druckmaschinenkalibrierung und den Messgrößen.

Unter Zertifizierung versteht man eine schriftliche Bestätigung einer akkreditierten Prüfstelle, dass die Dienstleistungen, Produktionsprozesse oder Produkte eines Unternehmens einem bestimmten Standard entsprechen. Printeinkäufer, die Wert auf eine formelle, nachweisbare Qualitätskontrolle und ein konstantes Druckergebnis legen, fordern immer häufiger den Einsatz eines zertifizierten Standards. Allerdings ist in der aktuellen ISO 12647 nicht festgelegt, wie die Zertifizierung zu erfolgen hat. Aus diesem Grund wird die ISO 12647-Zertifizierung derzeit von privaten, häufig nationalen Prüfstellen durchgeführt und international mehr oder weniger anerkannt. Die verschiedenen Zertifizierungen unterscheiden sich hinsichtlich Anforderungen, Kriterien, Prüfverfahren, Auditprogrammen, usw.





Digitale Workflows haben den Arbeitsablauf im Offsetdruck vereinfacht und beschleunigt. Allerdings beinhaltet die digitale Prozesskette eine Vielzahl potenzieller Quellen für Farbabweichungen und andere Parameter. Damit digitale Workflows korrekt eingeführt und aufrecht erhalten werden können, ist eine strenge Disziplin erforderlich um gleichmäßig gute Ergebnisse zu erzielen und die hohen Kundenerwartungen erfüllen zu können.

Quelle: WOCC

Wesentliche Kontrollparameter eines Druckstandards

1: Farb-/Graubalance: Das Verhältnis zwischen den vier Prozessfarben ist der Schlüsselfaktor für eine gute Produktionsabstimmung. Die menschliche Wahrnehmung ist sehr empfindlich gegenüber technischen Abweichungen, die die Farbbalance beeinflussen – dies gilt vor allem für den Mitteltonbereich. Gegenläufige Veränderungen der Tonwertzunahmen in den CMY-Prozessfarben sind die Hauptursache für eine Verschiebung des Farbgleichgewichts im Druck.

2: Tonwertzunahme: Die Tonwertzunahme ergibt sich aus der Differenz des gemessenen Tonwerts im Druck und dem theoretischen Tonwert aus der Druckvorstufe. Die Tonwertzunahme hat eine mechanische und eine optische Komponente. Als mechanische Tonwertzunahme bezeichnet man die Größenzunahme der Rasterpunkte bei der Übertragung von der Druckplatte auf das Gummituch und vom Gummituch auf das Papier. Einflussfaktoren für die Tonwertzunahme sind die CTP-Plattenerstellung, die Druckfarbe und das Feuchtmittel. Die optische Tonwertzunahme entsteht durch die Brechung des Lichts an der Schnittstelle zwischen Druckfarbe und Papieroberfläche. Die Tonwertzunahme ist die Punktvergrößerung des Rasterpunkts im Druck gegenüber dem Rasterwert der digitalen Druckvorlage. Dabei erscheint z.B. eine Bildstelle mit einem Tonwert von 50 % im Druck mit 65%. Eine ähnliche Tonwertzunahme aller vier Prozessfarben ist die Voraussetzung für eine gute Produktionsabstimmung auf der Druckmaschine. Wenn die Spreizung zwischen den Farben zu groß ist, muss sie auf der Druckplatte kompensiert werden.

3: Volltondichte: Die Volltondichte wirkt sich auf den Gesamtkontrast einer Abbildung und in geringerem Maße auch auf ihre Tiefen-Balance aus. Die ISO-Norm 12647-2 gibt die Sollwerte für vollflächigen CMYK-Druck als $L^*a^*b^*$ -Werte an. Daher müssen die Standard-Sollwerte für den Farbton in Soll-Dichtewerte für die Druckmaschine umgerechnet werden.

Messgeräte & Software-Tools

Densitometrische Messungen erlauben eine unmittelbare Aussage über die Farbschichtdicke und damit eine präzise und realistische Kontrolle der Druckfarbe in den einzelnen Zonen. Derzeit gibt es für die Kontrolle der Druckfarbschicht keine Alternative zur Dichtemessung. Mit einem Spektralfotometer kann die Reflexion des Lichts im gesamten sichtbaren Wellenbereich gemessen werden, so dass Farben genau bestimmt und analysiert werden können – dies ist für den Standardisierungsprozess unerlässlich. Anhand der Messungen können ICC-Profile für Bildschirme und den Druck erstellt, Kontrollstreifen ausgemessen und Farbabweichungen zwischen Digitalproof und Druck festgestellt werden. Spektralfotometer können außerdem als Densitometer eingesetzt werden, weil die Messergebnisse in Dichtewerte umgerechnet werden können. Drucker führen die Messungen an der nassen Druckfarbe durch, während bei der Qualitätskontrolle die Farbe nach der Trocknung beurteilt wird. Die Unterschiede sind zwar gering, können aber dennoch zu Reklamationen führen.

Wesentliche Einflussfaktoren auf die Qualität

Selbst in einem standardisierten Prozess gibt es eine Reihe von Variablen, welche die Farbe beeinflussen. Die Farbwiedergabe von einem Druckauftrag zum anderen oder innerhalb des Fortdrucks unterliegt Schwankungen hinsichtlich Volltonfärbung, Tonwertzunahme und Farbannahme. Diese können auf ein verändertes Farb-Wasser-Gleichgewicht oder unterschiedliche Bedruckstoffe zurückzuführen sein. Auch unter Standardbedingungen mit minimalen Schwankungen ist es praktisch unmöglich, eine Kombination bestimmter Parameter genau zu erfüllen. Dies liegt an den typischen Toleranzen in der Produktion und unvermeidbaren Unterschieden bei Druckmaschinen, Druckfarben und Papier. Primäre Prozessparameter, die die visuellen Eigenschaften des Druckbilds direkt beeinflussen, sind die Druckreihenfolge, die Druckmaschine, die Druckfarben, der Bedruckstoff, das Raster und die Druckplatten. Sekundäre Parameter, die das Druckbild indirekt beeinflussen, sind Druckgeschwindigkeit, Feuchtmittel, Zusatzstoffe, Zylinderaufzug und Gummitücher, Farb-Wasser-Gleichgewicht, Walzeneinstellung, Farbschichtdicke, Farbannahmeverhalten sowie Temperatur und Feuchtigkeit.

Darüber hinaus haben auch folgende Faktoren einen großen Einfluss:

Druckvorlage im PDF/X-Format: ISO 15930 definiert, wie sich Applikationen zur Erstellung und zum Lesen von PDF/X-Dateien verhalten müssen, damit der Austausch von Vorstufendaten zuverlässig funktioniert. Das Ziel für Designer ist, digitale Datensätze zu liefern, die wie geplant in der Druckerei gedruckt werden können. Das Ziel für Drucker und Verleger ist, robuste digitale Druckdateien zu erhalten, die nicht neu bearbeitet werden müssen oder Fehler hervorrufen. Die Erstellung von PDF/X-Dateien ist einfach und preiswert.

Proofing: Mit dem Proof wird das Druckergebnis simuliert, um an den Bildern noch die erforderlichen Korrekturen vornehmen zu können. Der Kontraktproof ist die visuelle Konstante im Prozess, weil er mit vergleichbaren Toleranzen wie beim Offsetdruck erstellt wird. Proofsysteme müssen in der Lage sein, den kompletten Farbumfang zu kalibrieren, damit ein konstant gutes Druckergebnis erzielt wird – nur so ist auf Dauer eine reproduzierbare Qualität sichergestellt.

Druckplatten und Plattenentwicklung: Für einen zuverlässigen Druck sind stabile Druckplatten und eine stabile Druckplattenherstellung erforderlich. Die Grundlage dafür bildet die richtige Kombination von Plattenbelichter, Druckplatte und Plattenentwickler für das jeweilige Verfahren. Die Druckplatte spielt bei der Farbabstimmung eine wesentliche Rolle, weil eine stabile Punkt-wiedergabe innerhalb festgelegter Toleranzen unerlässlich ist.

Druckmaschinen: Druckmaschinen müssen korrekt eingestellt, gewartet und in regelmäßigen Abständen durch Messungen kontrolliert werden, um sicherzustellen, dass sie innerhalb der Toleranzen arbeiten. Bei der Kalibrierung auf einen Standard müssen alle Variablen berücksichtigt werden, die das spätere Druckergebnis beeinflussen. Ziel ist, dass die festgelegten Standards und Toleranzen im Druck konstant eingehalten werden, indem mit einem Standard-Sollwert gearbeitet wird. Idealerweise sollte für alle Druckmaschinen in einer Druckerei ein einziges Profil verwendet werden, um zu gewährleisten, dass alle Maschinen innerhalb der gleichen Toleranzen arbeiten.

Gummitücher: Das Gummituch spielt für ein gutes Ergebnis im Offsetdruck eine zentrale Rolle und muss sorgfältig ausgewählt, unterlegt, eingespannt und gereinigt werden, um eine hohe Druckqualität und lange Lebensdauer zu gewährleisten und Maschinenstillstandszeiten zu minimieren. Für ein optimales Druckergebnis muss das Gummituch für eine hohe Registergenauigkeit und akkurate Punktwiedergabe sorgen.

Papier: Das Papier hat von allen eingesetzten Materialien den größten Einfluss auf die Druckqualität. Es hat visuelle (Glanz, Helligkeit, Opazität) und haptische (Steifigkeit, Rauigkeit) Eigenschaften, die die Qualitätswahrnehmung beeinflussen. Ebenso wichtig für die Farbwiedergabe sind die Wechselwirkungen zwischen Papier und Druckfarbe. Papieroberfläche und -farbe bestimmen den möglichen Farbumfang und der Einfluss der Papieroberfläche auf die Tonwertzunahme wirkt sich auf die Farbwiedergabe aus.

Druckfarben & Feuchtmittel: Für ein gutes Druckergebnis empfiehlt sich der Einsatz von ISO 2846-1-kompatiblen Druckfarben. Sie erfüllen die in der Norm festgelegten Anforderungen an Farbe, Transparenz und Farbschichtdicke. Die ISO-Norm enthält Spezifikationen für die Farbe ($L^*a^*b^*$) und Transparenz von Druckfarben für den Vierfarbendruck. Wichtig ist, dass die Kombination aus Druckfarbe und Feuchtmittel zur Druckmaschine, zum Papier, zum Alkoholgehalt und der Wasserqualität passt.

Wartung und Verbrauchsmaterialien: Sind Schlüsselparameter für die Qualität. Effektive und systematische Betriebs- und Wartungsabläufe sind eine wesentliche Voraussetzung für stabile Prozesse. Der Einsatz standardisierter Materialien sorgt für bestmögliche Ergebnisse. Alle Verbrauchsmaterialien sollten als System optimiert werden (Druckfarbe, Druckchemikalien, Gummitücher, Papier und Druckplatten).

Fallstudie zur Umsetzung der Zertifizierung

Um das Verständnis für die praktischen Aspekte der Prozessoptimierung, Standardisierung und Zertifizierung zu verbessern, hat das PrintCity Projektteam mit dem Bogendruckunternehmen Hammesfahr eine Fallstudie durchgeführt. Die Umsetzung der Zertifizierung umfasst drei Etappen:

1: Workflow-Audit und Verbesserungsmaßnahmen: Überprüfung der Druckvorlagen; Profilerstellung und Kalibrierung der Farbmonitore nach ISO 12646; Überprüfung der korrekten Wartung und Einstellung des CTP-Systems, Austestung der Qualität und Leistung der Druckmaschine; Überprüfung der Messgeräte und ihrer Kalibrierung. Außerdem wird untersucht, ob die Mitarbeiter im Umgang mit allen Software- und Hardware-Tools in geeigneter Weise ausgebildet und unterwiesen wurden und ob für sämtliche Arbeitsschritte klare Anweisungen vorliegen.

2: Probedruck in mehreren Schritten: Anhand des Probedrucks einer linearen Druckplatte wird die Druckkennlinie ermittelt. Das Druckergebnis wird im feuchten und im trockenen Zustand gemessen, die Kalibrierung der Druckplatte angepasst und noch einmal mit einer neuen Druckkennlinie gedruckt; außerdem wird überprüft, ob die Kurven für die Volltondichte und die Tonwertzunahme ISO 12647-2 erfüllen. Möglicherweise sind mehrere Korrekturschleifen erforderlich, bis die Kurve in Ordnung ist.

3: Zertifizierungsdruck: Wiederholung des vorgenannten Schritts gemäß den Vorgaben der Zertifizierungsstelle.

Effizientere Druckfreigabe und Druckmaschineneinrichtung

Eine effiziente Druckfreigabe und Druckmaschineneinrichtung sind zwar nicht notwendigerweise ein Bestandteil der Standardisierung, aber für alle Drucker wichtig. Eine zügige Farbabstimmung ist Teamarbeit, für welche die Vorbereitung der Druckauftrages vor dem Druck ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist. Dazu zählt der Einsatz von Geräten für die Farbmessung mit einer geeigneten Methode zur Farbabnahme an der Druckmaschine. Beim Farbabstimmungsprozess wird der Faktor Mensch oft vernachlässigt. Dies betrifft beispielsweise eine subjektive und unterschiedliche Wahrnehmung von Farbe, die Kommunikation und die Kundenerwartung sowie unterschiedliche Betrachtungsumgebungen beim Kunden, in der Agentur und in der Druckerei. Der Einsatz von Standard-Arbeitsverfahren beim Einrichten der Maschine kann die Leistung spürbar verbessern.

Wichtige Erfolgsfaktoren

- Den Ausgangspunkt bildet eine umfassende Überprüfung des aktuellen Workflows. Dabei ist es ratsam, externe Fachleute hinzuzuziehen.
- Führen Sie eine integrierte industrielle Fertigungsstrategie ein, die Standardisierung, Prozesssteuerung und festgelegte Arbeitsabläufe über die gesamte Workflow-Kette hinweg miteinander verbindet.
- Führen Sie Leistungskennzahlen ein, mit denen sie die aktuelle Leistung messen und Verbesserungen des Workflows durch Standardisierung überwachen können.
- Stellen Sie sicher, dass Ihre Mitarbeiter motiviert sind und im Umgang mit allen Software- und Hardware-Tools in geeigneter Weise geschult und unterwiesen werden und dass für alle Arbeitsschritte klare Anweisungen vorliegen.
- Führen Sie Messsysteme ein, die Konstanz in jeder Prozessstufe gewährleisten. Messinstrumente liefern nur genaue Werte, wenn sie regelmäßig gemäß den Herstellerempfehlungen kalibriert werden.
- Effektive Wartung und korrekte Einstellungen gewährleisten, dass alle Produktionsanlagen spezifikationsgemäß funktionieren und sind die Voraussetzung für stabile Prozesse.
- Sie müssen sich des Einflusses von Verbrauchsmaterialien (Druckfarbe, Papier, Gummituch, usw.) bewusst sein - wählen Sie die optimale Materialkombination aus, um den festgelegten Standard zu erreichen. Bei einer Umstellung der Verbrauchsmaterialien müssen die Druckmaschineneinstellungen neu kalibriert werden. Standardisierte Verbrauchsmaterialien liefern bestmögliche Ergebnisse und sollten als System optimiert werden.
- Setzen Sie neue Plattenkurven nur auf der Grundlage kontrollierter Daten und qualifizierter Druckbedingungen ein. Nehmen Sie keine Anpassung der Plattenkurven vor, um den schlechten Zustand der Druckmaschine auszugleichen.
- Der Schlüssel zu normgerechter Qualität und dauerhafter Produktivität ist eine regelmäßige Überprüfung des Prozesses. Druckmaschine und Plattenbelichter sollten zur Überwachung der Stabilität regelmäßig charakterisiert werden. Dies gilt auch, wenn Wartungsmaßnahmen oder ein Wechsel bei den Verbrauchsmaterialien vorgenommen wurden, die die Wiedergabequalität beeinflussen könnten.
- Die Veränderung eines Druckmaschinenparameters kann sich auf die Farbwiedergabe und/oder die Produktivität auswirken. Verändern Sie immer nur eine Variable und nie mehrere gleichzeitig, sonst kann es schwierig werden, den Prozess wieder unter Kontrolle zu bekommen.

1: Einleitung

Farbmanagement

Standardisierung und Prozesssteuerung sind Kernelemente eines effektiven Farbmanagements. Ohne sie kann das Farbmanagement seine Ziele nicht erreichen.

Profile

Charakterisierung und Profilierung des Farbraums: Bei einem standardisierten Farb-Workflow mit Farbmanagement muss für alle Eingabegeräte (Kameras und Scanner) und Ausgabegeräte (Bildschirm, Proofer, Druckmaschine) individuell der Farbraum charakterisiert und ein Farbprofil festgelegt werden. Für ein zuverlässiges Farbmanagement müssen in allen Softwareanwendungen, die entlang der Produktionskette eingesetzt werden, einheitliche Farbmanagementsinstellungen verwendet werden. Auch in Photoshop-Anwendungen müssen Profile eingesetzt und in die erstellten Bilder und PDF-Dateien eingebettet werden.

RGB-Workflows: Alle Bilder werden im ursprünglichen profilierten RGB-Farbraum belassen und vor dem Druck in den Farbraum der Druckmaschine umgewandelt. Um eine vorhersehbare Qualität zu gewährleisten, sollten auf Device-Link-Profilen basierende Farbserver eingesetzt werden. Diese wandeln die endgültigen PDF-Dateien vollständig in die gewünschten Zielfarbräume, wobei die Device-Link-Technik ein gleichbleibendes und vorhersagbares Ergebnis gewährleistet.

Farbumwandlungen: Automatische Farbserver wandeln eingehende PDF-Dateien in den erforderlichen Druckstandard um und harmonisieren dabei die Datenseparation so, dass eine einheitliche Bedruckbarkeit und Flächendeckung gewährleistet sind.

Druckfarbenoptimierung: Eine intelligente GCR-Separation kann den Druckprozess stabilisieren und gleichzeitig Druckfarbe sparen. Die Grauanteilersetzung sollte automatisch in der PDF-Datei durchgeführt werden, bevor diese gedruckt wird.

Charakterisierung und Profilierung der Druckmaschine: Die Druckmaschine verfügt über den kleinsten Farbumfang und die meisten Variablen aller im Workflow eingesetzten Geräte. Daher bildet sie den Ausgangspunkt für die Einstellung aller anderen Geräte. Dabei geht man entgegen der Prozessrichtung vor. Unter Standarddruckbedingungen sollten immer offizielle Standardprofile eingesetzt werden, weil diese die Sollwerte sowohl für das Proofing als auch den Auflagendruck vorgeben. Der Einsatz von Standardprofilen für die Separation und das Proofing sowohl in der Druckvorstufe als auch beim Auflagendruck ist die Voraussetzung für einen standardisierten Druck-Workflow, der für kürzere Einrichtzeiten und weniger Reklamationen sorgt.

Druckmaschinen müssen korrekt eingestellt, gewartet und regelmäßig gemessen werden, um sicherzustellen, dass sie innerhalb der festgelegten Toleranz arbeiten. Die Druckmaschine muss (mit Methoden wie PSO) auf einen Standard kalibriert werden. Dabei sind alle Variablen zu berücksichtigen, die das Druckergebnis beeinflussen. Ziel ist, dass die Maschinen konstant nach einem vorgegebenen Standard und innerhalb gewisser Toleranzen drucken, indem bestimmte Sollwerte eingehalten werden. Normalerweise sollte für alle Druckmaschinen in einer Druckerei ein einziges Profil verwendet werden, um zu gewährleisten, dass alle Maschinen innerhalb der gleichen Toleranzen arbeiten.

Wenn die Kundenanforderungen (z. B. hinsichtlich Papier oder Druckfarben) mit Standardprofilen nicht erfüllt oder keine Standarddruckbedingungen verwendet werden können, sollte die Einführung eines Hausstandards erwägt werden. In diesem Fall wird auf der Grundlage des individuellen Druckmaschinenprofils ein Profil für die gewünschte Papier-Druckfarbenkombination erstellt, wobei die Papierauswahl die Druckfarbenmenge bestimmt. Ein individuelles Druckmaschinenprofil sollte nur für Druckbedingungen erstellt werden, für die es keinen offiziellen Standard gibt, z. B. wenn Druckfarben mit einem hohen Pigmentgehalt eingesetzt werden.

Standard Printing Conditions

Standarddruckbedingungen gibt es für Offset- und Tiefdruck auf verschiedenen Papiertypen. Sie stehen sowohl als reine Messdaten (Charakterisierungsdaten) als auch als aus diesen Daten errechnete ICC-Profile zur Verfügung. Das ICC registriert weltweit die Charakterisierungsdaten für Standarddruckbedingungen. Die am weitesten verbreiteten Daten für Standarddruckbedingungen werden von Fogra und CGATS geliefert. Aus den Charakterisierungsdaten von Fogra und CGATS errechnete ICC-Profile sind gratis bei der ECI (www.eci.org) und der IDEAlliance erhältlich. www.idealliance.org.

Einige Standarddruckbedingungen bilden die in ISO 12647-2 und ISO 12647-3 definierten Druckprozesse und Papiertypen ab. Daneben gibt es weitere Standarddruckbedingungen, die derzeit nicht von der ISO 12647-2 abgedeckt sind, aber trotzdem in der Druckindustrie häufig angewendet werden.



Quelle: GMG

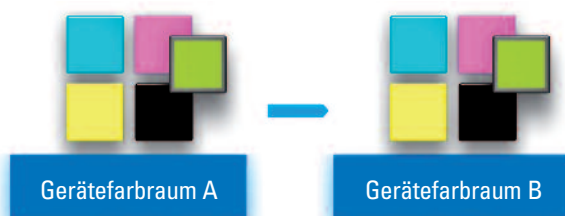
ICC-Standardprofile oder Device-Link-Technologie

Die Bedeutung des ICC-Farbmanagements hat in den 1990er Jahren mit der zunehmenden Verbreitung des Tintenstrahl-Proofens zugenommen. ICC wird oft als Standard für das Farbmanagement angesehen. Allerdings wird damit bei CMYK-nach-CMYK-Umwandlungen oder Kontraktproofs nicht immer ein einheitliches, qualitativ optimales Ergebnis erzielt. Ziel des ICC war es, ein Standardformat für Farbprofile zu schaffen, mit dem einfache Farbumwandlungen zwischen verschiedenen Geräten möglich waren und genau zu beschreiben, wie die Profile strukturiert und eingesetzt werden müssen. Die ICC-Methodik enthielt jedoch weder eine genaue Beschreibung der Arbeitsabläufe bei der farbgetreuen Bildwiedergabe, noch war damit sichergestellt, dass ICC-kompatible Anwendungsprogramme zuverlässig funktionieren; die ICC-Spezifikation enthält keine Referenzen für die Qualitätssicherung. Diese Punkte können beim Farbmanagement zu folgenden Problemen führen:

- 1. Kein standardisiertes Farbmanagement-Modul:** Ein ICC-Farbprofil beschreibt die Beziehung zwischen einem Gerät und einem unabhängigen L*a*b*- oder XYZ-Farbraum – dem geräteunabhängigen Konvertierungs/Austauschfarbraum (engl: Profile Connection Space, (PCS)). Das Farbmanagement-Modul übernimmt mit Hilfe der Farbprofile die Umwandlung der Farbwerte vom Quell- zum Zielfarbraum. Bei der ICC-Umwandlung wird immer der Gerätefarbraum A in den geräteunabhängigen PCS und anschließend in den Gerätefarbraum B umgewandelt. ICC-konforme Farbmanagement-Module werden von etlichen Herstellern angeboten, aber weil sie mit unterschiedlichen Algorithmen arbeiten, können sie zu unterschiedlichen Farbergebnissen führen. Manche Farbmanagement-Module arbeiten mit eigenen Gamut-Mapping-Verfahren, die in der ICC-Spezifikation nicht definiert sind.
- 2. Gamut-Mapping:** Wird bei der Konvertierung von großen in kleinere Farbräume eingesetzt. Jeder Hersteller von Profilierungs-Tools hat seine eigene Strategie für das Gamut-Mapping, vor allem was den wahrnehmungsorientierten Rendering Intent für die Umwandlung von RGB nach CMYK angeht. Dadurch entstehen deutliche visuelle Unterschiede zwischen den umgewandelten Dateien.
- 3. Profilqualität:** Die ICC-Technologie legt keine Standardmethode für die Profilberechnung fest. Mit unterschiedlichen Tools verarbeitete Daten führen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Die Qualität eines ICC-Profiles ist nicht definiert und hängt in hohem Maße von der Sachkenntnis der Softwareentwickler ab. Abrisse und Umkehrungen in den Separationen können sich beim Druck negativ auswirken.
- 4. Private Tags:** Der ICC bezeichnet zusätzliche Informationen, die in ein Profil aufgenommen werden können, als "Private Tags". Da andere Programme diese Tags selten lesen können, werden sie oft ignoriert oder falsch interpretiert.
- 5. Probleme mit dem Schwarzkanal:** Der Einsatz von ICC-Profilen führt bei der Farbraum-Umwandlung in der Regel nicht zum gewünschten Ergebnis, da die CMYK-Daten des Zielfarbraums über den Konvertierungsfarbraum berechnet werden. Dabei gehen jedoch die Eigenschaften des Schwarzaufbaus – langes oder kurzes Schwarz und erster druckbarer Punkt – verloren. Beim Druck würden aus vier Farben zusammengesetzter Text oder Abbildungen in Graustufen schon bei der kleinsten Passerdifferenz zu Farbverschiebungen führen.
- 6. Variablen im ICC-Workflow:** Die Qualität der ICC-Farbkonvertierung hängt stark von der Sachkenntnis der Softwareentwickler ab. Man kann davon ausgehen, dass bei identischen Ausgangsdaten Profile, die mit unterschiedlichen Profilierungs-Tools erstellt und unterschiedlichen Farbmanagement-Modulen interpretiert wurden, nicht zu vorhersagbaren Druckergebnissen führen. Dies läuft dem Standardisierungsansatz zuwider und erschwert die Kommunikation.

Device-Link-Technologie

Die ICC-Methodik beschreibt Device-Link-Profile als optionales Profilformat, das im Gegensatz zu den ICC-Profilen eine direkte Umwandlung vom Quell- in den Zielfarbraum ohne Umweg über den Konvertierungsfarbraum ermöglicht. Da die Berechnungsmethode im Device-Link-Profil gespeichert ist, werden die variablen Parameter des ICC-Workflows (z. B. Farbmanagement-Modul und Gamut-Mapping) eliminiert. Die Verwendung des gleichen Device-Link-Profiles in verschiedenen Workflows gewährleistet eine identische Farbwiedergabe. Mit Hilfe einer geeigneten Software können Farbumwandlungen als Device-Link-Profile berechnet und falls erforderlich optimiert werden.



Quelle: GMD

Device-Link-Profile haben folgende Vorteile beim Proofen und der Farbumwandlung:

1. Proofing: Ein Device-Link-Profil konvertiert die CMYK-Eingangsdaten so in den Farbraum des Proofdruckers, dass der Farbeindruck den Referenzdruckbedingungen entspricht. Das Device-Link-Profil sollte immer auf einer Kalibrierung basieren, die unabhängig vom Standort auf den Proofdruckern eine einheitliche Farbwiedergabe ermöglicht, damit an verschiedenen Standorten einheitliche Proofs erstellt werden können. Es gibt keine Variablen in der Profilqualität und der Konvertierungsstrategie – dies ist beim Remote-Proofing außerordentlich wichtig.

2. Farbkonvertierung mit Device-Link-Profilen: Device-Link-Profile verbinden zwei Farbräume direkt miteinander, die unterschiedliche Aufgaben bei der Farbumwandlung übernehmen können: separationserhaltende Farbkonvertierung, z. B. von einem Industriestandard zu einem Hausstandard; separationserhaltende Farbkonvertierung mit Verringerung des Gesamtfarbauftrags; Neuseparation und Farbkonvertierung mit Erhaltung des reinen Schwarz, z. B. für die Harmonisierung unterschiedlicher Datenseparierungen; Neuseparation und Farbkonvertierung ohne Schwarzerhaltung. Device-Link-Profile sind gegenüber ICC-Profilen bei der Konvertierung von CMYK nach CMYK und RGB nach CMYK im Vorteil.

3. Automatische Farbumwandlung: Durch vollautomatische Farbumwandlung lassen sich aus verschiedenen Farbräumen schnell Quellen für die Druckproduktion erstellen und durch verschiedenste Druckverfahren ausgeben.

4. Datenkonvertierung: Die CMYK-Konvertierung wandelt Druckdaten optimal so von einem Standard oder Prozess zu einem anderen um, dass das Farbergebnis gleich bleibt. Die CMYK-Neuseparation standardisiert den Farbaufbau der Daten so, dass Daten aus unterschiedlichen Quellen sich auf der Druckmaschine gleich verhalten (abgestimmte Graubalance, standardisierter Gesamtfarbauftrag). Das verkürzt die Einstellzeit und verringert die Makulatur.

5. Gamut-Mapping: Diese Technik stellt sicher, dass die Farben zwischen verschiedenen Farbräumen optimal so umgewandelt werden, dass Verläufe harmonisch bleiben und die Bilder Kontrast und Tiefenschärfe behalten. Der Druckfarbraum wird optimal ausgenutzt und die Farben verflachen nicht. Die Dateien können während der Verarbeitung gleichzeitig formatiert und geschärft werden.

Standards und ihre Umsetzung

Im Jahr 2011 gab es im Bereich der Drucktechnik (TC 130) 69 ISO-Normen, sie beinhalten:

ISO 2846 Beschreibt die farbmetrischen Merkmale der Druckfarben für den Vierfarbdruck beim Einsatz auf Normpapieren. Allerdings machen unterschiedliche Farbschichtdicken und Papiereigenschaften eine Kontrolle außerhalb eines Labors schwierig.

ISO 3664 Betrachtungsbedingungen.

ISO 12218 Erstellung von Offset-Druckplatten (1997).

ISO 12635 Dimensionen von Offset-Druckplatten (2008) – wird derzeit im Hinblick auf die Anforderungen von CTP-Systemen überarbeitet.

ISO 12640 Digitaler Datenaustausch in der Druckvorstufe – die Norm aus dem Jahr 1997 basiert noch auf dem Datenaustausch über Film.

ISO 12642 Datenaustausch in der Druckvorstufe - Datensatz zur Charakterisierung des Vierfarbdrucks.

ISO 12646 Monitore zur farbverbindlichen Darstellung; Parameter und Betrachtungsbedingungen.

ISO 12647 Prozesssteuerung im Druck. Teile:
1 Prozesskontrolle und Messmethoden;
2 Offset (Bogen- und Heatset-Rolle);
3 Zeitungsdruck (Coldset-Offset);
4 Tiefdruck;
5 Siebdruck;
6 Flexodruck;
7 Ausdruck, Kontraktproof, Digitalproof;
8 Prüfdruck – in Bearbeitung.

ISO 13655 Spektrale Messung und farbmetrische Berechnung.

ISO 15076 ICC-Farbmanagement.

ISO 15930 Digitaler Datenaustausch in der Druckvorstufe mit PDF/X. Teil 7 enthält die kompletten Daten für den Druck (PDF/X-4) und beschreibt, welche Anforderungen eine Datei für den Druck erfüllen muss. Teil 8: Datenaustausch mit PDF 1.6 (PDF/X-5).

Die Ghenter PDF-Arbeitsgruppe veröffentlicht auf ISO 15930 basierende PDF/X-Plus-Spezifikationen, die aber mehr Restriktionen enthalten (X-1, X-3 stehen zur Verfügung X-4 ist in Bearbeitung).

ISO/CD 15311-1 Entwurf einer neuen Norm mit "Anforderungen für Drucksachen bei Nutzung digitaler Drucktechnologien für gewerbliche- und industrielle Produktion.- Teil 1: Parameter und Messmethoden".

Ein Standard ist ein Dokument, das mit Konsens erstellt, von einer anerkannten Institution angenommen wurde und das für die allgemeine und wiederkehrende Anwendung Regeln, Leitlinien oder Merkmale für Tätigkeiten oder deren Ergebnisse festlegt, wobei ein optimaler Ordnungsgrad in einem gegebenen Zusammenhang angestrebt wird. Definition der Internationalen Organisation für Normung (engl: International Organisation for Standardisation, ISO).

Die Standardisierung ist ein formeller Prozess, der von einem Leitungsorgan überwacht wird, das die Standards auch verabschiedet. Die ISO ist weltweit die größte Institution, die internationale Standards entwickelt und veröffentlicht. Sie ist ein Netzwerk nationaler Normungsorganisationen aus 163 Ländern und bildet das Bindeglied zwischen dem öffentlichen und dem privaten Sektor. Ein Druckstandard ist die Festlegung optimaler Prozessollwerte und -toleranzen für die Technologie- und Produktionsbedingungen beim Druck. Sie sollten ein optimales Durchschnittsergebnis im Verhältnis zu einer Richtlinie ohne Extrema ermöglichen – wobei jedoch nicht jede mögliche Variable berücksichtigt werden kann. Eine standardisierte Arbeitsweise bedeutet nicht nur, dass die Ergebnisse die Anforderungen der Norm erfüllen, sondern dass alle Prozesse kontrolliert ablaufen und messbar und wiederholbar sind. Ein lückenloser Kontrollprozess, der die bestmögliche Qualität der Druckproduktion sicherstellt, ist nicht mit einer einmaligen Kalibrierung machbar. Um die höchstmögliche Qualität zu erzielen, muss das Druckergebnis regelmäßig überprüft werden.

ISO 12647-2 für den Vierfarbdruck

Die Norm ISO 12647-2 für den Vierfarbdruck wurde 1995 eingeführt und beschäftigt sich mit der Prozesssteuerung für die Herstellung von Rasterfarbausügen, Andruck, Prüf- und Auflagendruck im Bogen- und Rollenoffset. Sie definiert Eingangsdaten und beschreibt, wie diese auf die Platte übertragen werden und welches Ergebnis mit der Druckfarbe auf Papier entsteht. Ziel dieser Norm ist NICHT die Standardisierung von Materialien wie Papier, Druckfarbe oder Gummitüchern, sondern die Differenzierung zwischen definierten (z. B. Druckverfahren) und undefinierten (Druckfarbe) Variablen.

Was legt ISO 12647-2 fest:

- Fünf verschiedene Papiertypen mit CIELAB-Koordinaten
- CIELAB-Koordinaten für die Primärfarben (CYMK) und Toleranzen für die fünf Papiertypen
- Sekundäre (RGB) Koordinaten für die fünf Papiertypen
- Referenztonwerte und Toleranzen für die fünf Papiertypen
- Definition der Spreizung des Mitteltons
- CMYK-Werte für Graubalancefelder
- Toleranz für Abweichungen der Primärfarben und der Tonwertzunahme während des Drucks

Was legt ISO 12647-2 nicht fest:

- Dichtesollwerte für verschiedene Papiertypen
- CIELAB-Werte für die Graubalance
- Papierwerte für die Produkte bestimmter Lieferanten
- Druckfarbenwerte für die Produkte bestimmter Lieferanten
- Druckplattenspezifikationen für die Produkte bestimmter Lieferanten
- Bestimmte Zusatzstoffe oder andere druckrelevante Materialien

Der Standard definiert die messbaren Ergebnisse, die erzielt werden sollen, aber keine Spezifikationen oder Methoden für deren Erreichung.

Spezifikationen, Kalibrierung & Umsetzung

Eine Spezifikation ist kein Standard. Druckspezifikationen liefern einen Rahmen und Orientierungshilfen für die Arbeit mit Standards.

Die beiden wichtigsten Spezifikationen sind die deutsche Fogra 39 (Grundlage für den PSO) und der von der US-amerikanischen IDEAlliance® entwickelte GRACOL®. Beide enthalten Charakterisierungsdaten auf der Grundlage des ISO-Standards 12647-2. Fogra/bvdm und die IDEAlliance liefern für ihre Spezifikationen Dokumentation und verschiedene Testwerkzeuge. Außerdem geben Sie an, welche Anforderungen für die Einhaltung der Spezifikation erfüllt werden müssen. Allerdings haben beide einen unterschiedlichen Ansatz bei der Druckmaschinenkalibrierung und den Messverfahren. Einige Organisationen und Anwendergruppen führen Druckversuche durch, um die Erstellung von Charakterisierungstabellen mit Farbraum (wie Fogra 39) zu unterstützen, mit denen die in ISO 12647:2 festgelegten kolorimetrischen Sollwerte erreicht werden können.

ProzessStandard Offset (PSO)

Der PSO ist eine Anleitung zum Handeln (keine Spezifikation), die 1980 von der Fogra für den bvdm (Bundesverband Druck und Medien) entwickelt wurde. Sie beruht heute im Wesentlichen auf der ISO-Norm 12647:2 und interpretiert sie so, dass einige ihrer Mängel beseitigt werden. Der PSO enthält Praxishinweise für die Anwendung des Standards. Druckereien, die den PSO erfolgreich eingeführt haben, können eine Zertifizierung nach ISO 12647:2 beantragen. Der PSO nutzt das Prinzip der Tonwertzunahme um eine gleichmäßige Farbtongradation sicherzustellen. Außerdem werden verschiedene Charakterisierungs-

datensätze eingesetzt, die auf Probedrucken mit den wichtigsten Papiertypen basieren. Der größte Farbumfang kann auf holzfrei gestrichenem Papier mit den Fogra 39- Charakterisierungsdaten erzielt werden. Die Primärfarben entsprechen voll und ganz der ISO 12647-2 (Aktualisierung 2007). Die Sekundärfarben weichen zwar leicht vom Standard ab, sind aber leichter zu erreichen.

Entscheidende Parameter für die Erfüllung des Fogra 39 Standards (Grundlage für den PSO)

- CIELAB- und Glanzwerte der Papiertypen entsprechend der Toleranzen
- Tonwertzunahme bei 40%, 70% and 80% fulcrum
- Maximale Spreizung von CMY im 40% Mitteltonfeld
- Kontrolle der Abweichung während des Drucks
- Alle anderen Werte in der ISO 12647-2 sind rein informativ und haben keinen Einfluss auf die Erfüllung/Nichterfüllung der Norm.
- In der Druckpraxis werden zur Prozesssteuerung während des Fortdrucks Dichtemessungen durchgeführt. Die Dichtesollwerte werden dem Gutbogen entnommen, der gemäß ISO 12647-2 auf die richtigen CIELAB-CMYK-Werte zu überprüfen ist.

GRACoL®

Die gemeinnützige US-amerikanische Branchenorganisation IDEAlliance® weist mit den GRACoL®-Spezifikationen für den Bogendruck, der SWOP-Norm für den Rollenoffset sowie der G7®-Kalibrierungsmethode und der Definition der Graubalance den Weg zu einer ISO-konformen Druckproduktion. Der Charakterisierungsdatensatz in der siebten Ausgabe der GRACoL-Spezifikation (GRACoL 7) entstammt einer frühen Betaversion der FOGRA 39-Charakterisierungsdaten, die bezüglich der Graubalance-Kurve (Neutral Print Density Curve, NPDC) und der G7 Graubalance-Definition modifiziert wurden. Die GraCoL7-Graubalance-Kurven – obwohl eng gekoppelt an ISO 12647-2 - sind kein Bestandteil der ISO-Norm, sondern basieren auf der geräteunabhängigen G7®-Spezifikation. Die NPDC ist das Herzstück der G7 und wurde durch die Analyse der neutralen Grautöne von typischen Akzidenzoffsetdrucken ermittelt, die gemäß ISO-Standard unter Verwendung der CTP- im Gegensatz zu Film basierenden Platten hergestellt wurden. G7 definiert die Graubalance und eine Kalibrierungsmethodik, mit der jedes CMYK-Belichtungsgerät so eingestellt werden kann, dass es die G7-Graubalance simuliert. Es werden vier eindimensionale Kurven verwendet, um eine neutrale visuelle Übereinstimmung zwischen verschiedenen Belichtungssystemen und ein gemeinsames neutrales Erscheinungsbild zwischen verschiedenen Druckgeräten oder Spezifikationen zu erreichen, wenn kein zusätzliches Farbmanagement zur Verfügung steht. Die G7 kann als Umsetzung der neuen technischen Spezifikation ISO 10128 für die „nahezu neutrale Kalibrierung“ gesehen werden. Zusätzlich bietet sie im Vergleich zu ISO 10128 einige Vorteile, insbesondere das gemeinsame neutrale Erscheinungsbild, die papierbezogene Graubalance, automatische dynamische Bereichsanpassung und geräteunabhängige Farbtöne. Ein wesentlicher Vorteil der G7 im Vergleich mit der in ISO 10128 enthaltenen Definition der nahezu neutralen Kalibrierung liegt darin, dass Graubalance-Kurve, Graubalance-Definition und Kalibrierungsmethode für alle Belichtungsverfahren identisch sind. Bedruckstoff, Pigmente, Rastertechnik, usw. spielen dabei keine Rolle. Das bedeutet, dass die G7 unverändert für jedes Belichtungssystem eingesetzt werden kann und (zumindest in neutral grauen Bildbereichen) bei ähnlicher Farbe des Bedruckstoffs und ähnlicher maximaler Neutraldichte für ein gleiches Erscheinungsbild des Drucks sorgt. Die G7 ist in Nordamerika, Asien, Lateinamerika und anderswo weit verbreitet und darauf ausgelegt, im kommerziellen Offsetdruck die Anforderungen von ISO 12647-2 zu erfüllen. Die Kalibrier- und Prozesskontrollmethoden der G7 ersetzen separate Werte für die Tonwertzunahme durch einen einzigen Graubalance-Zielwert. Die CTP-Kurven werden an eine vordefinierte Graubalance-Kurve für die CMY-Skala und eine separate Kurve für die Schwarzskaala angepasst. Die IDEAlliance spezifiziert nicht mehr Sollwerte für Tonwertzunahme. Volltondichte und Druckkontrast. Die IDEAlliance hat stets die Bedeutung der Tonwertzunahme als Instrument für die Prozesssteuerung anerkannt und empfiehlt die Kombination von standardisierten G7- Sollwerten mit benutzerdefinierten Sollwerten für die Tonwertzunahme als idealen Ansatz für eine umfassende Prozesssteuerung.

Was legt GRACoL fest:

- Die Färbung der Primärfarben (CMYK) als CIELB Koordinaten nach Papiertyp
- Sekundärfarben (RGB) CIELAB Koordinaten nach Papiertyp
- G7 NPDC (siehe unten)
- G7 Grey Balance (siehe unten)

Was legt G7 fest:

- CMY Dichten im Übereinanderdruck für die Graubalance
- Schwarz (K) Dichtekurve für die Graudarstellung
- Papierangepasste CIELAB Graubalance Farbzielwerte

Was legt die G7-Kalibriermethodik nicht fest:

- Toleranzen für die Tonwertzunahme
- Optimale Dichten für die verschiedenen Papiertypen, mit denen die ISO-CIELAB- Werte für CMYK erreicht werden können.



Das ProzessStandard Offset-(PSO)-Handbuch wurde vom bvdn erstmals 1980 herausgegeben. Es ist ein umfassender Praxisleitfaden für die Organisation und Optimierung einer ISO 12647-konformen Druckproduktion. Eine neue überarbeitete Version in Englisch und Deutsch, in der alle Offset-Verfahren behandelt werden, kommt 2012 heraus. www.pso-insider.de



“Guidelines & Specifications 2007” IDEAlliance®
 “HOW TO — A step by Step Guide to Calibrating, Printing & Proofing by the G7 Method” IDEAlliance®
www.idealliance.org

Zertifizierung von Standards

Unter Zertifizierung versteht man die schriftliche Bestätigung einer akkreditierten Prüfstelle, dass die Dienstleistungen, Produktionsprozesse oder Produkte eines Unternehmens einem bestimmten Standard(s) entsprechen.

Eine von der ISO TC 130-Arbeitsgruppe durchgeführte Befragung unter nach einem weltweit gültigen Standard zertifizierten Druckern ergab, dass im Jahr 2010 nur 661 Druckereien mit einem zertifizierten Prozess arbeiteten (60% Fogra, 15% UGRA und 25% übrige). Dies sind weniger als 0,002% der Druckereien auf der ganzen Welt. Viel häufiger wird ohne Zertifizierung gedruckt. So wurden bis 2010 rund 3500-Handbücher verkauft, wovon jedoch nur rund 10 % zu einer Zertifizierung führten. Druckeinkäufer, die Wert auf eine formelle, nachweisbare Qualitätskontrolle und ein konstantes Druckergebnis legen, fordern immer häufiger den Einsatz eines zertifizierten Standards.

Normalerweise können ISO-Audits und –Zertifizierungen nur durch Unternehmen und Organisationen durchgeführt und erteilt werden, die ihrerseits über eine entsprechende Genehmigung und Akkreditierung durch eine nationale ISO-Normierungsstelle verfügen. In der derzeitigen ISO 12647 ist jedoch nicht festgelegt, wie die Zertifizierung zu erfolgen hat. Es wurde daher eine ISO TC 130 Arbeitsgruppe gebildet, die Empfehlungen für eine einheitliche internationale Zertifizierungsmethodik erarbeiten soll.

Aus diesem Grund wird die ISO 12647-Zertifizierung derzeit durch Privatunternehmen durchgeführt und international mehr oder weniger anerkannt. Die verschiedenen Zertifizierungen unterscheiden sich hinsichtlich Anforderungen, Kriterien, Prüfverfahren, Auditprogrammen usw. stark voneinander. Ein wichtiges Thema ist die die Akkreditierung, Kompetenz, Kontinuität und Unparteilichkeit der Prüfstelle sowie ihre Unabhängigkeit von einer mit der Zertifizierung zusammenhängenden Beratungstätigkeit. Unterschiede gibt es bei privaten Zertifizierungsanbietern auch hinsichtlich Kosten, Anforderungen und Zertifizierungsintervallen.

Die am weitesten verbreitete Zertifizierung (rund 60%) ist der PSO (ProzessStandard Offset) der deutschen Fogra/bvdm. Auf die ebenfalls seit langem etablierte schweizerische UGRA entfallen rund 15 % der Zertifizierungen. In Großbritannien, Schweden und den USA wird seit kurzem ein Ansatz verfolgt, bei dem Teile der Qualitätsmanagementnorm ISO 9001 mit den allgemeinen Auditanforderungen der ISO 17021 kombiniert und als Vehikel für die Zertifizierung nach ISO 12647 genutzt werden (Dieser Ansatz beinhaltet auch dokumentierte Verfahren für Kundenreklamationen und Korrekturmaßnahmen).

Nachstehend finden Sie einen Überblick über den derzeitigen Stand der Zertifizierung in verschiedenen Ländern (Stand März 2011):

China: 48 Druckereien haben die G7 Master Printer-Zertifizierung der IDEAlliance und ihres Partners APTEC in Hong Kong erreicht. Daneben gibt es je zwei EUGRA- und FOGRA-zertifizierte Druckereien.

Frankreich: Rund 20 Druckereien besitzen eine UGRA-Zertifizierung. France-PSO ist eine gemeinnützige Organisation, die die Einführung von ISO 12647-2 unterstützt und Druckern Hilfestellung bei der UGRA-Zertifizierung bietet.

Deutschland: Seit 2002 arbeiten Fogra und bvdm als Zertifizierer und Co-Zertifizierer zusammen. Mittlerweile wurden weltweit über 400 Unternehmen, davon rund 300 in Deutschland, zertifiziert (siehe www.psoinsider.de). Das SID in Leipzig bietet ebenfalls Zertifizierungsdienstleistungen an.

Italien: Hier gibt es den CertiCarGraf der Italian Printing Association, nach dem aber bis 2010 noch keine Unternehmen zertifiziert waren. Die UGRA hat einige Druckereien zertifiziert.

Niederlande und Belgien, SCGM: Das Stichting Certificatie Grafimedia Branche (SCGM) ist in den Niederlanden und Belgien die unabhängige Zertifizierungsstelle für die Druck-, Medien- und Verpackungsindustrie und vergibt eine vom Royal KVG0 und Kartoflex akkreditierte ISO-Zertifizierung. www.scgm.nl

Spanien: Hier sind rund 100 Druckereien zertifiziert. Zertifizierungsdienstleistungen werden von den lokalen Partnern von UGRA und Fogra (RCC Consultants) angeboten; AIDO, das Technological Institute for Optics, Colour and Imaging, hat eine eigene Zertifizierung entwickelt, die von der nationalen spanischen Akkreditierungsorganisation unterstützt wird.

Schweden: Die Printing Federation (GFF) hat kürzlich die Norm Certified Graphic Production (CGP) eingeführt, die ein Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001 beinhaltet.

Schweiz: UGRA, das Schweizer Kompetenzzentrum für Medien- und Druckereitechnologie, führt international die Zertifizierung von Werkstoffen, Personen und Unternehmen nach verschiedenen Normen oder Spezifikationen (u. a. ISO) durch. www.ugra.ch

Großbritannien: Rund 100 Druckereien haben verschiedene Zertifizierungsangebote genutzt. Das von der British Printers Industry Federation (BPIF) neu eingeführte Print and Media Certification (PMC)-Programm beinhaltet wesentliche Qualitätsmanagementgrundsätze nach ISO 9001. Die Zertifizierung wird durch United Kingdom Accreditation Service (UKAS) durchgeführt. Die BPIF beteiligt sich im Rahmen der ISO/TC 130 Arbeitsgruppe WG 13 an der Entwicklung einer Qualitätsmanagementsystem -Standard für Druckprodukte. Die BPIF hat die Absicht geäußert, ihr derzeitiges Colour Quality Management Scheme durch diesen neuen Standard zu ersetzen, sobald die Entwicklung abgeschlossen ist.

USA: Das Rochester Institute of Technology (RIT) hat im Mai 2011 die Printing Standards AuditSM (PSA) Certification eingeführt. Diese Zertifizierung soll mit allen anerkannten Drucknormen kompatibel sein und für Arbeitsabläufe gelten, die sowohl ISO 12647-2 als auch G7 erfüllen. Es gibt zwei Zertifizierungsebenen: (1) PSASM zertifizierte Organisationen, deren Abläufe aus technischer Sicht die Normen erfüllen. Die PSASM-Zertifizierung wird auch auf die in Bearbeitung befindliche prozessunabhängige Norm ISO 15339 ISO ausgedehnt, sobald sie vom ISO/TC 130 genehmigt wird; und (2) PSASM -Zertifizierung mit Honors/Honours Organisationen, die routinemäßig mit normgerechten Abläufen arbeiten und diese kontinuierlich verbessern (diese Ebene wird derzeit im Rahmen der ISO/TC 130 WG 13 Aktivitäten entwickelt).

Wesentliche Kontrollparameter eines Druckstandards

1. Farb-/Graubalance

Unter Farbbalance bezeichnet man beim Druck das Verhältnis zwischen den vier Prozessfarben, das der Schlüsselfaktor für eine gute Produktionsabstimmung ist. Die menschliche Wahrnehmung ist sehr empfindlich gegenüber technischen Abweichungen, die die Farbbalance beeinflussen – dies gilt vor allem für den Mitteltonbereich. Gegenläufige Veränderungen der Tonwertzunahmen in den CMY-Prozessfarben sind die Hauptursache für eine Verschiebung des Farbgleichgewichts im Druck.

Um visuell konstante Ergebnisse für kontrastarme Bilder oder vorwiegend Grautöne zu erreichen, sollten die Abweichungen in der Mitteltonbalance im Idealfall $\pm 2\%$ der Tonwertzunahme zwischen den höchsten und den niedrigsten Werten nicht überschreiten. Typische Druckschwankungen erfordern jedoch meistens eine Toleranz von $\pm 4\%$. Die Verbesserung der Prozesskonstanz ist die Hauptvoraussetzung für geringe Toleranzen. Die Kluft zwischen der Wahrnehmung der Farbabweichungen und den technischen Grenzen kann durch Graustabilisierung verkleinert werden. Es ist besser, die Farbbalance auf einem höheren oder niedrigeren Tonwertzunahme-Niveau einzuhalten, weil die menschliche Wahrnehmung auf Gradationsveränderungen (dunkler oder heller) weniger empfindlich als auf eine Verschiebung der Farbbalance reagiert. Das Graubalancefeld im Mittelton ist eine effektive visuelle Kontrollmethode.

2. Tonwertzunahme

Ein wichtiges Element bei der Farbwiedergabe ist die Tonwertzunahme (auch Punktzuwachs genannt). Die Tonwertzunahme ergibt sich aus der Differenz des gemessenen Tonwerts im Druck und dem theoretischen Tonwert aus der Druckvorstufe. Die Tonwertzunahme hat eine mechanische und eine optische Komponente. Als **mechanische Tonwertzunahme** bezeichnet man die Größenzunahme der Rasterpunkte bei der Übertragung von der Druckplatte auf das Gummituch und vom Gummituch auf das Papier. Durch CTP-Plattenerstellung kann die Punktgröße zu- oder abnehmen, wenn die Geräte nicht korrekt kalibriert sind. Weitere Einflussfaktoren für die Tonwertzunahme können Druckfarbe und Feuchtmittel sein.

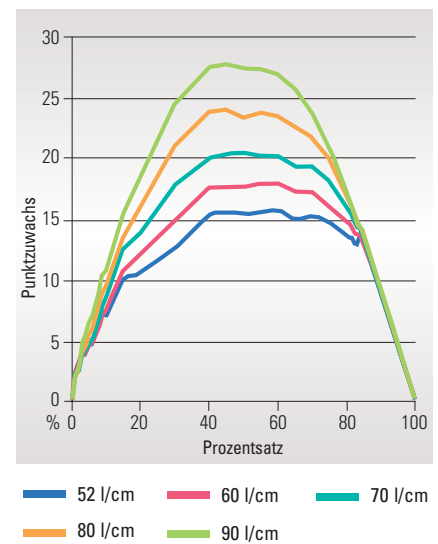
Die **optische Tonwertzunahme** entsteht durch die Brechung des Lichts an der Schnittstelle zwischen Druckfarbe und Papieroberfläche (die per Definition uneben ist).

Mit einem Standard-Spektralfotometer können mithilfe der Murray-Davis-Formel sowohl die mechanische als auch die optische Komponente gemessen werden. Die Tonwertzunahme wird im Mitteltonbereich gemessen, wo der Einfluss am größten ist und die stärksten Schwankungen auftreten. Die Differenz in der Tonwertzunahme zwischen analogen Positiv- und Negativplatten beträgt 6 – 8 %. Dieser systembedingte Unterschied kann mit CTP durch eine andere Transferkurve auf dem RIP, welche die Tonwertzunahme üblicherweise den Ergebnissen analoger Positivplatten annähert, korrigiert werden. Aus einer Reihe von anderen Gründen weisen CTP-Systeme jedoch große Schwankungen auf und der Prozess muss sorgfältig überwacht werden. Rasterweite und Papiersorte haben einen großen Einfluss auf die Tonwertzunahme und müssen zusammen mit dem Kunden genau festgelegt werden.

Das Verhältnis zwischen den vier Prozessfarben ist der wesentliche Faktor für eine gute Produktionsabstimmung auf der Druckmaschine. Es ist besser, die Farbbalance auf einem höheren oder niedrigeren Tonwertzunahme-Niveau einzuhalten, weil die menschliche Wahrnehmung weniger empfindlich auf Gradationsveränderungen (dunkler oder heller) als auf eine Verschiebung der Farbbalance reagiert.

3. Volltondichte

Die Volltondichte beeinflusst den Gesamtcontrast (Sättigung) eines Bildes und in geringem Maße auch dessen Schattenbalance (wenn die Volltondichten in den CMY-Farben gegenläufige Schwankungen aufweisen). Der Wert für die Volltondichte fällt je nach Messmethode unterschiedlich aus, z. B. ISO Status E oder Status T (der hauptsächlich in Nordamerika eingesetzt wird). Status T zeigt für Gelb eine niedrigere Volltondichte als Status E. Oft werden zur Messung der Farbdichte im Bogenoffset Polarisationsfilter eingesetzt. Durch den Polarisationsfilter wird von der Oberfläche weniger weißes Licht zum Detektor abgestrahlt. So wird simuliert, dass die Messung bei noch feuchter Farbe erfolgt, wenn durch den starken Glanz der nassen Farbe weniger Licht von der Oberfläche abgestrahlt wird. Damit sollen unabhängig vom Trocknungszustand der Farbe vergleichbare Farbdichtewerte erreicht werden. Aus diesem Grund erhält man mit Polarisationsfilter höhere Messwerte als ohne Filter. Die ISO-Norm 12647 gibt die Sollwerte für vollflächigen CMYK-Druck als $L^*a^*b^*$ -Werte an. Daher müssen die Farbsollwerte in Dichtesollwerte für die Druckmaschine umgerechnet werden. Eine sehr präzise Methode besteht darin, die Volltöne der Primärfarben und Schwarz mit den gewünschten Druckfarben auf den gewünschten Bedruckstoff zu drucken. Dabei wird mit verschiedenen Dichten - z. B. in ansteigender Reihenfolge – gedruckt. Bei jedem Druck wird dann die Farbe gemessen und mit dem Sollwert verglichen. Anschließend wird der Farbabweichungsparameter ΔE berechnet. Die optimale Dichte ist die mit dem kleinsten ΔE .



So wirkt sich die Rasterweite im Bogendruck auf die Tonwertzunahme aus. Quelle: Sappi

Messen und Regeln



Benötigt werden ein Bildanalysegerät, mit dem die Punktgröße auf der Druckplatte überprüft wird, ein Spektrofotometer und die für die Steuerung und Visualisierung erforderliche Software.

Quelle: Sun Chemical

Um Densitometrie und Farbmatrik im Offsetdruck richtig einsetzen zu können, muss man verstehen, wozu die jeweiligen Messgeräte dienen und wie sie funktionieren.

Densitometrie

Densitometrische Messungen erlauben eine unmittelbare Aussage über die Farbschichtdicke und damit eine präzise und realistische Kontrolle der Schichtdicke in den einzelnen Zonen. Derzeit gibt es für die Kontrolle der Druckfarbschicht keine Alternative zur Dichtemessung.

Ein Auflichtdensitometer misst das absorbierte Licht und berechnet Rasterdichte, Tonwertzunahme, Farbschichtdicke, Volltondichte, Graubalance, Druckkontrast und Farbannahme. Allerdings ist dieses Gerät farbfehlsichtig und benötigt Filter und Software, um Farben erkennen und messen zu können. Da ISO mit $L^*a^*b^*$ -Werten arbeitet, wird in den ISO-Normen der Einsatz von Densitometern nicht empfohlen. Manche Druckereien verwenden allerdings zur Kontrolle weiterhin Densitometer, nachdem diese korrekt auf die farbmatischen Werte eingestellt wurden.

Spektralfotometrie

Farbwerte werden üblicherweise aus mit einem Spektrofotometer gemessenen Spektraldaten errechnet. Die Farbwerte geben die visuellen Eigenschaften einer Farbe an und bilden physikalisch die Wirkungsweise des menschlichen Auges und dessen Empfindung von Farbe nach. Anhand von Farbwerten wird ein Farbsollwert definiert, bei dem eine Farbe korrekt wiedergegeben wird. Die Koordinaten des Farbsollwerts können auf verschiedene Weise festgelegt werden. Entweder man misst ein Referenzmuster aus (Proof, OK-Bogen) und zieht es als Farbsollwert heran oder es werden Zahlenwerte festgelegt (z. B. CIELAB-Farbwerte). Der Abstand zwischen zwei Farben im wahrnehmbaren Farbraum wird als Farbstand (Delta E) definiert. Mit einem Spektrofotometer kann die Reflexion des Lichts im gesamten sichtbaren Wellenbereich gemessen werden, so dass Farben genau bestimmt und analysiert werden können. Anhand der Messungen können ICC-Profile für Bildschirme und den Druck erstellt, Kontrollstreifen ausgemessen und Farbabweichungen zwischen Digitalproof und Druck festgestellt werden. Spektrofotometer können außerdem als Densitometer eingesetzt werden, weil die Messergebnisse in Dichtewerte umgerechnet werden können. Manche Drucker verwenden ein Spektrofotometer, um eventuelle Schwankungen bei neuen Lieferungen von Druckfarben und Druckplatten festzustellen und so Überraschungen beim Druck zu vermeiden. Bei manchen CTP-Systemen wird die Messung automatisch durchgeführt.

Nass- oder Trockenmessung?

In Standards wird empfohlen, die Farbwerte nur bei getrocknetem Bogen zu messen, weil die Farbwerte sich beim Trocknen der Druckfarbe verändern. Die Intensität dieser Veränderung nimmt bereits Sekunden nach dem Druck rasch ab und stellt für Offline-Messsysteme nur ein geringes Problem dar. Ein Polarisationsfilter im Densitometer liefert bei nasser und trockener Druckfarbe ein vergleichbares Messergebnis für die Dichte und erlaubt die korrekte Einstellung der Farbzonen an der Druckmaschine. Durch einen Polarisationsfilter wird die Streuung des Lichts an der Oberfläche verhindert, wodurch die getrocknete Druckfarbe noch feucht wirkt. Für Inline-Messsysteme an Druckmaschinen, die unmittelbar nach dem Druck die noch ganz nasse Druckfarbe messen, ist ein Polarisationsfilter unerlässlich. Die mit dem Spektrofotometer gemessenen Farbwerte bilden die menschliche Farbempfindung nach. Hier kann kein Polarisationsfilter eingesetzt werden, da er die Farbwerte in unzulässiger Weise beeinflussen würde. Eine Inline-Messung ist daher nicht empfehlenswert, weil kein Polarisationsfilter eingesetzt werden kann, um durch das Trocknen der Druckfarbe bedingte Farbverschiebungen zu eliminieren. Die Dichte sollte online mit einem Closed-Loop-System gemessen werden – so ist eine unmittelbare und präzise Kontrolle möglich. Die Online-Messung sollte mit einer offline durchgeführten spektralfotometrischen Messung der Farbwerte kombiniert werden.

Weißer oder schwarzer Untergrund?

Die Opazität des Papiers kann die Messung erschweren. Wenn z. B. die Kontrollstreifen auf beiden Seiten des Bogens einander gegenüberliegen, kann eine dunkle Stelle auf der Papierrückseite das Messergebnis beeinflussen. Zwar wird in der Druckproduktion üblicherweise auf einem weißen Hintergrund gemessen, man kann aber auch auf schwarzem Untergrund messen, um den Einfluss durchscheinender Farben zu verringern. Die Kontrollwerte in der ISO 12647-2 für schwarzen Hintergrund sind daher verbindlich, während die Kontrollwerte für weißen Hintergrund nur informativen Charakter haben.

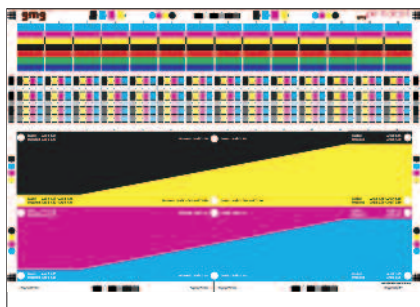
Standardisierung nach ISO 12647-2

Der ISO-Standard 12647-2 legt Sollwerte für Farbe (CIELAB) und Tonwertzunahme fest. Solllicht sind nicht vorgegeben, weil die gleiche Dichte, wenn sie mit verschiedenen Druckfarben und/oder Papieren gedruckt wird, einen unterschiedlichen Farbeindruck erzeugt.

Der erste Schritt zur Prozessstandardisierung besteht in der Ermittlung der richtigen Dichte für eine bestimmte Druckfarben-Papier-Kombination. Bei dieser Dichte müssen die Farbsollwerte nach ISO 12647-2 unter Einhaltung einer Toleranz von Delta E kleiner gleich 5 erreicht werden. Da die im ISO-Standard festgelegten Farbsollwerte sich auf trockene Farbe beziehen, müssen die Nassdichten den entsprechenden Werten für die getrocknete Farbe zugeordnet werden. Mit diesen Dichten führt man dann einen Probedruck zur Ermittlung der Druckkennlinie durch. Wenn die Ergebnisse innerhalb bestimmter Farbtoleranzen stabil sind, können die Druckkennlinien angepasst werden, bis sie ebenfalls

Testform für die Kalibrierung der Druckmaschine gemäß ISO 12647-2 (Tonwertzunahme), oder G7 (Graubalance) mit GMG PrintControl 2.0 oder ähnlich.

Quelle: GMG



innerhalb der von der ISO-Norm vorgegebenen Toleranz für Tonwertzunahme und Spreizung liegen. So verfährt man für verschiedene Druckfarben-Papier-Kombinationen. Meist reicht es aus, die Prozedur für ähnliche Kombinationen nur einmal durchzuführen.

Graubalance-Kontrolle

Die Einstellung der Druckfarbe auf der Grundlage der Volltondichte erfüllt die Anforderungen an einen qualitativ hochwertigen Druck nur zum Teil. Die Messung und Kontrolle der Graubalance erhöht beim Vierfarbdruck (Rasterbilder) die Prozessstabilität wesentlich, vor allem wenn es sich um Aufträge mit schwierigen Bildern handelt.

Flächendeckung (TAC)

Wird in % angegeben und beschreibt die tatsächlich max. (akzeptable) Flächendeckung von CMYK im dunkelsten Bereich der Separation. Theoretisch müsste der maximale Auftrag einer jeden Farbe mit je 100 % (Gesamtfarbauftrag 400 %) das tiefste Schwarz ergeben, führt aber beim Druck zu Farbschwankungen. Die Flächendeckung wird in der Originaldatei gemessen und während der Bildaufbereitung kontrolliert. Sie sollte an der dunkelsten Stelle des Films oder der elektronischen Datei überprüft werden und für jede Farbe an der gleichen Stelle des endgültigen Films oder der CTP-Datei gelesen werden. Der maximale TAC-Wert wird unter anderem vom Bedruckstoff beeinflusst.

Weitere Geräte

Colorimeter (Farbmessgerät): Kostengünstiges Instrument, das mit Filtern und Software arbeitet; das Colorimeter kann CIELAB-Werte messen und vergleichen und dient zur Überprüfung des Farbraums (vorzugsweise nach ISO 12647 oder zum Messen von ICC-Profilen); außerdem werden Colorimeter zur Monitorkalibrierung und –charakterisierung eingesetzt.

Plattenleser: Spezialgerät, mit dem die Rasterdichte von Druckplatten gemessen wird, um sicherzustellen, dass sie korrekt belichtet und entwickelt sind und innerhalb der Toleranz liegen; ein Plattenleser ist für die Kalibrierung und Linearisierung von CTP-Geräten unentbehrlich.

Bei prozesslosen Druckplatten ist es nicht immer möglich, das Bild auf der Platte direkt nach der Belichtung zu messen, weil der Bildkontrast zwischen belichteten und unbelichteten Stellen geringer als bei konventionell entwickelten Platten ist. Einige Plattenleser können prozesslose Platten genau wie andere CTP-Platten messen, nachdem der bildfreie Bereich manuell mit einem mit Feuchtmittel getränkten Tuch entfernt wurde. Messinstrumente liefern nur genaue Werte, wenn sie regelmäßig gemäß den Herstellerempfehlungen kalibriert werden. Achten Sie bei der Geräteauswahl darauf, dass die Kalibrierung nicht durch einen externen Techniker oder im Werk des Herstellers durchgeführt werden muss. Auch Lampen und Filter müssen von Zeit zu Zeit ausgetauscht werden.

Kalibrierung: Alle Messgeräte müssen regelmäßig, üblicherweise einmal jährlich, gewartet und kalibriert werden. Bei Dichtemessgeräten erfolgt die Überprüfung und Einstellung anhand der mitgelieferten Karten für die Dichtekalibrierung. Nähere Informationen dazu erhalten Sie beim Gerätehersteller.

Filtereinstellung Status E/Status T: Stellen Sie die richtige Filterdichte ein. In den USA ist das üblicherweise Status T (oder ANSI T); in der übrigen Welt Status E (oder ANSI E). Am stärksten wirkt sich die Filtereinstellung auf Gelb aus. Hier kann der Dichteunterschied zwischen Status E und Status T bis zu 0,3 betragen.

Messbedingungen: Stellen Sie folgende Messbedingungen ein: D50 Beleuchtung, 2° Beobachter, Geometrie 0/45° oder 45/0°; Absolut-Weiß für farbmessende Messungen; relatives oder Absolut-Weiß für densitometrische Messungen; für Dichtemessungen ist (falls er vom Gerät unterstützt wird) ein Polarisationsfilter empfehlenswert, für farbmessende Messungen ist dies NICHT erforderlich.

Untergrund: Gibt beim Bearbeiten ein brillanteres Aussehen. In der Druckvorstufe wird ein weißer Untergrund bevorzugt, ebenso, bei der Beurteilung/Messung von Kontraktproofs (wobei der weiße Untergrund der ISO-Norm entsprechen muss). Ein schwarzer Untergrund wird vom Drucker verwendet, wenn verhindert werden soll, dass die Farben der Rückseite auf die Vorderseite durchscheinen (schwarzer Untergrund oder mindestens fünf Bogen der eingesetzten Papiersorte).

Betrachtungsbedingungen: Die Lichtverhältnisse sollten der ISO-Norm 3664 entsprechen. Es gibt Messgeräte, mit denen die Lichtqualität (Farbwiedergabewert CRI) gemessen werden kann. Überprüfen Sie auch, ob eventuell die Leuchtröhre des Betrachtungssystems ausgetauscht werden muss.

Testdateien: Die Altona Test Suite ist eine gemeinsame Entwicklung der Druckindustrie und umfasst: **1. Altona Test Suite – Anwendungspaket:** Referenzdrucke, Färbungsstandards (Volltondichten der Prozessfarben), Test Suite Dateien, Charakterisierungsdaten, ICC-Profile. Die dazugehörige Dokumentation ist beim bvdM erhältlich.

2. Altona Measure: ECI 2002-Charakterisierungstabelle, Testfelder für Farbdefinition und Volltondichtung, Altona Visual, Druckform für die visuelle Beurteilung, Kontrollelemente für die Einstellungen im Druckvorstufen-Workflow. (Gratisdownload von www.eci.org).

3. Altona Test Suite: Speziell für die visuelle Beurteilung, Kontrollelemente für die Einstellungen im Druckvorstufen-Workflow. Austestung der Kompatibilität von Ausgabegeräten mit ISO 12647: Proofer, Drucker (Computer), Monitore, Druckmaschinen, Überprüfung der Einhaltung einer ISO-Norm mit PDF-X3 Workflow (Gratisdownload von www.eci.org).

In 2011 wird der bvdM das völlig neue Altona Test Suite 2.0 Anwendungspaket herausbringen, mit dem die Einhaltung aller PDF/X-4 Spezifikationen getestet werden kann (15930-7).



Überprüfung der CTP Belichtungsgleichmäßigkeit.

Foto: UPM

Die Altona Test Suite enthält eine Testform für den visuellen Vergleich der Druckqualität mit einem Standard. Quelle: www.eci.org



2: Wesentliche Einflussfaktoren auf die Qualität

Selbst in einem standardisierten Prozess gibt es eine Reihe von Variablen, welche die Farbe beeinflussen. Die Farbwiedergabe von einem Druckauftrag zum anderen oder innerhalb des Fortdrucks unterliegt Schwankungen hinsichtlich Volltonfärbung, Tonwertzunahme und Farbannahme. Diese können auf ein verändertes Farb-Wasser-Gleichgewicht oder unterschiedliche Bedruckstoffe zurückzuführen sein. Auch unter Standardbedingungen mit minimalen Schwankungen ist es praktisch unmöglich, eine Kombination bestimmter Parameter genau zu erfüllen. Dies liegt an den typischen Toleranzen in der Produktion und unvermeidbaren Unterschieden bei Druckmaschinen, Druckfarben und Papier.

- Primäre Prozessparameter, die die visuellen Eigenschaften des Druckbilds direkt beeinflussen, sind die Druckreihenfolge, die Druckmaschine, die Druckfarben, der Bedruckstoff, das Raster und die Druckplatten.
- Sekundäre Parameter, die das Druckbild indirekt beeinflussen können (indem sie die Werte der primären Parameter verändern) sind: Druckgeschwindigkeit, Feuchtmittel, Zusatzstoffe, Zylinderaufzug und Gummitücher, Farb-Wasser-Gleichgewicht, Walzeinstellung, Farbschichtdicke, Farbannahmeverhalten sowie Temperatur und Feuchtigkeit.

Vorbereitung der Druckauflage & Design

Damit ein zuverlässiges Druckergebnis erreicht wird, muss die Druckauftrag in Teamarbeit sorgfältig geplant und vorbereitet werden. Der Druckkäufer/Designer sollte klare Angaben zu folgenden Punkten machen:

- eindeutige Spezifikationen – mit Angaben zu Papier und Weiterverarbeitung
- Qualitätserwartung und den anzuwendenden Standard
- erforderliche Dateitypen
- Proof und Betrachtungsbedingungen

Viele Druckprobleme lassen sich bereits in der Entwurfsphase vermeiden oder verringern, wenn man prozessbedingte Einschränkungen und die Wiedergabeeigenschaften des Papiers berücksichtigt. Drucker und Papierhersteller können auf diesem Gebiet wertvolle Ratschläge geben. Idealerweise sollten diese Themen bereits bei der Konzeption des Printprodukts mit dem Drucker besprochen werden, wenn das Designlayout noch an die drucktechnischen Vorgaben angepasst werden kann.

Die meisten Vorstufenarbeiten und das Proofing finden statt, bevor die Druckdaten und die Proofs an die Druckerei geschickt werden. Es sollte unbedingt im Vorfeld abgestimmt werden, welcher Druckstandard in der Druckvorstufe, beim Proofing und beim Auflagendruck eingesetzt werden soll. Damit wird sichergestellt, dass die Separation von RGB-Bildern und das Proofing gemäß dem von der Druckerei verwendeten Standard erfolgen.

Dem Drucker sollten Vorstufenarbeiten geliefert werden, die zur Papiersorte passen, samt Spezifikationen für Volltondichte, Tonwertzunahme und Kontrast; wichtig sind ferner Farbkontrollstreifen und –felder auf allen Druckvorlagen und Proofs, die möglichst zum jeweiligen Prozess passen sollten. Graunteilerersetzung, Unterfarbenzugabe oder Unterfarbenreduzierung können die Druckqualität und –leistung verbessern und den Druckfarbenverbrauch reduzieren. *Siehe Seite 19*

Zur Vorbereitung des Druckauftrages sollten die zum jeweiligen Papiertyp passenden PSO-, GRACoL- und SWOP ICC-Profile verwendet werden. Für die Separation von RGB-Bildern und das Proofen der druckfertigen Daten vor der Weitergabe an die Druckerei sollten die Standardprofile von ECI oder der IDEAlliance verwendet werden. So ist sichergestellt, dass die Separation der RGB-Bilder optimal zum gewünschten Papiertyp passt und dass der Drucker den Proof mit einer kurzen Einrichtzeit reproduzieren kann. Für die Kalibrierung von Bildschirmen, Scannern und Kameras sind die diejenigen verantwortlich, die die Inhalte der Druckerzeugnisse anlegen. Eine funktionierende Kommunikation, Verständnis für die Arbeitsabläufe im Druckprozess und die Vorlage von Musterdateien vor Anlauf der Druckproduktion haben sich in der Praxis bewährt.

Mit der richtigen Software lassen sich Fehler im Farbmanagement beim Übergang vom RGB- in den CMYK-Farbraum beim Proofen und Drucken vermeiden. Der große RGB-Farbraum muss an den kleineren CMYK-Farbraum angepasst werden, ohne die Farbe der Bilder zu beeinträchtigen. Farben außerhalb des CMYK-Farbraums werden durch solche ersetzt, die dem eingesetzten Drucksystem am nächsten kommen.

Graunteilersatz (engl: Grey Component Replacement, GCR) zur Prozessstabilisierung im Offsetdruck

Der Einsatz von GCR trägt zur Stabilisierung des Druckprozesses bei und verbessert zudem Kontrast und Schärfe in den Schattenbereichen. Durch den Optimierungsprozess werden Separationen vereinheitlicht, so dass sich Bilder aus unterschiedlichen Datenquellen an der Druckmaschine identisch verhalten. Der Druckfarbenverbrauch kann um bis zu 20 % verringert werden, weil durch die GCR der Unbuntanteil erhöht wird. Der geringere Farbauftrag erleichtert die Kontrolle des Druckprozesses, ermöglicht engere Toleranzen und kürzere Einrichtzeiten mit weniger Makulatur und verbessert die Trocknungseigenschaften. Die Stabilität und die messtechnische und visuelle Übereinstimmung von

10 häufige Probleme mit digitalen Vorstufenarbeiten *(Quelle GRACoL)*

- Falsche oder fehlende Schriften
- Stufiger Übergang
- Unvollständige oder beschädigte Dateien
- Bilddaten im Seitenlayoutprogramm zu groß/zu stark gedreht
- Schmuckfarben nicht in Prozessfarben umgewandelt und umgekehrt
- Falsche Seitengröße
- Zu geringe Bildauflösung
- Ungeeigneter Anschnitt
- Unsaubere oder falsche Überfüllungen
- Unsauber umformatierte Dateien.

Auflagendruck und Referenzproof kann verbessert werden, wenn mittels GCR die Buntgrauteile in Grau- und Tertiärbereichen durch Schwarz ersetzt werden. Dadurch kann ein Changieren der Graubalance verhindert werden, das entsteht, wenn die verwendete Separation im Viertel-, Mittel- und Dreivierteltonbereich zu bunt aufgebaut ist.

Um die Buntfarben zu reduzieren, müssen der Schwarzanteil in den Tertiärbereichen erhöht und die Buntfarbenanteile entsprechend verringert werden. Der Schwarzkanal muss korrekt berechnet werden, um homogene CMY-Separationen zu gewährleisten; ist das nicht der Fall, kommt es zu Abrissen bei der Farbseparation und später beim Druck. Bei diesem Prozess kann eine CCR-Software ihre Qualität unter Beweis stellen.

Der Schwarzeinsatzpunkt beschreibt den Tonwert im Zusammendruck (CMY), bei dem Schwarz mit dem Ersatz von Buntfarben beginnt. Ein sehr früher Schwarzeinsatzpunkt kann dazu führen, dass selbst bei feinen Rastern die Schwarzrasterstruktur im Lichtbereich sichtbar wird. Normalerweise empfiehlt sich für den Offsetdruck ein Schwarzeinsatz bei ca. 8 Prozent. Dieser sollte in Optimierungsprofilen umgesetzt sein. Der maximale Schwarztonwert bestimmt, bis zu welchem Tonwert Schwarz zu den Separationen hinzugefügt wird. Unterschiedliche Druckverfahren und Papierklassen benötigen verschiedene maximale Schwarztonwerte.

Um Probleme bei Druck- und Weiterverarbeitung zu vermeiden, muss die Gesamtfarbedeckung berücksichtigt werden. Die Druckdaten werden üblicherweise kurz vor der Plattenherstellung optimiert und weisen meist schon eine Begrenzung des Gesamtfarbauftrags auf. Die Optimierungsprofile sollten eine automatische Verringerung des Gesamtfarbauftrags ermöglichen, um Probleme mit zu hoher Farbedeckung auszuschließen. Im Offsetdruck können Optimierungsprofile mit sehr hohem GCR Niveau eingesetzt werden. Jedoch sollte je nach Druckmaschine, Drucker, Auftrag und Reproduzierbarkeit die geeignete GCR-Stärke ausgewählt werden können.

Die Graubalancewerte für eine bestimmte Kombination aus Druckfarben, Papier und Farbtonübertragungseigenschaften beschreiben, in welchem Verhältnis die drei Farben zueinander sehen müssen, damit die Graubalance über die gesamte Farbskala hinweg erhalten bleibt.

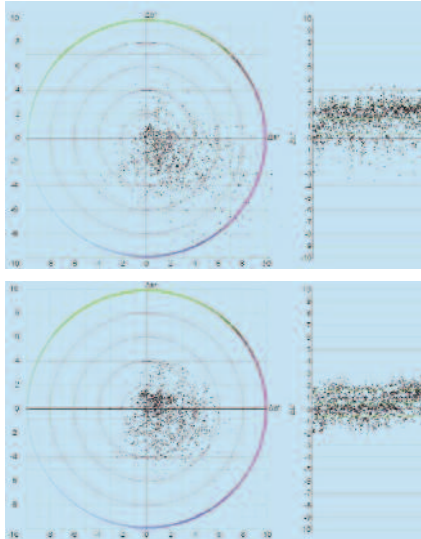
Druckversuche

Es wurde eine Reihe von Tests im Bogen- und Rollenoffsetdruck durchgeführt, die die oben genannten Thesen zur Prozessstabilisierung bestätigen. Das Beispiel zum Bogenoffset wurde nach ISO 12647-2:2002 auf einem Papier der Klasse I gedruckt. Testdaten waren Bilder sowie Testcharts, die mit dem ICC Profil ISO-coated der ECI aufbereitet wurden. Außerdem wurden die Daten mit der Software GMG Ink Optimizer mit der Option der maximalen Farbersparnis optimiert. Die beiden Datensätze wurden nebeneinander auf dem gleichen Bogen gedruckt und wie nachstehend beschrieben ausgewertet.

Graubalance/ Tertiärfarben: Die Wiedergabe der Graubalance wird durch die Optimierung deutlich verbessert. Fehler im Verhältnis der Tonwertzunahmen zueinander werden kompensiert, weil 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. Der Drucker kann 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 Gesamtfarbauftrag aufgrund des erhöhten Schwarzanteils verringert und somit das Verhalten der Einzelfarben beim Übereinanderdruck optimiert wird.

Streudiagramme: Die Qualitätsverbesserung der Tertiärfarben und der Graubalance durch die GCR-Optimierung wurde farbmetrisch mit Hilfe eines ECI-2002-r-Charts geprüft. Die Streudiagramme zeigen die örtliche Verteilung der Differenzen zwischen den farbmetrischen Soll- und Istwerten, in diesem Fall also den Charakterisierungsdaten ISO-coated und dem Probedruck. 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 (siehe Tabelle).

Tertiärfarben				Graubalance											
GCR/UCR separation Mittel				GCR/UCR separation Standardabweichung				GCR/UCR separation Mittel				GCR/UCR separation Standardabweichung			
ΔE*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	ΔL*	Δa*	Δb*
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 Mittel				ISOcoated separation Standardabweichung				ISOcoated separation Mittel				ISOcoated separation Standardabweichung			
ΔE*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*	ΔL*	Δa*	Δb*
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



Das obere 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. Der gleiche Druck mit optimierten Daten (unteres Streudiagramm) zeigt diese Tendenz nicht. Die Graubalance ist deutlich neutraler und auch die Helligkeitsabweichungen sind deutlich geringer.

Quelle: Artikel von David Radtke, GMG Color in Deutscher Drucker, 2007.

Die derzeit erhältlichen Lösungen zur GCR-Optimierung weisen erhebliche Qualitätsunterschiede auf und sollten vorab getestet werden. Die Druckform für den Probedruck sollte sensible Bilder im Graubalancebereich und Verläufe mit Tertiärfarben enthalten. Gesamtlösungen zur Druckfarbenreduzierung sollten einen automatischen PDF-Farbserver und Profile für ISO-Normen umfassen. Diese Produkte arbeiten mit Device-Link-Profilen, die die Datenseparation anpassen (und erhalten) ohne das farbmetrische Ergebnis zu verändern.



Digitale Datenübergabe mit PDF/X

Die Ziele von PDF/X sind, Farb- und Inhaltsübereinstimmung von Proof zu Proof, Proof zu Druckmaschine und Druckmaschine zu Druckmaschine zu verbessern, Prozessfehler zu verringern und ein effektives Preflighting von Dateien zu ermöglichen. Dies soll zutreffen, gleich ob Dateien bei einzelnen Druckereien, an verschiedenen Orten oder von vielen Zulieferern gehandhabt werden. Mangelhafte Dateien, Fehler in der Druckvorstufe und unzuverlässige Proofs führen zu Makulatur und vermehrtem Zeitaufwand, was die Kosten in die Höhe schraubt und zu Fehlern und Verzögerungen bei der Ausführung des Druckauftrags führt. ISO 15930 legt fest, wie sich Applikationen zur Erstellung und zum Lesen von PDF X-Dateien verhalten müssen, um einen zuverlässigen Datenaustausch in der Druckvorstufe zu gewährleisten. Das Ziel für Designer ist, digitale Datensätze zu liefern, die wie geplant von der Druckerei gedruckt werden können. Das Ziel für Drucker und Verleger ist, robuste digitale Druckdateien zu erhalten, die nicht neu bearbeitet werden müssen oder Fehler hervorrufen. PDF/X-Dateien können einfach und preiswert erstellt werden. Das Schlüsselwort ist „Prozesssteuerung“. Die zuverlässige Anlieferung der Druckdaten ist ebenso wichtig wie das Makulaturmanagement und stellt eine Voraussetzung für die Automatisierung dar.

CMYK gegenüber geräteunabhängigem Datenaustausch

Für beide Anwendungen gibt es getrennte Normen. Der CYMK-Datenaustausch wird eingesetzt, wenn der Ersteller der Datei die absolute Kontrolle über das endgültige Erscheinungsbild des gedruckten Produkts behalten will. Die Alternative dazu sind geräteunabhängige Farbräume (üblicherweise CIELAB oder RGB mit ICC-Profil), die dem Drucker größere Flexibilität geben, was etwa die Verwendung der Daten für mehrere Print Formate oder die Verkleinerung der Dateien betrifft.

Offener gegenüber blindem Datenaustausch

Je nach Druckauftrag haben die Drucker unterschiedliche Bedürfnisse hinsichtlich der erforderlichen technischen Informationen. Diese führen dazu, dass Daten „offen“ oder „blind“ ausgetauscht werden. Dafür wurden unterschiedliche PDF/X-Normen entwickelt. Jede dieser Normen ist ein Subset der vorhergehenden, wobei Restriktionen stufenweise eliminiert werden.

PDF/X-1a nur für CMYK- Blindaustausch: Alle Daten werden in CMYK angeliefert. Ihre Werte legen keine besondere Farbe fest, bevor definiert wird, an welchem Gerät gedruckt wird. Die gleichen CMYK-Werte werden unterschiedlich aussehen, je nachdem ob sie im Tief-, Flexo- oder Offsetdruck oder auf einem Laser- oder Tintenstrahldrucker gedruckt werden. Verschiedene Gruppen, wie GRACoL, CGATS SC3, Fogra, ECI und Printing Across Borders arbeiten an Charakterisierungen und entsprechenden ICC-Profilen.

PDF/X-3 für Blindaustausch mit Farbmanagement: Die Dateien übertragen die Druckdaten in Farbräume wie CIELAB oder RGB mit beigefügtem Profil. Verschiedene Prepress-Software kann eingebettete ICC-Farbprofile, usw. in farbemanagten Aufträgen bearbeiten. Das heißt, dass große Sorgfalt aufgewendet werden muss, um sicherzustellen, dass ein Proof von geräteunabhängigen Farben genau das endgültige Druckergebnis an der Maschine vorhersagt.

PDF/X Plus: Legt sektorspezifische Anforderungen wie z. B. Bildauflösung, Schriftgröße, Anschnitt, usw. fest. Jede Norm ist ein Subset einer bestimmten PDF/X-Norm.

PDF/X-4: Wird zum Standard für den blinden Datenaustausch mit Farbmanagement, basierend auf PDF 1.6 mit Live-Transparenzen. Die Dateien übertragen die Druckdaten in Farbräume wie CIELAB und RGB mit beigefügtem Profil. Verschiedene Prepress-Software kann eingebettete ICC-Profile in farbemanagten Aufträgen bearbeiten und Live-Transparenzen abflachen. Das heißt, dass große Sorgfalt aufgewendet werden muss, um sicherzustellen, dass ein Proof von geräteunabhängigen Farben genau das endgültige Druckergebnis an der Maschine voraussagt.

Anwendung

PDF/X sollte von allen eingesetzt werden, die Dateien an Druckdienstleister senden und spezielle Anforderungen mit dem Drucker oder Verleger abstimmen müssen. Die Erstellung von PDF/X-Dateien kann eine gute Selbstdisziplin darstellen, indem sie hilft, Workflows zu konstruieren, die die nötigen Validierungsschritte vor der Übertragung verlangen.

Eine PDF/X-Datei wird immer mit dem Namen der charakterisierten Druckbedingung benannt, für die sie erstellt wurde. So wird die Druckerei vorgewarnt, wenn der Kunde eine Datei schickt, die nicht für ihre Maschine geeignet ist. Außerdem wird sichergestellt, dass der Sender und der Empfänger ihr Proofing aufeinander abstimmen um vergleichbare Resultate zu sehen. Wichtig ist, dass das Label in der PDF/X-Datei mit der Erstellungsart übereinstimmt. Wenn sie CMYK-Bilder, die aus RGB oder L*a*b* separiert wurden, enthält, muss das Label in der PDF/X-Datei mit dem Profil übereinstimmen, das benutzt wurde, um die Separation durchzuführen. Es wäre außerordentlich schwierig für Preflight Software, die Wahl des Labels nachträglich zu validieren. Folgende weiteren Informationen werden benötigt:

Das Feld „OutputConditionIdentifier“ muss richtig ausgefüllt werden, um ein automatisches Preflighting zu ermöglichen. Manche Softwares haben „Custom“ als Grundeinstellung für dieses Feld, was von vielen

Druckereien als verdächtig angesehen wird, weil die Datei möglicherweise noch korrigiert werden muss. Im Feld „OutputCondition“ oder „Info“ muss die Druckbedingung genau beschrieben werden, d.h. das eingebettete Profil (falls vorhanden), die maximale Farbdeckung und ob Low- oder High-Key-Bilder enthalten sind. Vorsicht: Im Prepress-Workflow in der Druckerei werden diese Daten eventuell nicht angezeigt. Wenn sie wichtig sind, sollten sie daher separat auf dem Auftrag vermerkt werden.

Weitere wichtige Daten sind die „TrimBox“, die die Seitengröße der beschnittenen Seite angibt und die „BleedBox“ mit den erforderlichen Beschnittzugaben.

Prepress-Workflows mit PDF/X

Der gesamte Prepress-Workflow (einschließlich Überfüllung, Platzierung von Teilseiten-Anzeigen, Ausschließen und RIPen) muss PDF/X-kompatibel sein, sowohl für das Proofen, als auch für die Endausgabe. Es gibt nur einige wichtige Punkte, die sicherstellen, dass PDF/X-Dateien zuverlässig und vorhersehbar verarbeitet werden und dass der endgültige Druck mit dem vom Kunden vor der Übersendung angefertigten Proof übereinstimmt.

Wenn Dateien angeliefert werden, sollten Sie eine Preflight-Überprüfung durchführen, um sicherzustellen, dass

- sie mit der entsprechenden Version von PDF/X-übereinstimmen,
- sie für die richtige Print-Charakterisierung erstellt wurden.
- die Auflösung der Bilder ausreichend ist (möglicherweise sind zusätzliche Tests oder eine PDF/X Plus-Spezifikation für diesen Zweck erforderlich),
- Beschnitt und Anschnitt für den Druckauftrag richtig sind. In einigen Sektoren ist es für ein automatisches Preflight-Tool nahezu unmöglich, dies zu überprüfen, so dass eine manuelle/visuelle Prüfung ratsam ist. Für den Rest des Workflows richten Sie sich nach den Vorstellungen des Designers:

- Wenn die Datei bereits überfüllt ist, sollten Sie sie nicht wieder überfüllen.
- Bei der Wiedergabe der Datei müssen die eingebetteten Schriften verwendet werden (fehlende oder nicht autorisierte Schriften sind ein häufiges Problem).
- Bei der Wiedergabe der Datei sollte die Überdruck-Information laut Definition der PDF-Spezifikationen angewandt werden (die RIP-Grundeinstellungen führen nicht immer zum gewünschten Ergebnis).
- Benutzen Sie zum Proofen von Dateien ein Proofsystem, das der für die Datei erstellten Print-Charakterisierung entspricht. Verwenden Sie bei PDF/X-3-Dateien, die darin eingebetteten ICC-Profile, um sicherzustellen, dass die Farbskala-Kompression und die Schwarzerstellung den Vorstellungen des Designers entsprechen.
- Wenn von individuellen PDF/X-Dateien, die geräteunabhängige Farbdaten enthalten, Platten hergestellt werden, sollten die in der Datei eingebetteten ICC- Farbprofile benutzt werden.
- Oft handelt es sich beim Proofen um eine Datei, die beim Durchlaufen von Trapping- oder Ausschließ-Tools oder der Zusammenfügung mit anderen Dateien rekonstruiert wurde. Bei der Verarbeitung von PDF/X-3-Dateien muss gewährleistet sein, dass die Informationen über die beabsichtigten Druckbedingungen und jegliche eingebettete ICC-Profile erhalten bleiben, damit die Datei richtig bearbeitet werden kann. Es kann notwendig sein, das eingebettete Farbmanagement für individuelle Dateien zu nutzen und sie damit alle früh im Workflow effektiv zu CMYK zu konvertieren. Möglicherweise gibt es Datenblätter für die Komponenten Ihres Prepress-Workflows, die die Konfiguration für eine zuverlässige PDF/X-Verarbeitung wesentlich vereinfachen. Für die Beurteilung und Anwendung steht eine Reihe von Gratis-Tools zur Verfügung.

Proof

Ersteller: Die Grafikagentur sollte die PDF/X-Datei vor dem Versand proofen (anstatt sich auf Proofs zu verlassen, die aus der Designapplikation heraus gemacht wurden), um unerwartete Änderungen zu sehen, die während der Umwandlung zu PDF/X auftreten. Wenn die PDF/X-Datei ein eingebettetes ICC-Farbprofil enthält, sollte mit dem Profil als Emulierungsziel geprooft werden.

Empfänger: Druckdienstleister und Verleger haben eine Reihe von Methoden für das Proofen von Kundendateien. Einige proofen alle eingehenden Dateien und bewahren Datenkopien für eventuelle spätere Streitfälle auf. Dabei ist es ratsam, zusammen mit dem Proof einen Preflightbericht zu archivieren. Andererseits kann die Herstellung eines Proofs für alle von Kunden angelieferten Dateien zu teuer oder zu zeitaufwändig sein. Es gibt zwei Wege für das Proofen, die beide sinnvoll sein können:

A. Wenn die PDF/X-Datei ein eingebettetes ICC-Farbprofil enthält, sollte ein Proof mit dem Profil als Emulationsziel erstellt werden. Das vermittelt einen Eindruck von dem, was der Kunde in einem Proof erreichte, der unmittelbar vor der Übersendung der Datei erstellt wurde. Vergleichen Sie diesen Proof zunächst mit einem irgendeinem vom Kunden angelieferten Hardcopyproof. Wenn die beiden sehr unterschiedlich sind, ist dies ein Hinweis darauf, dass zumindest eines der Proofsysteme nicht richtig konfiguriert ist. Dann vergleichen Sie die geräteunabhängigen Farbdaten in diesem Proof mit dem Ergebnis an der Druckmaschine. Wenn sie unterschiedlich sind, aber die Seitenelemente in CMYK übereinstimmen, hat Ihr Prepress-Workflow wahrscheinlich das in die PDF/X-Datei eingebettete Profil ignoriert.

B. Erstellen Sie einen Proof mit der normalen Print-Charakterisierung für Ihre Druckmaschine als Emulationsziel und ignorieren Sie die in die PDF/X-Datei eingebetteten Profile. Die Farbe aller CMYK-Daten in der Datei sollte mit dem Ergebnis an der Druckmaschine übereinstimmen. Ist das nicht der Fall, läuft entweder ihre Druckmaschine nicht mit der gewünschten Print-Charakterisierung oder Ihr Proofsystem ist nicht korrekt konfiguriert.

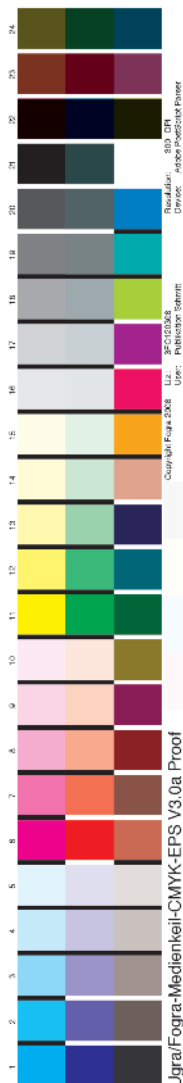
Einfluss des Proofsystems

Proof	Einsatz	Proofsystem
Kreativproof	Designabstimmung	Tintenstrahl- oder Laserdrucker (Non-Postscript 300 – 600 dpi)
Validation Print (Statusinformationen) ISO CD 12647-8 Entwurf 06/2010	Ausschießen, Schriftart, Textumbruch, Textüberlauf, Layout und Stil, Type Fonts	Tintenstrahl- oder Laserdrucker (8PS). Dieser Proof ist farbig, aber nicht farbverbindlich. Die Farbe kann bereits einige Anforderungen Kontraktproofs erfüllen.
Farbverbindlicher Prüfdruck (Kontraktproof) ISO CD 12647-7 Veröffentlicht 12/2007	Vorlage für die Farbabstimmung an der Druckmaschine	Contone- und Halbtone digitale Farbproofsysteme

Farbverbindlicher Prüfdruck (Kontraktproof)

Der Kontraktproof ist die visuelle Konstante im Prozess, da bei seiner Erstellung mit engeren Toleranzen als beim Offsetdruck gearbeitet wird. Proofs müssen unabhängig davon, auf welchem Tintenstahldrucker sie ausgegeben werden, miteinander identisch sein und innerhalb engster Toleranzen liegen. Proofsysteme müssen in der Lage sein, den kompletten Farbumfang zu kalibrieren, damit ein konstant gutes Ergebnis erzielt wird – nur so ist auf Dauer eine reproduzierbare Qualität sichergestellt. Die Qualität eines Kontraktproofs ergibt sich aus dem Zusammenspiel von Drucker, Proofsystem, Druckfarbe und Toner, Proofmedien und Proofprofilen. Prüfdrucke, die auf dem gleichen Drucker ausgegeben werden, aber mit unterschiedlicher Proofsoftware erstellt wurden, werden sich hinsichtlich der Qualität unterscheiden. Einige Proofsysteme sind für Standardanwendungsspezifikationen wie fogra, SWOP und GRACoL zertifiziert. Systeme mit Kalibrierung können sofort eingesetzt werden, ohne dass ein individuelles Profil erstellt wird. Sie müssen nur regelmäßig gemäß den Herstellerempfehlungen nachkalibriert werden.

Bei Proofsystemen ohne Kalibrierung muss regelmäßig ein Systemprofil erstellt werden: 1, Linearisierung gemäß dem Software-RIP zur Optimierung des Druckfarbenauftrags und der Graubalance mit dem zum Proofen eingesetzten Papier; 2, Charakterisierung des Proofers durch Drucken und Ausmessen eines Testcharts (z. B. ECI 2002 Random und IT8.7/4 Random) mit einem Spektrofotometer und Erstellung eines Prooferprofils. Die Voraussetzung für einen erfolgreichen farbverbindlichen Prüfdruck ist eine standardisierte Produktion – dies gilt sowohl für den Prozess als auch die Druckmaschine, an der der Auftrag gedruckt wird.



Der Medienkeil ist ein von der Fogra entwickeltes Kontrollmittel, das den Anforderungen der Norm ISO 12647-7 entspricht. Er ist im täglichen Gebrauch eines der wichtigsten Kontrollelemente.

Quelle: Fogra



Merkmale des farbverbindlichen Prüfdrucks: Basiert auf der PDF-Datei oder den 1-Bit Daten, die später auch beim Fortdruck verwendet werden. Anhand des am Proof befindlichen Medienkeils wird überprüft, ob er der Toleranz entspricht (manche Hersteller bieten die Möglichkeit, den Proof inline mit einem Spektrofotometer auszumessen, das aber ISO 13655 entsprechen muss). Nach ISO 12647-7 müssen folgende Informationen auf dem Proof vorhanden sein: Beschreibung des Proofsystems (Software und Ausgabegerät), Dateiname, Druckfarbe und Proofmedien, simulierte Druckbedingung, Quell- und Zielprofil, Datum und Uhrzeit der Prooferstellung, Erläuterung der Schmuckfarben. Der Ugra/Fogra-Medienkeil CMYK ist ein weltweit anerkanntes Kontrollmittel für digitale Kontraktproofs. Laut MedienStandard Druck muss ein Kontraktproof einen Ugra/Fogra-Medienkeil CMYK aufweisen. Dessen Farbwerte müssen den Sollwerten der Norm ISO 12647 bzw. den Toleranzen für das Proofen von digitalen Daten (nach 12647-7) entsprechen.

Kreativ- und Zwischenproofs

Kreativproofs werden vom Designer und vom Kunden zur Prozessabstimmung in der Druckvorstufe eingesetzt. Diese Proofs sind normalerweise für den Druck nicht geeignet und verursachen häufig erhebliche Produktionsprobleme. Sie können unrealistische Erwartungen erzeugen, die durch die mögliche Kluft zwischen Proof und Endprodukt (Abweichungen in Prooftyp und –konstanz) und die nicht standardisierten Betrachtungsbedingungen beim Kunden und/in der Agentur bedingt sind. Der Zwischenproof mit den Statusinformationen wird zur Datenkommunikation (Ausschießen, Schriftart, Textumbruch, Textüberlauf, Layout und Stil) verwendet. Sowohl der Kreativproof als auch der Zwischenproof werden in der ISO CD 12647-8 als Validation Print bezeichnet, um jede Verwechslung mit einem Kontraktproof auszuschließen.

Optimale Proofbedingungen

Klima: Sorgen Sie für eine gleichbleibende Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit gemäß den Herstellerspezifikationen. Proofmedien und Farben sollten bei 15 – 20° C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 30 – 40 % gelagert werden.

Proofmedien: Es ist ratsam, die vom Hersteller zugelassenen, zertifizierten Proofmedien zu verwenden. Einige Proofmedien sind von der Fogra zugelassenen und nach ISO 12647-7 zertifiziert.

Prooffarben: Zum Proofen sollte die vom Druckerhersteller gelieferte Originaldruckfarbe eingesetzt werden. Die Farbstabilität der Druckfarbe muss einen qualitativ hochwertigen Prüfdruck gewährleisten.

Messbedingungen: Damit der Austausch von Farbmessergebnissen funktioniert, müssen konstante Bedingungen gemäß ISO 13655 herrschen. Messgeometrie 0/45 oder 45/0; 2° Betrachtungsbedingungen gemäß ISO 3664 (unabhängig von der Feldgröße); Lichtquelle D50 (5000K); CIE-Lab Farbraum (L*a*b*); weißer Untergrund (schwarzer Untergrund bei der Prozesssteuerung im Fortdruck); kein Polarisationsfilter; DeltaE gemäß ISO 13655.

Lagerung von Proofpapieren und Proofs: Optisch aufgehellte Papiere sollten in einem lichtundurchlässigen Ordner oder einer Tasche aufbewahrt werden. Obwohl optische Aufheller unsichtbares UV-Licht in sichtbares blaues Licht umwandeln, sind sie UV-empfindlich. Lichtundurchlässige Aufbewahrung stellt sicher, dass die optischen Aufheller nicht abgebaut werden oder ihre Fähigkeit zur Umwandlung von UV-Licht in sichtbares blaues Licht verlieren. Dies gilt auch für bereits erstellte Proofs und OK-Bogen, besonders wenn ein Nachdruck wahrscheinlich ist.

Remote proofing

Remote Proofing spart Zeit und Geld, weil mittlerweile auch Proofs, die an verschiedenen Standorten erstellt werden, die strengen Anforderungen an einen Kontraktproof erfüllen.

Damit eine Datei auf verschiedenen Proofsystemen mit dem identischen Ergebnis gedruckt wird, müssen Kalibrierung und Profilierung streng voneinander getrennt sein. Ziel ist, dass mit einer bestimmten Kombination aus Proofsystem und Proofmedien eine identische Farbwiedergabe erreicht wird. Eine getrennte Kalibrierung sorgt dafür, dass die Systeme innerhalb bestimmter Toleranzen zuverlässig die Sollwerte einer Industrienorm erreichen.

Mit den gängigen Proofsystemen können Fachleute einmal ein optimiertes Farbprofil erstellen; mithilfe eines einfachen Kalibriervorgangs kann dieses Profil dann jederzeit innerhalb enger Toleranzen zuverlässig reproduziert werden. Die optimierten Farbprofile, die von den Herstellern der Proofsysteme für die verschiedenen Normen geliefert werden, können ohne externe Hilfe eingesetzt werden. Eine Closed-Loop-Kalibrierung des Druckers stellt sicher, dass er immer mit dem Farbraum übereinstimmt, auf dessen Grundlage das Profil erstellt wurde. Dies ist die Voraussetzung dafür, dass die Proofergebnisse, die mit einer Druckerfamilie und dem identischen Papier erreicht wurden, zu jeder Zeit und an jedem Standort reproduziert werden können. Es ist nicht mehr erforderlich, den Drucker zu linearisieren und ein neues Profil zu erstellen.

Die vollautomatische Kalibrierung von Tintenstrahldruckern ermöglicht an allen Standorten eine einfache Handhabung und gewährleistet identische Ergebnisse. Der Remote-Standort muss lediglich sicherstellen, dass das Ausgabegerät innerhalb der festgelegten Toleranz druckt – die neue Generation von Proofdruckern korrigiert eventuelle Abweichungen meist automatisch. Heute ist auch für Schmuckfarben Remote-Proofing mit perfekten Ergebnissen möglich.

Zertifizierung von Proofsystemen

Sowohl fogra als auch IDEAlliance bieten die Zertifizierung von Proofsystemen nach ISO 12647-7 an. Die Zertifizierung wird für eine bestimmte Kombination aus Proofgerät, Proofsoftware und Proofmedien erteilt. Die Auswahl eines zertifizierten Proofsystems ist ein guter Ausgangspunkt für den Prüfdruck nach ISO 12647-7, PSO, GRACoL oder SWOP.

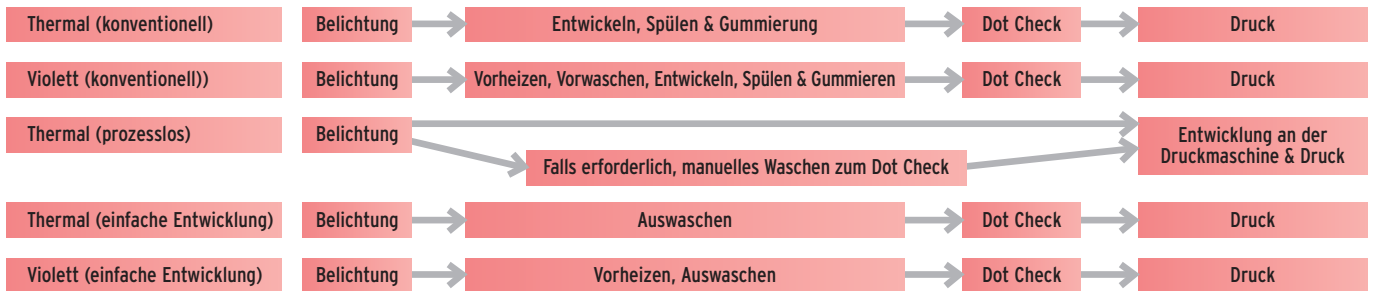
Zertifizierung der Prooferstellung

Fogra und IDEAlliance zertifizieren die Prooferstellung nach ISO 12647-7. Nach der Auswahl und Installation des Proofsystems belegt die Zertifizierung der Prooferstellung, dass der Prüfdruck die Anforderungen von ISO 12647-7, PSO, GRACoL oder SWOP erfüllt.

Kriterien für die Auswahl des Proofsystems:

- Wiederholbarkeit von Proof zu Proof
- Ausreichender Farbumfang
- Geeigneter Bedruckstoff für die Proofherstellung
- Regulierbare Farbeinstellung, die die Anforderungen unterschiedlicher Druckanwendungsbereiche erfüllt
- Kalibrierungssystem für Farbkonstanz von Proofer zu Proofer
- Integrierte Farbkontrollstreifen
- Idealerweise sollten das Proofsystem und die für die Druckplattenerstellung eingesetzte RIP-Technik vom gleichen Hersteller stammen. Alternativ können einige Systeme 1-Bit TIFF-Dateien proofen, die normalerweise von einem CTP-System erstellt werden.
- Mit dem Proofsystem sollte das angestrebte Qualitätsniveau erreicht werden können; es sollte ausmessbare Farbkeile enthalten.
- Simulieren Sie beim Tintenstrahlproofen die Papiertönung, indem Sie die richtige Tintenkombination verwenden.
- Das Proofsystem muss visuelle Unterschiede korrigieren können, die nicht gemessen oder durch den Metamerie-Effekt oder optische Aufheller beeinflusst werden.

Einfluss von Druckplatten und Plattenbelichtung



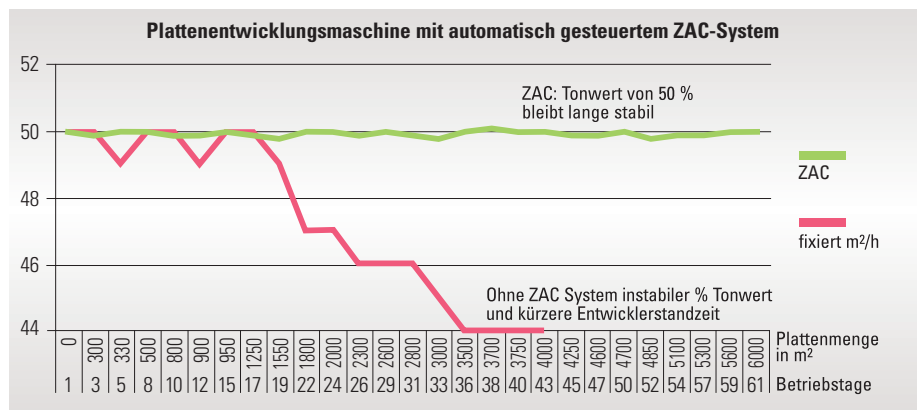
Verschiedene Druckplattentypen und ihre Entwicklungsanforderungen. Quelle: Fujifilm

Die Druckplatte überträgt das gewünschte Bild inklusive voreinstellter Kalibrierung, Spezifikationen und Farbprofilen zur Druckmaschine. In der Druckmaschine muss sie über die gesamte Druckauflage gute lithografische Eigenschaften aufweisen und eine gleichbleibende Qualität liefern. Druckplatten, die nicht innerhalb der festgelegten Toleranzen liegen, können einen Einfluss auf die Farbe haben. Die Druckplatte muss eine einwandfreie Grundlage für die Farbabstimmung darstellen. Ihr Einfluss auf die Farbe beginnt jedoch erst, wenn sie sich in der Druckmaschine befindet. Aus der Druckvorstufe und/oder Plattenherstellung sollte kein Faktor resultieren, der eine Korrektur (Überfärbung oder Überfeuchtung) erforderlich macht. CTP-Belichtungs- und Entwicklungsparameter können einen Einfluss auf die Farbe und die Konstanz haben:

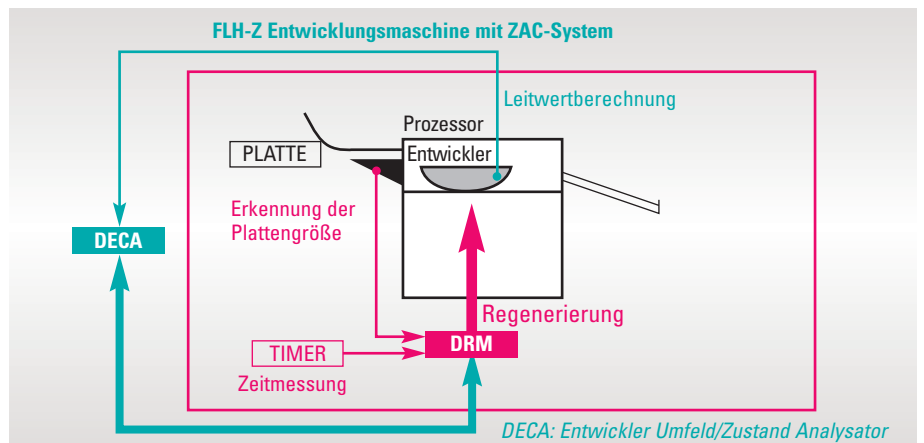
- Bildkontrast
- Dichtekontrolle
- Farbbalance – Plattenbelichtungs- und -entwicklungstoleranz
- Bildgradation – Plattenbelichtungs- und -entwicklungstoleranz

Für einen zuverlässigen Druck sind beständige Druckplatten und eine stabile Druckplattenherstellung erforderlich. Die Grundlage dafür bildet die richtige Kombination aus Plattenbelichter, Druckplatte und Plattenentwickler für die jeweilige Technologie: Thermo-, Violett- oder UV-Platten, konventionelle, chemiearme oder prozesslose Platte.

Die Druckplatte spielt eine wesentliche Rolle bei der Farbabstimmung, weil eine stabile Punkt wiedergabe innerhalb der festgelegten Toleranz wichtig ist. Die Entwicklungschemie kann durch die Veränderung der Punktgröße Farbabweichungen verursachen. Die Grafik zeigt, wie sie die Punktgröße beeinflusst. Verglichen werden ein Standardprozessor mit festen Werten für die Regenerierung (in repl/m² und repl/h) und eine Plattenentwicklungsmaschine mit intelligenter Messung und automatischer Steuerung (Fujifilm ZAC). Ziel des Versuchs war die Erhaltung eines Tonwerts von 50 %. Quelle: Fujifilm



Die Aktivität der Entwicklungschemie ist schwankend und muss ständig überprüft werden. Feste Werte sorgen nicht für eine 100% stabile Aktivität. Sie führen zu Veränderungen der Punktgröße und einer kurzen Entwickler-Standzeit. Eine intelligente automatische Steuerung (ZAC) erkennt durch Sensoren, Zeitmessung und DECA (Developer Environmental Condition Analyzer) auch kleinste Veränderungen der Entwicklungschemie (z. B. durch CO₂ oder abgelöste Plattenbeschichtung) und prüft, ob die richtige Menge an Regenerat zugeführt wird. Auf der Grundlage dieser Information stellt der DRM (Developer Replenisher Manager) automatisch den richtigen Wert für die Regenerierung ein. Quelle: Fujifilm



Druckplatten haben einen wesentlichen Einfluss auf die Farbwiedergabe

Messung, Steuerung und Nachverfolgbarkeit des Plattenerstellungsprozesses sind für eine gleichbleibende Druckqualität von größter Wichtigkeit. Folgende Best Practices sorgen für stabile Prozesse:

- Korrekte Lagerung der Druckplatten (bezüglich Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit) gemäß den Herstellerempfehlungen
- Korrekte Entwicklungstemperatur und -geschwindigkeit
- Befolgung der Empfehlungen bezüglich der Entwicklerstandzeit (in m²/Liter)
- Erhaltung der Entwickleraktivität durch korrekte Regenerierung
- Austausch der Prozesschemikalien in den empfohlenen Abständen
- Reinigung und Wartung der Plattenentwicklungsmaschine

Der Laserstrahl des Plattenbelichters muss stabil und präzise sein, um das Bild gleichmäßig zu belichten und die Auswirkungen von Streuenergie/-licht zu minimieren. Ein schlecht fokussierter Laserstrahl oder eine verschmutzte Optik führen zu einer ungleichmäßigen Punktwiedergabe und verringern die Druckstabilität. Wichtig sind die regelmäßige Überprüfung der Ausgangsleistung des Plattenbelichters und vorbeugende Wartung. Verwenden Sie CTP-Geräte ausschließlich mit den dazu passenden Medien.

Reinigen Sie Druckplatten nur mit dem geeigneten Entwickler.

Überprüfen Sie die Stabilität der Entwicklungschemie und des Entwicklungsprozesses häufig, wenn Sie nicht mit automatischen Überwachungs- und Steuerungssystemen arbeiten.

Überprüfen Sie die Plattendicke mit einem Mikrometer, weil je nach Dicke mehr oder weniger Druck auf das Gumm Tuch ausgeübt wird, was sich wiederum auf die Tonwertzunahme auswirkt (dies kann durch Anpassung des Aufzugs beim Aufspannen des Gumm tuchs auf den Zylinder kompensiert werden).

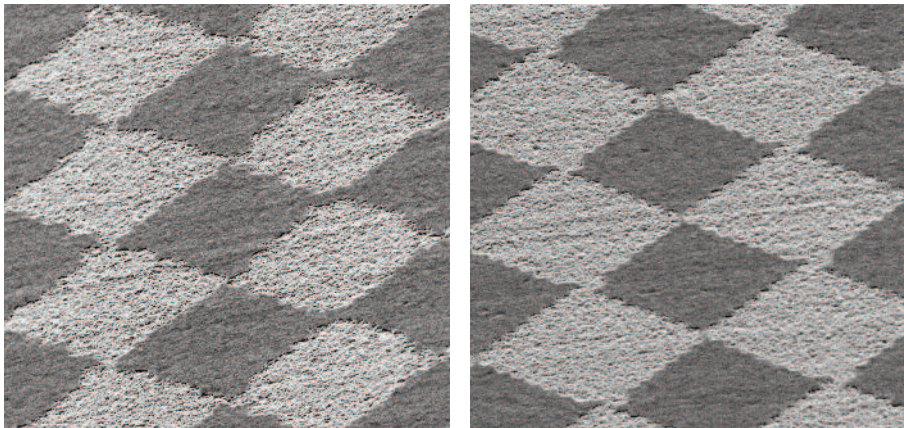
Überprüfen Sie die Punktwiedergabe der Druckplatte auf Gleichmäßigkeit.

Mit dem Platten-/Kurven- Modul in PrintControl kann durch Ausmessen der belichteten Platten die Kalibrierung des Plattenbelichters überprüft werden.

Für den Färbetest sollte die Druckplatte linearisiert werden.

Die Platten für den zweiten (Überprüfungs-) Drucklauf werden mit neuen, angepassten Kurven belichtet.

Genauere Einstellung des Plattenbelichters ist entscheidend



Für eine stabile Punktwiedergabe muss die Belichtungseinheit akkurat eingestellt werden, da schon kleinste Schwankungen in der Fokussierung die Punktwiedergabe sichtbar beeinflussen. Die Vergrößerungen zeigen, was ein schlecht fokussierter Laserstrahl bewirkt. Das linke Foto ist unscharf, die Tonwertzunahme ist erhöht und die Punkte sind nicht scharf abgegrenzt. Damit ist kein stabiler Druck möglich. Im rechten Foto sind die Einstellungen perfekt. Quelle: Fujifilm

Prozesslose Platten

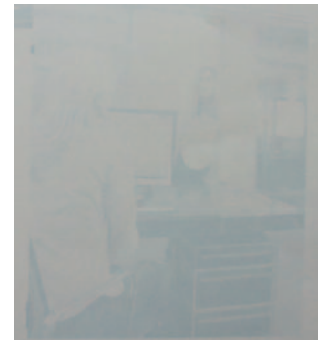
Ein wesentlicher Vorteil von prozesslosen Platten liegt darin, dass der "variable Faktor" bei der Entwicklung eliminiert ist. Das DoP- (Develop on Press)-Verfahren etwa kommt lediglich mit Druckfarben und Feuchtmittel aus. Es findet also keine chemische Reaktion statt, welche die Punktgröße auf der Druckplatte beeinflussen könnte. Der geringere Bildkontrast auf diesen Platten hat zur Folge, dass mit älteren Punktmessgeräten die Tonwertzunahme nicht direkt ermittelt werden kann. Heute werden digitale Plattenleser mit Zusatzfeatures zur Messung der Tonwertzunahme angeboten. Bei diesen Tools muss die Druckplatte manuell abgewaschen werden, was den Aufwand für die Überprüfung der Tonwertzunahme leicht erhöht.

Bildsichtbarkeit auf prozesslosen Druckplatten

Um die Tonwertzunahme von prozesslosen Platten (wie Fujifilm Brillia HD PRO-T) zu messen, reicht es aus, die Platte einfach mit Feuchtmittel abzuwaschen, um die nicht belichtete Beschichtung zu entfernen. Die nachstehenden Fotos zeigen eine prozesslose PRO-T Platte vor und nach dem manuellen Waschen im Vergleich zu einer konventionellen Thermopressplatte.



a)



b)



c)

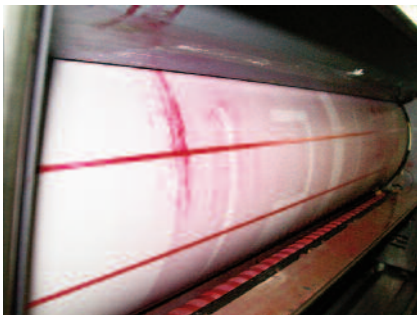
a) Auf der belichteten PRO-T Platte ist das Bild sicht- und überprüfbar.

b) Prozesslose PRO-T Platte, bei der zur Überprüfung der Rasterpunkte die nicht belichteten Stellen manuell mit Feuchtmittel abgewaschen wurden.

c) Belichtete und entwickelte LH-PJE Standard-Thermopressplatte.

Quelle: Fujifilm

Einfluss der Druckmaschine



Überprüfen Sie die Streifenbreite und stellen Sie die Farb- und Feuchtwalzen richtig ein.

Foto: manroland

Man kann eine Druckmaschine mit einem beweglichen Ziel vergleichen, bei dem sich Druck, Dichten, Registerhaltigkeit und andere Variablen tendenziell verändern. Die wichtigsten Variablen müssen daher kontrolliert und gesteuert werden, sollen durchgängig gute Resultate erzielt werden.

- Beurteilen Sie die Druckleistung, indem Sie eine Testform (Altona Test Suite, PIA, usw.) drucken. Ermitteln Sie die kleinste auf allen Druckmaschinen reproduzierbare Punktgröße. Jegliche Art von Unregelmäßigkeiten muss behoben werden.
- Setzen Sie Verbrauchsmaterialien ein, die eine optimale Druckqualität ermöglichen. Tauschen Sie nie mehrere Verbrauchsmaterialien gleichzeitig aus, sondern immer nur eines. Drucken Sie nötigenfalls die Testform erneut, um zu sehen, wie sich der Austausch auf das Profil der Druckmaschine auswirkt.
- Erstellen Sie ein Profil nur, wenn die Druckmaschine warm und in einem gleichbleibenden Zustand ist. Dies ist entscheidend für die Genauigkeit im Produktionsprozess und dafür, welche Toleranzen stabil erreicht werden können. Passen Sie nicht die Plattenkurven an, um einen schlechten Zustand der Druckmaschine auszugleichen.

Wartung

Eine Druckmaschine ist ein komplexes elektrisch-mechanisches System, das unbedingt in einen optimalen, stabilen Zustand gebracht und regelmäßig gewartet werden muss.

- Die Zylinderoberflächen müssen frei von Papier, Staub und Farbe sein. Stellen Sie sicher, dass die Greifer korrekt arbeiten, damit es nicht aufgrund von Schlupf zu Schieben und Doublieren kommt.
- Überprüfen Sie Gummituch- und Zylinderaufzug.
- Überprüfen Sie die Einstellung der Farbwalzen und des Feuchtsystems.
- Stellen Sie sicher, dass die Farb- und Feuchtwalzen in gutem Zustand und optimal eingestellt sind. Überprüfen Sie die Streifenbreite, passen Sie die Einstellung der Farb- und Feuchtwalzen an und überprüfen Sie die Walzenoberfläche visuell.
- Stellen Sie die Temperatursteuerung (falls vorhanden) des Farbwerks auf die richtige Temperatur ein.
- Überprüfen Sie die relevanten Parameter des Feuchtmittels (Alkoholgehalt, pH-Wert, Temperatur, Leitwert).
- Stellen Sie sicher, dass die Farbvoreinstellung korrekt funktioniert, damit ein gleichmäßiges Druckbild mit der gewünschten Dichte entsteht.

Sorgen Sie für konstante Qualität im Auflagedruck

Farbwerk und Feuchtmittelsystem müssen eine konstante Temperatur aufweisen; schon ein Temperaturanstieg um 2°C führt zu deutlichen Farbveränderungen (TAGA Untersuchung 1996). Gleichbleibender Leitwert des Feuchtmittels und Dosierung der Feuchtmittelzusätze Ausgewogene Zufuhr von Druckfarbe und Feuchtmittel Regelmäßige Reinigung der Gummitücher entsprechend der Papiereigenschaften Einhaltung konstanter Produktionsgeschwindigkeit. Offsetdruckmaschinen weisen zyklische Schwankungen von Exemplar zu Exemplar auf. Diese sind bei Volltönen kaum wahrnehmbar, machen sich aber beim Zusammendruck von CMY in neutralen Farben bemerkbar. Ursache dafür ist die Schwingung der Walzen im Farbwerk, die dadurch behoben werden kann, dass die Walzen im richtigen Phasenverhältnis zueinander betrieben werden; auch Grauteilersetzung minimiert den Effekt. Registerabhängige Farbabweichungen. Bei korrekter Rasterwinkelung sollten kleine Registerverschiebungen keinen Einfluss auf die Farbe haben.



Eine Druckmaschine ist ein komplexes elektrisch-mechanisches System, das regelmäßiger Wartung bedarf.

Foto: manroland

Einfluss der Gummitücher

Das Gummituch spielt im Offsetdruck eine zentrale Rolle und muss sorgfältig ausgewählt, unterlegt, eingespannt und gereinigt werden, um eine hohe Druckqualität und lange Lebensdauer zu gewährleisten und Maschinenstillstandszeiten zu minimieren. Für ein optimales Druckergebnis muss das Gummituch für eine hohe Registergenauigkeit und akkurate Punkt wiedergabe sorgen.

Ein gleichmäßiger Auftrag der Farb-Wasser-Emulsion bei jeder Zylinderumdrehung verhindert einen Farbaufbau. Entscheidend dafür ist die Oberflächenrauheit des Gummituchs. Die richtige Oberflächenstruktur sorgt dafür, dass ein Wasserfilm auf der Gummituchoberfläche bleibt und optimiert dadurch das Farb-Wasser-Gleichgewicht. Bei feinem Raster kann es zum Aufbauen der Druckfarbe durch negativen Farbaufbau kommen, was die Lebensdauer des Gummituchs verkürzen kann.

Nachstehende Best Practices sind hilfreich:

- Profilieren Sie bei einem Wechsel des Gummituchtyps oder –herstellers die Druckmaschine neu, weil sich dies auf die Wiedergabeigenschaften auswirken kann.
- Gummitücher müssen richtig gelagert, aufgezogen und gewartet werden.
- Benützen Sie ein Messgerät um sicherzustellen, dass die Gummitücher mit korrektem Aufzug montiert werden. Stellen Sie den Druck zwischen Gummituch und Druckplatte sowie Gummituch und Bedruckstoff richtig ein. Erhöhen Sie den Druck zwischen Drucktuch/Druckplatte/Bedruckstoff um bis zu einen Zehntel Millimeter.
- Überprüfen Sie die Gummituchspannung gemäß den Herstellerempfehlungen mit einem Drehmomentschlüssel.
- Überprüfen Sie das Gummituch regelmäßig auf Beschädigungen.

Gummituchauswahl:

Wählen Sie mit Unterstützung des Druckmaschinenherstellers und des/der Gummituchhersteller(s) das Tuch aus, das Ihre speziellen Produktionsanforderungen am besten erfüllt. Dabei sollten Sie folgende Aspekte berücksichtigen.

Ablösung des Papiers: Eine mangelhafte Ablösung des Papiers beeinträchtigt den Papiertransport und die Druckqualität (Schieben, Schablonieren, Schmierer und sogar Dublieren). Sie hängt von verschiedenen Faktoren ab (Papier, Druckfarbe, Feuchtmittel und Gummituch) und kann durch die Anpassung eines oder mehrerer dieser Parameter beeinflusst werden. Die Oberflächenrauigkeit, Härte und Rezeptur des Gummituchs haben ebenfalls einen Einfluss auf die Ablösung des Papiers.

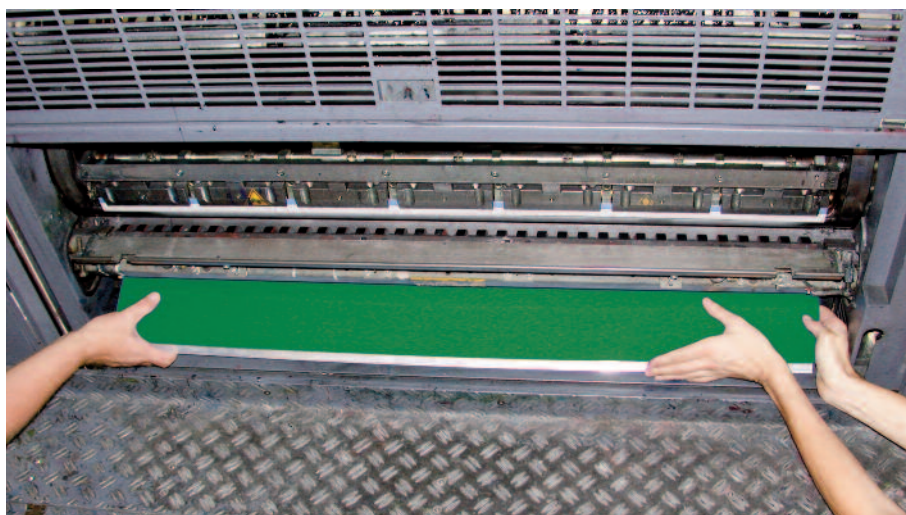
Vielseitigkeit: Ein einziger Gummituchtyp kann ein guter Kompromiss für verschiedene Papiersorten (Qualität, Flächengewicht, Dicke) sein, aber für spezielle Papier- und Farbregisteranforderungen kann eine spezielle Ausführung erforderlich sein.

Druckfarben- und Feuchtmitteltransport: Für einen hochleistungsfähigen Druckprozess muss die Kombination aus Gummituch, Druckfarbe und Feuchtmittel optimal auf die zu verarbeitenden Papiersorten und das zu erreichende Qualitätsniveau abgestimmt werden. Die Oberfläche des Gummituchs, seine Rauigkeit und seine Härte spielen eine entscheidende Rolle für das schnelle Erreichen des richtigen Farb-Wasser-Gleichgewichts und die Emulsionsbildung auf der Oberfläche.

Stabilität: Mechanische und chemische Stabilität sind unabdingbar. Dynamisch instabile Gummitücher (Druckspalt, Oberfläche, Gummituchzylinder) führen zu einer mangelhaften Farbübertragung (das Gummituch verhält sich wie ein Schwamm) und zu Wärmeentwicklung. Dadurch verändert sich das Farb-Wasser-Gleichgewicht (stärkere Verdunstung auf der Gummituchoberfläche). Die Folgen sind ein schlechter Ausdruck und Streifenbildung.



Überprüfen Sie für eine optimale Druckqualität Gummituchaufzug und –spannung. Foto: GMG



Druckmaschinen- und Gummituchhersteller können Sie bei der Auswahl des für Ihre speziellen Produktionsanforderungen am besten geeigneten Drucktuchs unterstützen.

Foto: manroland

Wartung und Verbrauchsmaterialien sind Schlüsselparameter für die Qualität

Die Tabelle zeigt die Beziehung zwischen Wartung und Qualität (und verwandten Problemen). Die Wartungsintervalle hängen vom Verfahren, den Geräten und der Einsatzintensität (bedruckte Bogen) ab.

Quelle: WOCG/PrintCity

Effektive und systematische Betriebs- und Wartungsabläufe sind eine wesentliche Voraussetzung für stabile Prozesse. Der Einsatz standardisierter Materialien sorgt für bestmögliche Ergebnisse. Alle Verbrauchsmaterialien sollten als System optimiert werden (Druckfarbe, Druckchemikalien, Gummitücher, Papier und Druckplatten). Falls einer dieser Parameter verändert wird, muss möglicherweise eine neue RIP-Kurve erstellt werden. Für jede neue Druckfarben-Papierkombination sollte ein neuer Färbetest durchgeführt werden.

	Häufigkeit						Qualität	Verwandte Probleme		
	Täglich	Wöchentlich	1 Monat	3 Monate	6 Monate	12 Monate		Langsam	Stillstand	Sicherheit
Druckvorstufe										
Kalibrierung des Belichters prüfen			✓				●		●	
Bildqualität des Belichters prüfen	✓						●		●	
Plattenbelichter warten		✓					●		●	
Walzen prüfen	✓						●		●	
Walzen reinigen			✓						●	
Luftfilter wechseln			✓				●		●	
Platten-Produktionsstraße										
Plattenstanzwerkzeuge prüfen und reinigen				✓			●		●	
Chemische Reaktion prüfen	✓						●		●	
Entwickler wechseln (je nach Verbrauch)		✓					●		●	
Fixator prüfen	✓						●		●	
Walzen des Prozessors reinigen	✓						●		●	
Filter des Prozessors austauschen			✓				●		●	
Kühlung des Prozessors prüfen			✓				●		●	
Einbrennofen prüfen			✓				●		●	●
Farb- und Feuchtsystem										
Qualität des zugeführten Wassers prüfen		✓					●			
Walzenwaschrakel prüfen			✓				●			
Feuchtungssystem reinigen, Filter wechseln		✓					●	●	●	
Feuchtwasser erneuern		✓					●	●	●	
Farb- und Feuchtwalzen										
Härte und Oberfläche optisch prüfen				✓			●			
Walzeneinstellungen prüfen			✓				●			
Walzenreinigung	✓						●			
Walzenentkalkung		✓					●			
Tiefenreinigung der Walzen		✓					●			
Lager prüfen				✓			●		●	
Gummitücher										
Gummitücher bei Auftragsende reinigen und inspizieren	✓						●		●	
Entsprechende Waschmittel verwenden							●			
Aufzugstärke des Gummituchs in der Maschine prüfen			✓				●			●
Gummitücher und Aufzug fehlerfrei wechseln				✓			●			●
Korrekt spannen							●			●
Druckwerke										
Gummituchzylinder reinigen	✓						●			
Gegendruckzylinder reinigen	✓						●			
Schutzabdeckungen & Sicherheitsgitter prüfen und reinigen	✓						●			●
Streifenbreite der Farbwalzen prüfen			✓				●			
Streifenbreite der Feuchtwalzen prüfen			✓				●			
Plattenklemmschiene reinigen			✓				●			●
Schmitzringe reinigen und schmieren	✓						●			●
Vorspannung der Schmitzringe prüfen						✓	●			●
Kühlsysteme										
Wasserfilter reinigen		✓					●		●	
Temperatur mit den Einstellwerten vergleichen		✓					●	●		
System lüften und nachfüllen						✓	●		●	
Komplettwartung des Systems						✓	●	●	●	●
Druckmaschine										
Elektrische und mechanische Schutzvorrichtungen prüfen	✓						●			●
Bogenführungselemente reinigen			✓				●		●	
Ventilatorkanäle reinigen			✓				●		●	
Sensoren prüfen und reinigen		✓					●		●	●
Seitenführungen schmieren		✓					●		●	
Lager, Wellen, usw. schmieren	unterschiedlich, siehe Wartungsanleitung						●			●
Zylinder auf Abnutzung/Beschädigungen überprüfen					✓		●		●	●

Einfluss der Druckfarbe

Für ein optimales Druckergebnis empfiehlt sich der Einsatz von ISO 2846-1 kompatiblen Druckfarben. Mit ihnen lassen sich die in der Norm festgelegten Anforderungen an Farbe, Transparenz und Farbschichtdicke erfüllen. Die ISO-Norm enthält Spezifikationen für die Farbe ($L^*a^*b^*$) und Transparenz von Druckfarben für den Vierfarbendruck. Der farbmetrische Teil des Standards schreibt vor, dass die Schichtdicken einer jeden Farbe maximal um eine festgelegte Toleranz Delta E voneinander abweichen dürfen. Zur Beurteilung der Transparenz wird mit abgestufter Farbschichtdicke auf schwarzem Substrat gedruckt und die Fähigkeit des Druckfarbenfilms gemessen, Licht weiterzuleiten. Diese Eigenschaft der Druckfarbe ist äußerst wichtig für die Farbannahme beim Übereinanderdruck (Quelle: PIAT/GATF).

Das Farbwerk muss ein rundum gutes Druckverhalten mit einer gleichmäßigen Nassfarbübertragung aufweisen, damit über die gesamte Auflage hinweg Farbaufbau auf Gummituch und Platte verhindert wird. Der große Oberflächenbereich von Wasser zu Farbe auf der Druckplatte erfordert eine effektive Kontrolle des Emulsionsverhaltens und der Wasserhaltung. Auch wenn während des Drucks etwas Feuchtmittel in die Druckfarbe emulgiert, muss sie doch weiterhin die richtige Rheologie und Zügigkeit behalten, um eine gute Farbübertragung und Farbannahme zu gewährleisten. Das Farb-Wasser-Gleichgewicht ist das Ergebnis einer kontrollierten Emulsion und bildet die Grundvoraussetzung für sauberes Drucken ohne Farbaufbau und eine gleichmäßige Bildwiedergabe (Volltondichte, Tonwertzunahme, Farbannahmeverhalten). Die besten Ergebnisse werden mit Druckfarben erzielt, die ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Pigmenten, Harzen und Firnissen aufweisen und damit für eine gute Farbübertragung und hohe Emulsionsstabilität sorgen. Dadurch wird vermieden, dass eine Farbe zu pigmentreich ist. Die Farbstarkeiten der Prozessfarben müssen ausgewogen sein, damit nicht zu viel oder zu wenig von einer Farbe übertragen wird.

Möglicherweise muss der Prozess neu kalibriert werden. Auch kleine Schwankungen der Volltonnuancen und der Schärfe der Rasterpunkte können zu sicht- und messbaren Unterschieden führen. Die Farbschichtdicke hat einen starken Einfluss und die Farbdichte muss unbedingt so überwacht und gesteuert werden, dass die Tonwertzunahme konstant bleibt. Es besteht kein direkter Zusammenhang zwischen Volltondichte und Tonwertzunahme; durch die Veränderung der Volltondichte kann die Tonwertzunahme indirekt manipuliert werden.

Im Bogenoffset wird normalerweise in der Reihenfolge KCMY gedruckt. Es ist unbedingt ratsam, die Farbannahmeeigenschaften der Druckfarben zu überprüfen, da sie ein wichtiger Faktor für den visuellen Farbeindruck der Bilder und die Übereinstimmung zwischen Proof und Auflagendruck sind. Manchmal muss die Druckreihenfolge eventuell zu KCMY geändert werden. Wenn etwa ein bestimmter Blauton mit der Reihenfolge C + M nicht darstellbar ist, kann auch M + C gedruckt werden.

Die Zugabe von Zusatzstoffen kann die Fließigenschaften und die Punkt-wiedergabe beeinflussen und sollte daher vermieden werden.

Feuchtmittel

Da der pH-Wert und die Leitfähigkeit des Feuchtmittels den Druckprozess beeinflussen, sollten sie täglich überprüft werden. Arbeiten Sie bei der Wartung mit Best Practices.

Der pH-Wert des Feuchtmittels sollte zwischen 4,8 – 5,5 liegen. Feuchtmittelzusätze sollten entsprechend den Herstellerempfehlungen dosiert werden.

Feuchtsysteme werden ständig durch Papier- und Druckfarbenpartikel, organische Stoffe und Lösemittel aus dem Gummituchwaschmittel verunreinigt. Eine mangelhafte Feuchtmittelqualität beeinträchtigt das Farb-Wasser-Gleichgewicht, erhöht die Chemikalienkosten, und verursacht Umweltprobleme und Ablagerungen auf Walzen, Druckplatte und Gummituchzylindern. Achten Sie darauf, dass die Kombination aus Druckfarbe und Feuchtmittel zur Druckmaschine, den eingesetzten Papiersorten, dem Alkoholgehalt und der Wasserqualität passt.

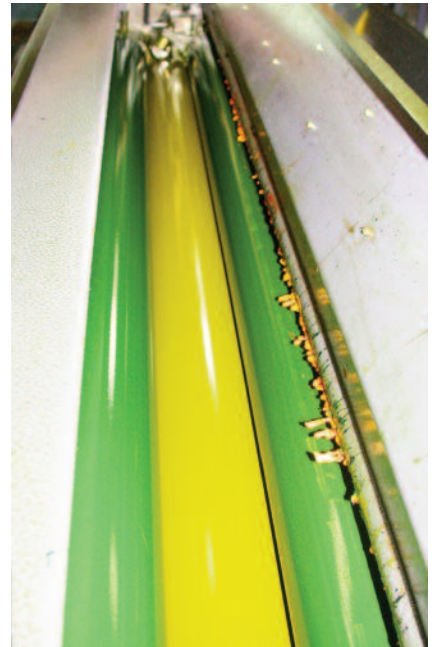
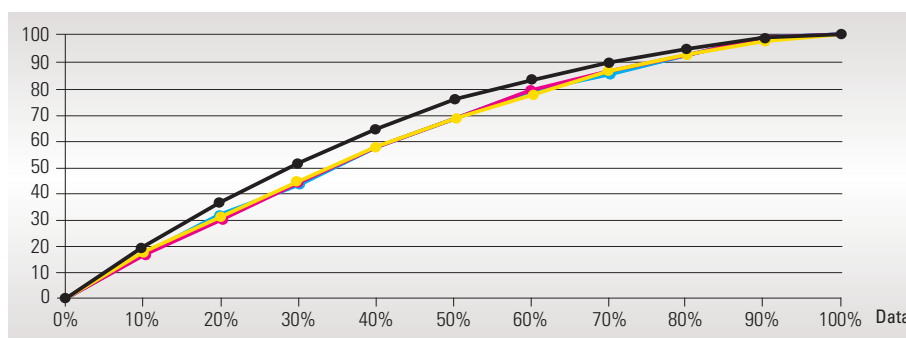


Foto: manroland

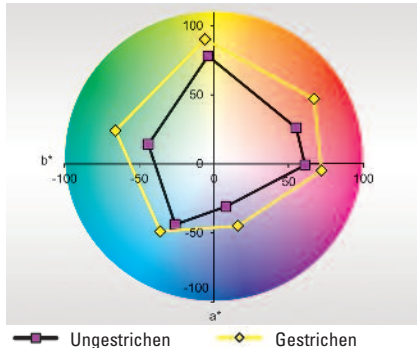
- Schwarz
- Cyan
- Magenta
- Gelb

Druckkennlinie der Druckfarbe Sunnit™ Exakt PSO™, die speziell für die Anforderungen von ISO 12647-2 hinsichtlich Tonwertzunahme und Farbtonoptimierung konzipiert wurde. 80 Prozent aller derzeit erhältlichen Prozessfarbensets erfüllen ISO 12647-2 innerhalb der vorgegebenen Toleranzen. Quelle: Sun Chemical

Lacke

Da wasser- und öl-basierte Überdrucklacke die Farb-wiedergabe beeinflussen, sollten für die Kalibrierung nur unlackierte Druckbogen verwendet werden.

Einfluss des Papiers



Der erreichbare Farbraum hängt von der Rauigkeit und Porosität des Papiers ab. Weißes Licht wird teils von der Papieroberfläche reflektiert, teils durch die Druckfarbenschicht absorbiert. Ein sehr raues Papier streut das weiße Licht in alle Richtungen, dadurch wirken die Farben weniger bunt. In poröses Papier dringt die Druckfarbe tiefer ein und hat dann eine schwächere Farbwirkung. Gestrichenes Papier ist glatter und weniger porös. Quelle: Sappi

Das Papier hat von allen Parametern den größten Einfluss auf die Druckqualität. Es hat visuelle (Glanz, Helligkeit, Opazität) und haptische (Steifigkeit, Rauigkeit) Eigenschaften, die die Qualitäts-wahrnehmung beeinflussen. Ebenso wichtig für die Farbwiedergabe sind die Wechselwirkungen zwischen Papier und Druckfarbe. Papieroberfläche und -farbton bestimmen den möglichen Farbumfang und der Einfluss der Papieroberfläche auf die Tonwertzunahme wirkt sich auf die Farbwiedergabe aus.

Auswirkung des Papiers auf den Farbraum

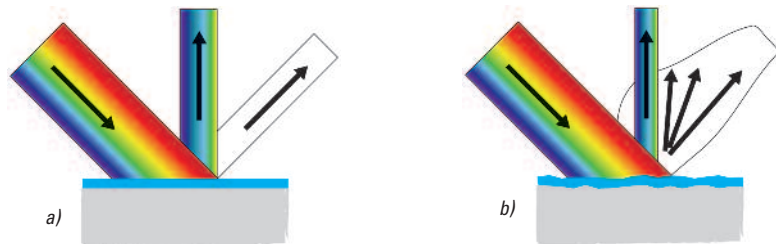
Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Farbraum und Volltondichte. Je höher die Dichte, desto größer der darstellbare Farbraum. Für jede Papier-Druckfarben-Kombination gibt es eine optimale Volltondichte, die für gute Laufeigenschaften und ein gutes Druckverhalten ermöglicht (auch wenn auf verschiedenen Papiersorten sehr unterschiedliche Dichten erreicht werden können). Bestimmt wird sie durch den Druckfarbenbedarf, weil dieser bei glatten, weniger porösen Papieren geringer ist und die gleiche Volltondichte mit weniger Farbe erreicht werden kann.

Die Papiertönung wirkt beim Druck wie eine fünfte Farbe und beeinflusst den Farbraum. Fast weiße Objekte in Bildern werden durch den Farbton des Papiers definiert und es kann sehr schwierig oder fast unmöglich sein, diese Farben beim Druck einzustellen.

Auf ungestrichenem Papier ist der darstellbare Farbraum etwa halb so groß wie auf gestrichenen Papiersorten.

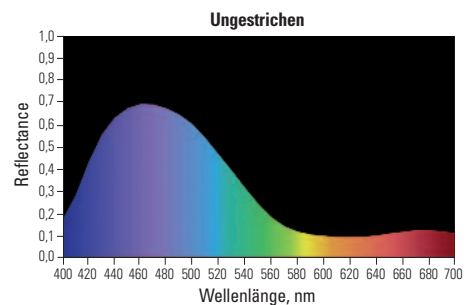
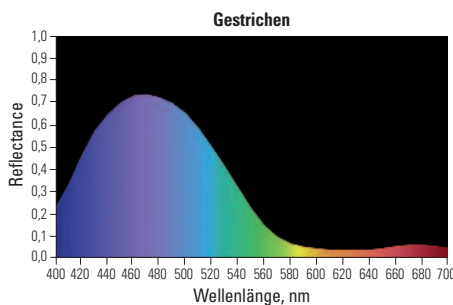
a) Cyan hat auf einer glatten, dichten Oberfläche einen höheren Farbwert, da die Farbe nicht in das Papier eindringt und weißes Licht reflektiert wird. Die nachstehende Abbildung zeigt die Reflexion.

b) Cyan hat auf einer rauen, porösen Oberfläche einen geringeren Farbwert, weil die Druckfarbe in das Papier eindringt und weißes Licht zum Betrachter hin reflektiert wird. Die nachstehende Abbildung zeigt die Reflexion.



Die Reflexionskurven der bläulichen Wellenlängen sind auf gestrichenem und ungestrichenem Papier ähnlich, aber auf ungestrichenem Papier wird wesentlich mehr gelbes und rotes Licht reflektiert. Dies ist ein Hinweis dafür, dass mehr weißes Licht in Richtung des Messgeräts (Leser) reflektiert wird. Quelle: Sappi

Quelle: Sappi

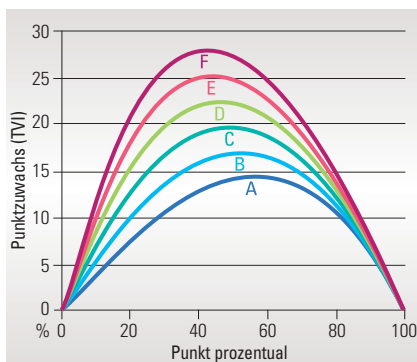


Einfluss des Papiers auf die Tonwertzunahme

Ein wichtiges Element bei der Farbwiedergabe ist die Tonwertzunahme (auch Punktzuwachs genannt). Die Tonwertzunahme ergibt sich aus der Differenz des gemessenen Tonwerts im Druck und dem theoretischen Tonwert aus der Druckvorstufe. Die Tonwertzunahme hat eine mechanische und eine optische Komponente. Als mechanische Tonwertzunahme bezeichnet man die Größenzunahme der Rasterpunkte bei der Übertragung von der Druckplatte auf das Gummituch und vom Gummituch auf das Papier. Die optische Tonwertzunahme entsteht durch die Brechung des Lichts an der Schnittstelle zwischen Druckfarbe und Papieroberfläche (die per Definition uneben ist). Mit einem Standard-Spektalfotometer können mithilfe der Murray-Davis-Formel sowohl die mechanische als auch die optische Komponente gemessen werden. Die Tonwertzunahme hängt sowohl von den Druckmaschinenbedingungen als auch vom Papier und den eingesetzten Druckfarben ab. Allerdings können durch unterschiedliche Materialien und Druckmaschinenbedingungen bedingte Schwankungen der Tonwertzunahme bei der Plattenerstellung kompensiert werden, damit sie ein bestimmtes Maß nicht übersteigt. Standard-ICC-Profile sind auf die in ISO 12647-2:2004 vorgegebenen Tonwertkurven ausgerichtet.

Der Druckfarbenbedarf beeinflusst die Tonwertzunahme ebenfalls. Eine höhere Farbschichtdicke auf dem Papier erhöht die Tonwertzunahme. Genau wie die Volltondichte hängt auch der Druckfarbenbedarf von der Rauigkeit und Porosität des Papiers ab. Allgemein gilt: je höher die mit einem Papier erreichbare Farbdichte (größerer Farbraum), desto geringer die Tonwertzunahme. Die Papierdicke kann die Tonwertzunahme je nach Anpressdruck ebenfalls beeinflussen.

Die Kurven A bis E werden für verschiedene Papiertypen mit amplitudenmodierten Rastern (AM), die Kurve F für (nichtperiodische) NP-Raster eingesetzt. Quelle: Sappi



Papierklassen

ECI-ISO-Profil	Fogra Nr.	Papiertyp nach ISO 12647-2	Papiersorten, allgemeine Bedingungen
ISOcoated v.2, ISOcoated v.2 300	39	PT 1,2	WFC & qualitativ hochwertiges MWC
PSO LWC Improved	45	In 12647-2 nicht enthalten	MWC und sehr helles LWC
PSO LWC Standard	46	PT 3	Standard LWC
PSO Uncoated_ISO12647	47	PT 4	UWF (holzfreies Naturpapier)
SC paper	40	In 12647-2 nicht enthalten	SC
PSO MFC Paper	41	In 12647-2 nicht enthalten	MFC (mattes LWC)
PSO SNP Paper	42	In 12647-2 nicht enthalten	Heatset-Zeitungspapier

Die Papierauswahl richtet sich üblicherweise nach der Eignung für den jeweiligen Einsatzzweck und den Kosten. Entscheidend für das Farbmanagement und die Standardisierung des Druckprozesses ist dabei jedoch die Papierklasse, die bestimmt, welche ICC-Profile, welcher Druckvorstufen-Workflow und welche CTP-Kompensation für das jeweilige Papier eingesetzt werden müssen.

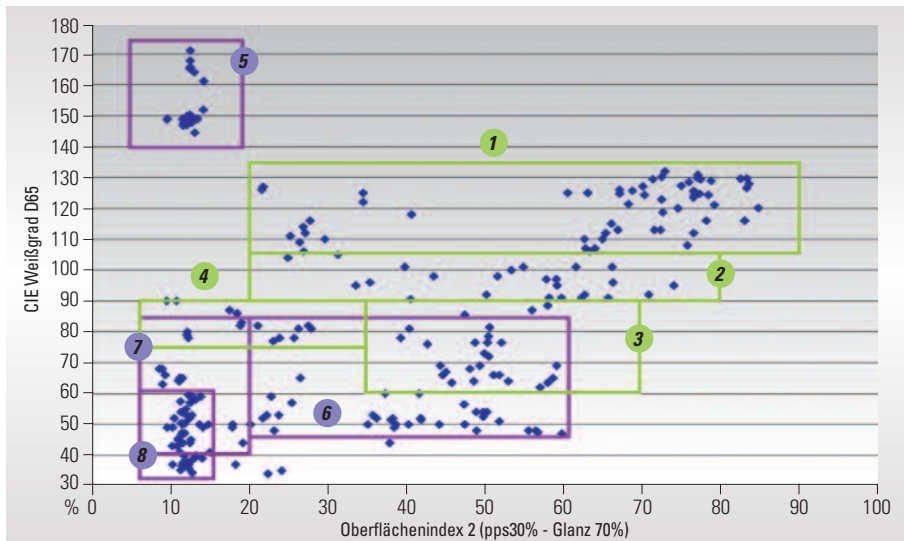
Die Papierklassen nach ISO 12647 enthalten Richtwerte für den Papierton beim Proofen, die jedoch fälschlicherweise als Sollwerte und Toleranz für einen ISO12647-2-konformen Druck interpretiert wurden. Die fünf Bogendruck- Papierklassen der ISO-Norm spiegeln die Papierqualität in den frühen 1990er Jahren wider. Auch nach der Überarbeitung des Standards im Jahr 2004 und einer Anpassung im Jahr 2007 haben sich die Papierklassen nicht wesentlich geändert. Der Papierton vieler heute gängiger Papiere entspricht den ISO-Klassen nicht mehr.

Die bläulich-rötliche Tönung gestrichener Papiere wird vom Markt geschätzt, weil sie der größten Helligkeit entspricht, aber es gibt auch Papiere die gelber sind als von der Norm vorgeschrieben. Das Hauptaugenmerk der Papierklassifizierung sollte nicht ausschließlich auf der Papierfärbung mit strikten Toleranzen liegen, sondern darauf, welcher Farbraum mit einem Papier erreicht werden kann.

Die meisten Papierhersteller geben für ihre Papiere Empfehlungen für die Druckvorstufe ab und stellen ICC-Profile und Druckbedingungen zur Verfügung. Druckereien, die diese Empfehlungen befolgen, können das Potential der Papiere voll ausschöpfen, ohne dass bei der Übereinstimmung von Proof zu Druck und der Erreichung der Farbsollwerte Probleme auftreten.

Der Farbraum der Druckmaschine ist wesentlich kleiner als der für das menschliche Auge wahrnehmbare Farbraum und üblicherweise kleiner als der von Hard- und Softproofs. So können Sie den Farbraum im Offsetdruck maximieren:

1. Wählen Sie je nach Druckauftrag und dem verfügbaren Budget den glattest möglichen Bedruckstoff.
2. Drucken Sie mit den empfohlenen Standard- L*a*b*-Werten für die eingesetzte Papiersorte.
3. Drucken Sie in der vorgeschriebenen Farbreihenfolge, um eine korrekte Farbannahme zu gewährleisten.
4. Stellen Sie sicher, dass die Druckmaschine richtig eingestellt ist und verwenden Sie geeignete Verbrauchsmaterialien, um eine gleichmäßige Farbschichtdicke und gute Farbannahme zu erreichen.

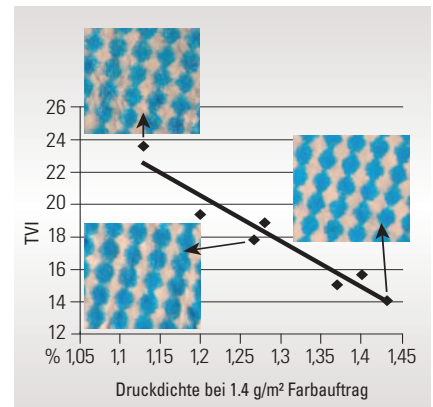


Papierklassen mit den jeweiligen Druckbedingungen.
Quelle: Paperdam

Gestrichene Papiere
 PS1 Premium Coated – Fogra 39
 PS2 Improved Coated – Fogra 45
 PS3 Magazine gloss – Fogra 46
 PS4 Magazine matt – Fogra 41

Ungestrichene Papiere
 PS5 Woodfree uncoated – Fogra 47
 PS6 SC paper – Fogra 40
 PS7 Improved Newsprint – Fogra xx (t.b.a.)
 PS8 Standard Newsprint – Fogra 42

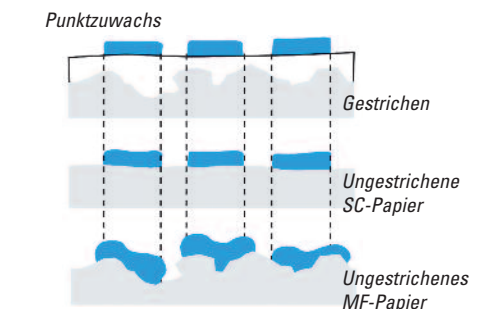
Die Tabelle zeigt die aktuell von der von der European Color Initiative (ECI) entwickelten und bereitgestellten Standard-ICC-Profile. WFC (Wood Free Coated), MWC (Medium Weight Coated), LWC (Light Weight Coated), UWF (holzfreies Naturpapier), MFC (Machine Finished Coated), SC (Super Calendered uncoated paper). Download von www.eci.org



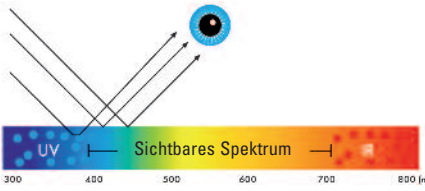
Einfluss des Papiers auf die Tonwertzunahme.
Quelle: Sappi



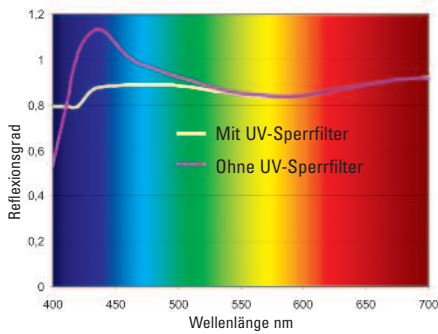
Solllichter für Volltonflächen. Quelle: UPM



Je glatter und geschlossener die Oberfläche, desto exakter die Punkte. Quelle: UPM



Optische Aufheller (OBA oder FWA) wandeln UV-Licht im blauen Bereich in sichtbares Licht Quelle. Quelle: "Testing and Selecting Paper" UPM



Reflexionsspektrum von ungestrichenem Offsetpapier mit und ohne UV-Sperrfilter. Quelle: Sappi

Optische Aufheller und Farbmanagement

Papier hat von Haus aus einen leicht gelblichen Farbton. Optische Aufheller machen es weißer und heller. Sie absorbieren UV-Licht und wandeln es in sichtbares Licht im blauen Bereich des Spektrums um; Gelb wird durch Blau kompensiert und das Papier wirkt weißer und frischer.

Optische Aufheller werden beim Farbmanagement oft dafür verantwortlich gemacht, dass es bei der Farbabstimmung zwischen Proof und Druck zu Schwierigkeiten kommt. Für eine bestmögliche Übereinstimmung zwischen dem Proof und dem fertigen Printprodukt muss das Proofpapier dem Druckpapier möglichst ähnlich sein. Dies lässt sie auf folgende Weise erreichen:

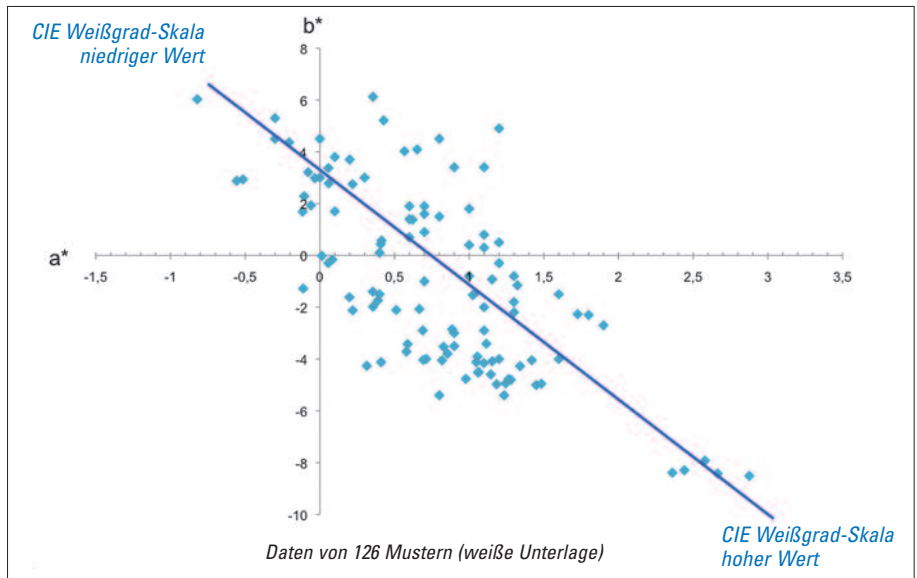
- Verwenden Sie zum Proofen und Drucken das gleiche Papier (wie in der ISO 12647-2 empfohlen).
- Verwenden Sie ein Proofpapier, das einen ähnlichen Farbton (und Gehalt an optischen Aufhellern) hat, wie das Papier für den Auflagendruck.
- Simulieren Sie beim Tintenstrahlproofen mit der richtigen Druckfarbenkombination die Papierfärbung. Optisch aufgehellte Proofpapiere sollten in einer lichtundurchlässigen schwarzen Mappe oder Plastiktasche gelagert werden, um einen Abbau der optischen Aufheller zu verhindern. Dies gilt auch für fertige Proofs und OK-Bogen, besonders wenn sie zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal für einen Nachdruck benötigt werden.

Das Simulieren der Papierfärbung ist eine weit verbreitete Praxis, weil Proofpapiere aufgrund der Anforderungen an die Archivbeständigkeit nur einen minimalen Gehalt an optischen Aufhellern enthalten. Allerdings kann es schwierig sein, mit einem fast neutral gefärbten Tintenstrahl-Proofpapier einen sehr blauen Papierton zu simulieren.

Lichteinheit von Druck- und Proofpapieren

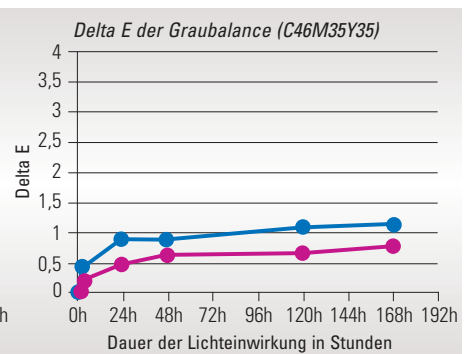
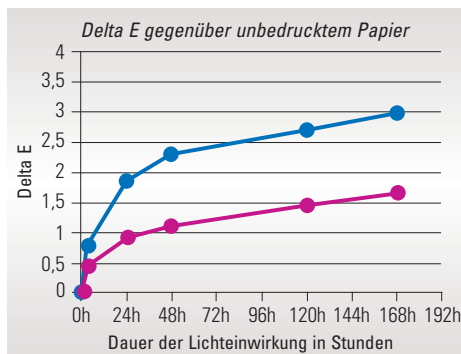
Der Farbton und die Helligkeit von Papier verändern sich durch Lichteinwirkung, weil die im Papier enthaltenen optischen Aufheller abgebaut werden und das in holzhaltigen Papiersorten enthaltene Lignin zum Vergilben führt. Es gibt kein zuverlässiges Standard-Prüfverfahren für die Lichteinheit.

Je höher der Weißgrad der Papiere wird, desto blauer werden sie auch. Optische Aufheller erzeugen einen blauerer Farbton des Papiers. Source: Paperdam



Die Untersuchung zeigt, dass sich die Papierfärbung von normalem, holzfrei gestrichenem Papier stark verändert, wenn es einer in Druckereien üblichen Lichtintensität von 5000 Kelvin direkt ausgesetzt ist. Die allmähliche Veränderung der Graubalance in der zweiten Grafik zeigt, dass dieser Effekt bei bedrucktem Papier wesentlich schwächer ist. Quelle: Sappi

- Holzhaltiges Papier —●—
- Holzfreies gestrichenes Papier —●—



Farbwahrnehmung

Die menschliche Farbwahrnehmung ist subjektiv und je nach Alter, Ermüdungsgrad, Vererbung und sogar Stimmung unterschiedlich. Ungefähr 8 Prozent der Männer aber nur 0,5 Prozent der Frauen leiden unter einer erblichen Farbsehschwäche. Aber auch bei Menschen mit „normaler“ Sehkraft kann die Farbwahrnehmung variieren. Dies hat folgende Gründe:

- Körperliche und geistige Ermüdung verringern die Fähigkeit zu einer genauen Farbwahrnehmung.
- Das Auge hat ein schlechtes Farbgedächtnis und kann Farben nur im direkten Vergleich richtig beurteilen.
- Das Farbsehen im Alter ändert sich durch die Bildung eines gelben Filters auf dem Auge.
- Der optische Farbeindruck wird von der angrenzenden Farbe beeinflusst.
- Unterschiedliche Lichtquellen verändern die Farbwahrnehmung erheblich.

Viele Menschen sind sich vermutlich gar nicht bewusst, dass sie farbfeldsichtig sind. Daher führen manche Drucker Tests mit Mitarbeitern und Kunden durch, um ähnliche Farbwahrnehmungen abzugleichen und die Farbabstimmung zu verbessern. Damit solche Tests zu verlässlichen Ergebnissen führen, sollten sie nur von Fachleuten unter Verwendung geeigneter Materialien durchgeführt und ausgewertet werden. Dazu gehören der Ishihara-Sehtest, die Pilot Farbtoleranz Übung Pilot Colour Tolerance Exercise, der GATF/Rhem Light Indicator-Test und der Farnsworth-Munsell 100 Hue-Farbsehtest.

Betrachtungsbedingungen — Licht verändert die Wahrnehmung

Wir können nur erkennen, welche Farbe ein Gegenstand hat, wenn er von einer Lichtquelle beleuchtet wird. Eine Lichtquelle wird durch ihr Lichtspektrum definiert, also die Intensität des ausgesendeten Lichts bei einer bestimmten Wellenlänge. Weißes Licht ist eine Mischung aller Spektralfarben. Durch die Farbtemperatur wird festgelegt, wie „rot“ oder „blau“ das Licht ist, was einen Einfluss auf die Wahrnehmung der betrachteten Farbe hat. Aufgrund der enormen Schwankungen in natürlichem und künstlichem Licht wurde zur Betrachtung eine Standardlichtquelle mit der Farbtemperatur 5000 Kelvin festgelegt (CIE, ISO, ANSI). Es gibt folgende CIE-Normlichtarten:

Normlichtart A: Entspricht der typischen Spektralkurve einer konventionellen Glühlampe (Wolfram-Glühlampe).

Normlichtart D50: Entspricht Tageslicht mit einer Farbtemperatur von 5000 K, bevorzugt in der Druckindustrie eingesetzt.

Normlichtart D65: Entspricht Tageslicht mit einer Farbtemperatur von 6500 K, bevorzugt in der Papierindustrie eingesetzt.

Normlichtarten werden zu Umrechnungszwecken eingesetzt, um die bei unterschiedlichen Lichtquellen erreichten Ergebnisse miteinander vergleichen zu können.

D50 und D65 unterscheiden sich vor allem hinsichtlich der Lichtintensität, wobei D 50 einen geringeren UV-Anteil als D 65 enthält.

Denken Sie daran, dass ein Printprodukt bei "gleicher Beleuchtung" aber mit unterschiedlichem UV-Anteil sehr unterschiedlich aussieht. Dies ist bei optisch stark aufgehellten Papieren der Fall, weil die optischen Aufheller erst durch das UV-Licht aktiviert werden. Sie lassen das Papier weißer wirken, als es tatsächlich ist. Optische Aufheller führen unter Einwirkung von UV-Licht dazu, dass der visuelle Farbeindruck eher bläulich als neutral weiß ist. Bei hellen Farbtönen, wie neutralem Grau, kann dies ein Problem darstellen, wenn sie in verschiedenen Lichtkabinen mit unterschiedlichen D 50 Lampen betrachtet werden.

✓ Für effektive Betrachtungsbedingungen muss eigens eine physikalische Umgebung mit einer normgerechten Beleuchtung (CIE, ISO, ANSI) hergestellt werden.

✓ Stellen Sie sicher, dass die Lampen sauber sind und die angegebene Lebensdauer nicht überschritten ist. Viele Lampen benötigen eine 45-minütige Aufwärmzeit, um die richtige Farbtemperatur zu erreichen.

	Druckindustrie	Papierindustrie
Standard	ISO 13655	ISO 5631
Normlichtart	D50	D65
Lichtquelle	Wolframlampe	Xenonlampe
Lichtaussendung	Direktes Licht	Diffuses Licht
Geometrie	0°/45° oder 45°/0°	d/0°
Betrachtungswinkel	2°	10°



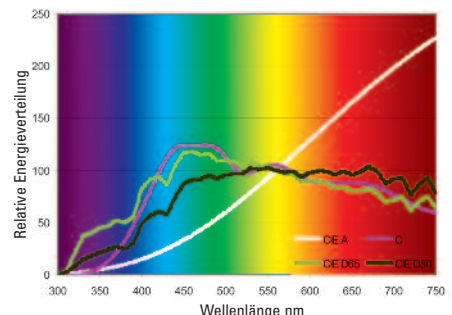
Obst bei Tageslichtbeleuchtung.

Quelle: Sappi



Obst bei Glühlampenbeleuchtung.

Quelle: Sappi

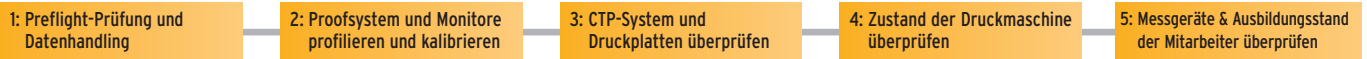


Spektralkurven verschiedener Normlichtarten.

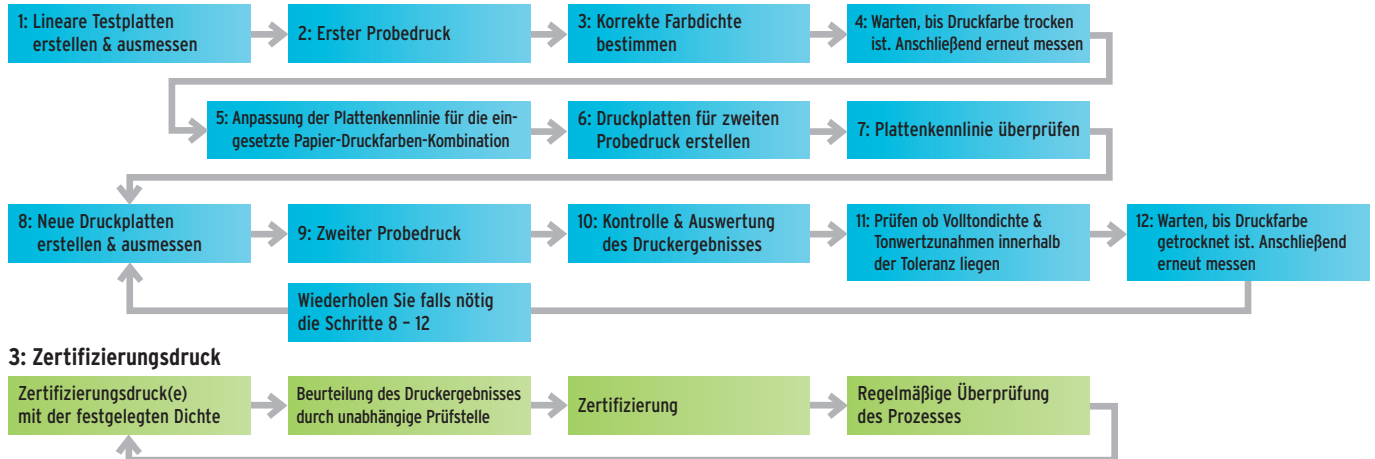
Quelle: UPM

3: Umsetzung der Standardisierung

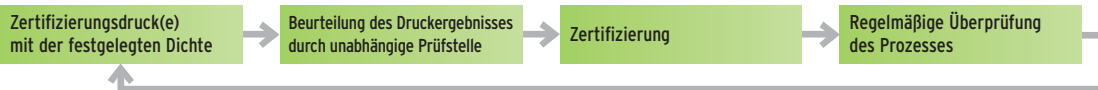
1: Audit & Konformitätsaktionen



2: Probedruck Beurteilung & Korrektur



3: Zertifizierungsdruck



Prozessoptimierung, Standardisierung und Zertifizierung finden in drei Etappen statt.

Quelle: PrintCity

1: Audit & Konformitätsaktionen

- Überprüfen Sie die Abläufe bei der Preflight-Inspektion und der Kontrolle der Eingangsdaten, mit denen eine korrekte Datenausgabe sichergestellt werden soll (PDF X/3).
- Profilieren und kalibrieren Sie Proofsysteem und Farbmonitore gemäß ISO 12647-2.
- Stellen Sie sicher, dass das CTP-System korrekt gewartet und gemäß den Herstelleranweisungen eingestellt ist. Überprüfen Sie, ob die Druckplatten eine homogene Oberfläche haben. Eine kontrollierte CTP-Belichtung und -Entwicklung ist die Voraussetzung für ein Printprodukt in gleichbleibend hoher und wiederholbarer Qualität. Die Druckplatte muss die gewünschten Bilder mit den richtigen Tonwertkorrekturkurven zur Druckmaschine übertragen. Versehen Sie jede Platte mit einem digitalen Kontrollstreifen (wenn das im Bildbereich nicht möglich sein sollte, bringen Sie den Streifen an der Plattenbiegung an).
- Überprüfen Sie die Leistung der Druckmaschine, indem Sie eine Testform (z. B. Altona Test Suite) drucken. Ermitteln Sie die kleinste auf allen Druckmaschinen reproduzierbare Punktgröße. Beheben Sie alle Unregelmäßigkeiten der Druckmaschine. Wiederholen Sie die Überprüfung regelmäßig, um sicherzustellen, dass die Druckmaschinen spezifikationsgemäß drucken.
- Überprüfen Sie die Messgeräte und ihre Kalibrierung. Stellen Sie sicher, dass Ihre Mitarbeiter im Umgang mit allen Software- und Hardware-Tools in geeigneter Weise ausgebildet und unterwiesen wurden und dass für sämtliche Arbeitsschritte klare Anweisungen vorliegen.

2: Probedruck, Stufen der Bewertung

- Vor der Ermittlung der Druckkennlinie müssen die Druckplatten linearisiert werden. Messen Sie die Flächendeckung auf der Platte mit einem digitalen Plattenkontrollstreifen und einem Plattenleser (diese Instrumente ermöglichen die Linearisierung, Überwachung und Umsetzung der Tonwertkorrekturkurven). Mit der linearen Druckplattenkalibrierung lassen sich die Druckeigenschaften einer Druckmaschine für eine bestimmte Kombination aus Papier, Druckfarbe und Gummituch bestimmen.
- Der erste Probedruck dient zur Ermittlung der Druckkennlinie. Erstellen Sie ein Profil nur, wenn die Druckmaschine warm und in einem gleichbleibenden Zustand ist. Dies ist entscheidend für die Genauigkeit im Produktionsprozess und dafür, welche Toleranzen stabil erreicht werden können. Drucken Sie rund 3000 Bogen jedes Papiertyps mit minimalen Dichteschwankungen und ohne Schieben und Doublieren.

Drucken Sie einen Satz linearer Druckplatten unter Standarddruckbedingungen mit den in der Norm geforderten $L^*a^*b^*$ -Werten und Druckkontrast. Messen Sie quer über den ganzen Bogen hinweg die Gleichmäßigkeit des $L^*a^*b^*$ -Werts und der Graubalance und passen Sie die Werte so lange an, bis die Abweichung zwischen den Farbeinstellungsintervallen so gering wie möglich ist. Sobald die Dichte stabil bleibt, drucken Sie 500 Bogen bei normaler Produktionsgeschwindigkeit. Dadurch können Sie zyklisch auftretende Effekte an der Druckmaschine feststellen. Es ist unwahrscheinlich, dass Sie die im Standard festgelegte Soll-Tonwertzunahme erreichen, weil die Platten völlig linear sind.

3. Ermitteln Sie die Farbdichte, mit der der im ISO-Standard geforderte $L^*a^*b^*$ -Wert erreicht wird.
 4. Warten Sie bei konventionellen Druckfarben 2 – 6 Stunden, bis sie getrocknet sind und messen Sie dann erneut. Analysieren Sie Druckmuster aus verschiedenen Phasen des Probedrucks und bestimmen Sie, welche Tonwertkorrekturen erforderlich sind. Messen Sie Dichte und $L^*a^*b^*$ -Wert und die jeweilige Tonwertzunahme.
- Messen Sie 20 Druckmuster aus (vom Anfang, aus der Mitte und vom Ende der 500-Bogen-Auflage), um die entsprechende Druckkurve zu ermitteln. Messen Sie im Mitteltonbereich bei 40 % Ton für CMYK und bestimmen Sie die Tonwertzunahme-Differenz zwischen dem Musterbogen und dem gewünschten Standard. Im 40% Mittelton wird gemessen, weil er den größten Umfang aufweist und auf der Druckmaschine die größten Tonwertabweichungen mit der stärksten Schwankung zeigt. Wenn die Abweichungen zwischen der Tonwertzunahme im Druck und dem Sollwert außerhalb der vorgegebenen Toleranz liegen, muss die Druckmaschine gewartet werden, damit sie wieder innerhalb der Toleranz arbeitet. Bilden Sie den Mittelwert der gemessenen Tonwerte. Passen Sie bei Bedarf die Kalibrierung der Druckplatten an. Falls die gedruckte Testform Unregelmäßigkeiten aufweist (wenn z. B. eine Farbe nicht stimmig), sollte die Druckmaschine angepasst werden – nicht aber das Profil. Geben Sie die korrekten Werte in den RIP ein.
5. Erstellen Sie Plattenkorrekturkurven für die jeweilige(n) Papier-Druckfarben-Kombination(en).
 6. Erstellen Sie Druckplatten für einen zweiten Probedruck.
 7. Überprüfen Sie die Plattenkennlinie.
 8. Geben Sie einen neuen Plattensatz mit der neuen Druckkennlinie aus. Messen Sie die Platten aus.
 9. Führen Sie den zweiten Probedruck mit der korrigierten Druckkennlinie aus. Waschen Sie zwischen den Probedrucken die Gummitücher. Drucken Sie mit jedem Papiertyp ungefähr 3000 Bogen.
 10. Analysieren Sie Musterbogen des zweiten Probedrucks. Entscheiden Sie, welche Tonwertkorrekturen erforderlich sind. Stellen Sie sicher, dass die Tonwertkorrekturkurven korrekt angewendet werden und die Tonwertzunahmekurven den ISO 12627-2-Spezifikationen für den jeweiligen Papiertyp entsprechen.
 11. Prüfen Sie ob die Volltondichte $L^*a^*b^*$ im Bereich von maximal Delta E 5 von den Sollwerten $L^*a^*b^*$ für den jeweiligen Papiertyp gemäß ISO 12647-2 abweichen.
 12. Warten Sie bei konventionellen Druckfarben 2 – 6 Stunden, bis sie getrocknet sind und messen Sie dann erneut.
- Möglicherweise sind mehrere Probedrucke (Schritte 6 – 7) erforderlich, bis die Kurve in Ordnung ist.



Hammesfahr-Mitarbeiter bei der Auswertung der gedruckten Testform. Foto: manroland

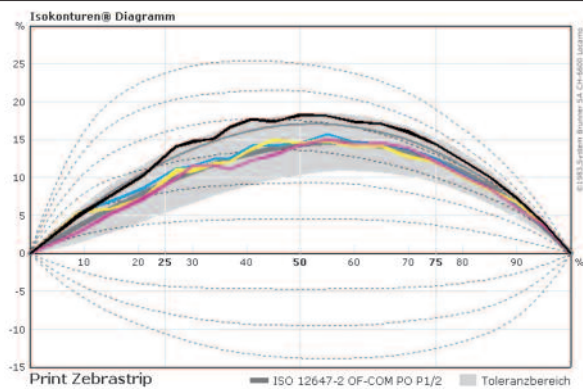
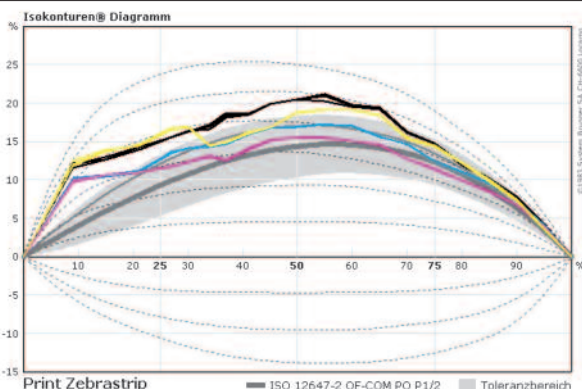
Anmerkungen zu den Druckkennlinien

Der Punktzuwachs jeder Farbe wird untersucht, um die Wirkung jeder Farbe im Druck zu überprüfen. Der Gesamttonwert (effektive Flächendeckung) wird erst später untersucht. Das Ziel ist, die Kurven aller Farben so nahe wie möglich in die Mitte des Toleranzbereichs zu bringen und die Spreizung der Tonwertzunahme zwischen Cyan, Magenta und Gelb so weit wie möglich zu verringern. Der Toleranzbereich wird so eingestellt, dass die Graubalance nicht ernstlich beeinträchtigt wird, wenn sich alle Tonwertabweichungen innerhalb dieser Grenzen bewegen. Dann kann man davon ausgehen, dass sich die $L^*a^*b^*$ Werte innerhalb der definierten Toleranzen bewegen.

3: Zertifizierungsdruck

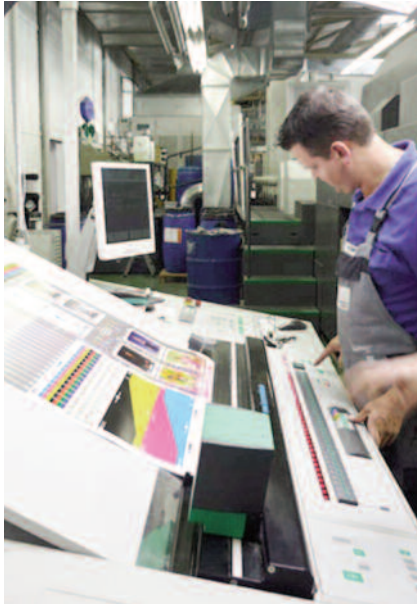
Drucken Sie entsprechend der Schritte 8 – 12 etwa 2000 Bogen (oder die von der Prüfstelle vorgeschriebene Anzahl) jedes Papiertyps. Der Schlüssel zu normgerechter Qualität und dauerhafter Produktivität ist eine regelmäßige Überprüfung des Prozesses.

- Setzen Sie neue Plattenkurven nur auf der Grundlage kontrollierter Daten und qualifizierter Druckbedingungen ein. Nehmen Sie keine Anpassung der Plattenkurven vor, um den schlechten Zustand der Druckmaschine auszugleichen.
- Druckmaschine und Plattenbelichter sollten zur Überwachung der Stabilität regelmäßig charakterisiert werden. Dies gilt auch, wenn Wartungsmaßnahmen oder ein Wechsel bei den Verbrauchsmaterialien vorgenommen wurden, die die Wiedergabequalität beeinflussen könnten.
- Die Veränderung eines Druckmaschinenparameters kann sich auf die Farbe und/oder die Produktivität auswirken. Verändern Sie immer nur eine Variable und nie mehrere Variablen gleichzeitig, sonst kann es schwierig sein, den Prozess wieder unter Kontrolle zu bekommen.



Tonwertzunahme vor- und nach Korrektur. Quelle: UPM

Hammesfahr-Fallstudie



Andruck einer Testform auf einer ROLAND 700 HiPrint bei Hammesfahr. Foto: manroland

Um ein besseres Verständnis für die praktischen Aspekte der Prozessoptimierung, Standardisierung und Zertifizierung zu schaffen, hat das PrintCity-Projektteam in Zusammenarbeit mit dem Bogendruckunternehmen Hammesfahr eine Fallstudie durchgeführt.

Hammesfahr Print Perfection ist ein 1933 gegründetes, privat geführtes Unternehmen im Bereich Publikations-, Verpackungs- und Etikettendruck, dessen Schwerpunkt auf Drucken und Veredeln mit Mehrwert liegt. In den modernen Geschäftsräumen von Hammesfahr in Haan sind 30 Mitarbeiter tätig. Die Druckvorstufe umfasst einen Agfa Apogee X-PDF-Workflow mit CS Adobe- und Quark-Software, Sherpa- und Epson 9600 Proofsysteme sowie eine Low-Chemie Fujifilm CTP-Anlage. Gedruckt wird bei Hammesfahr auf einer 6-Farben ROLAND 700 HiPrint Bogenoffsetmaschine mit Inline-Lackwerk und InlineFoiler. Es wird sowohl mit konventionellen als auch mit UV-Druckfarben gedruckt. Zur weiteren Ausrüstung gehören Etikettendruckmaschinen, Stanz- und Prägeautomaten und Short Run Laserschneidemaschinen für Verpackungen.

1: Workflow-Audit

Durch das Workflow-Audit soll festgestellt werden, welche Abläufe und Verfahren optimiert werden können und inwiefern dadurch die Qualität des Druckauftrags und seine Standardisierung beeinflusst wird. Ein erster, sehr wichtiger Schritt besteht darin, die Mitarbeiter in die Festlegung von Zielen, Anforderungen und Ressourcen einzubinden und einen Zeitrahmen festzulegen.

Vorbereitung und Planung der Druckauflage — Auditstatus

Hammesfahr Kunden definieren/liefern:

- Festlegung des Bedruckstoffs
- Festlegung der Schmuckfarben (Pantone oder HKS) und manchmal des Druckfarbensatzes oder -herstellers
- Verschiedentlich wird eine Farbtoleranzkarte (+/-) zur Verfügung gestellt, ist aber nicht Standard
- 90% der Kundendaten werden durch eine externe Agentur erstellt
- Kontraktproofs gibt es nicht für alle Aufträge

Lieferumfang Hammesfahr:

- Der Kunde bekommt eine PDF-Datei oder einen (mit Sherpa erstellten) 1:1 Ausschieß-Proof
- Für die Druckfreigabe kommt der Kunde manchmal in die Druckerei, für Nachdrucke nicht
- Der Kunde erhält Druckmuster aber keinen Bericht nach Ausführung des Druckauftrags.

Alle auftragsbezogenen Informationen werden in einer Auftrags tasche gesammelt. In einem Wochenplan werden die Druckaufträge priorisiert und mit Informationen zu Bedruckstoff, Druckfarben, Lackierung, Druckreihenfolge, Weiterverarbeitung usw. dokumentiert. Die für die jeweiligen Produktionsschritte verantwortlichen Mitarbeiter zeichnen den endgültigen Plan ab.

Druckvorstufe – Auditstatus

Die Hammesfahr-Mitarbeiter nehmen an eingehenden Dateien eine Preflight-Prüfung mit PITSTOP vor. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Überprüfung von Stanzlinien, maximaler Flächendeckung und Transparentfolien (Dias) gelegt. Fehlerhafte Dateien werden an die Grafikagentur, die sie erstellt hat zurückgeschickt und es wird abgestimmt von wem und wie die Daten zu korrigieren sind. Verpackungsentwürfe werden von den Kunden zur Verfügung gestellt oder bei Hammesfahr erstellt. Die Kundenproofs werden nach Fogra 39 mit dem Profil ISO coated v2 erstellt. Der interne 1:1 Ausschieß-Proof wird auf einem Agfa Sherpa, die Kontraktproofs auf dem Sherpa oder dem Epson 9600 ausgegeben. Nach dem Ausschließen wird dem Kunden eine PDF-Datei zur Bestätigung geschickt. Zum Zeitpunkt des Audits sind die bei Hammesfahr vorhandenen Kontraktproofgeräte nicht kalibriert und es gibt keine Arbeitsanweisungen bezüglich der Kalibrierungsmethode.

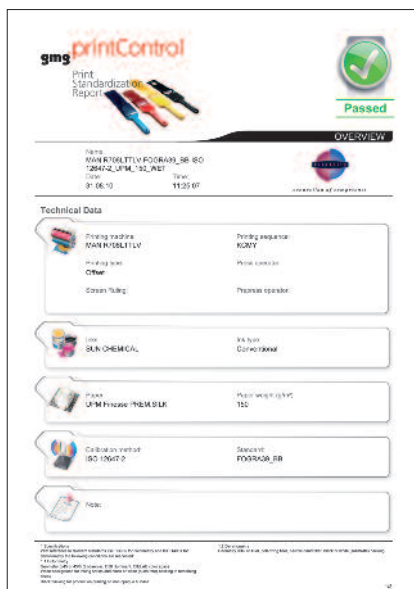
Der Plattenbelichter wird regelmäßig überprüft, aber das Ergebnis der Überprüfung nicht dokumentiert. Bei der Einrichtung des Geräts wurden zwei Prozesskalibrierungskurven für belichtete Platten erstellt, (1) für konventionelle Druckfarben, (2) für UV-Druckfarben. Die Prozesskurven beziehen sich nicht auf den Druckfarbensatz oder die Bedruckstoffe, es gibt keine Dichtesollwerte nach ISO/PSO, und es liegt keine Kalibrierungskurve für die Druckplatte vor. Das Druckplattenmessgerät ist ein TECHKON SpectroPlate. Die Platten werden visuell überprüft, aber ohne genaue Regelung, was/wann geprüft wird. Die Platten und die Auftrags tasche werden zusammen aufbewahrt und gegebenenfalls erhält der Bediener einen Stanzfilm zur Überprüfung an der Druckmaschine.

Druckmaschine — Auditstatus

Der Bediener der Druckmaschine bekommt die Daten aus dem Produktionsplan und die Druckplatten mit der Auftrags tasche. Druckfarbensatz und Papier werden vorher vorbereitet.

Die Druckmaschine wurde nur einmal kalibriert, als sie im vergangenen Jahr installiert wurde. Messgeräte: GRETAG Hand-Densitometer; Grapho Metronic FM 19 Scanner; ein Graubalance-Messer (okBalance) ist vorhanden, wird aber nicht benutzt. Die Mitarbeiter müssten geschult werden, um diese Qualitätskontrollgeräte effektiv einsetzen zu können. Der Bediener der Druck-

Standardisierungsbericht. Quelle: GMG PrintControl



maschine überprüft nur den DENS-Wert an der Druckmaschine und versucht, ihn auf das Muster oder den Proof abzustimmen. Tonwertzunahme, Graubalance und Volltondichte werden während der Produktion nicht überprüft.

Die Druckbogen werden mit den Kundenmustern, Kontraktproofs oder früheren Drucken verglichen. Der Farbton des Drucks wirkt im Vergleich mit dem Kundenmuster oder Kontraktproof oft zu stark gesättigt. Der OK-Bogen wird abgezeichnet (manchmal vom zuständigen Produktionsleiter) und zusammen mit den während des Fortdrucks gezogenen Bogen 4 – 6 Wochen aufbewahrt. Die Produktion wird nicht in einem Bericht dokumentiert – wurde von den Kunden nicht verlangt.

Beobachtungen und Schlussfolgerungen:

1. Der Workflow muss verbessert werden, um die Zertifizierungsanforderungen von PSO zu erfüllen.
2. Die zur Verbesserung des Prozesses erforderliche Hard- und Software ist vorhanden, muss aber kalibriert und richtig eingesetzt werden. Dazu müssen die Mitarbeiter noch geschult werden.
3. Das Wissen der Mitarbeiter beschränkt sich auf ihre eigene Abteilung und muss auf die gesamte Prozesskette erweitert werden.
4. Eine Prozesssteuerung findet nur zum Teil statt und wird nicht dokumentiert. Hier ist eine umfassende Kontrolle erforderlich, die auch dokumentiert wird.

Schritte zur Verbesserung des Workflows und zur Vorbereitung der PSO-Zertifizierung

Druckvorstufe:

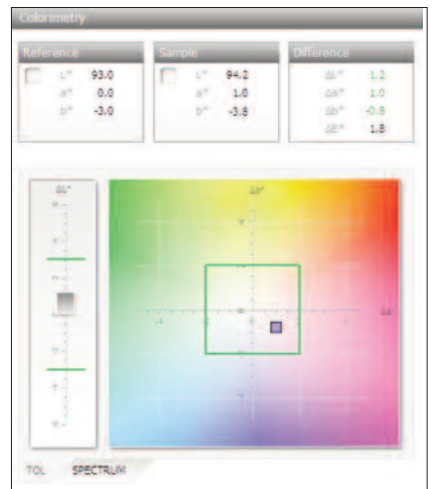
- Proofsystem aktualisieren und neu kalibrieren
- Output des Plattenbelichters überprüfen – einschließlich Konstanz von oben nach unten und von links nach rechts
- Prozesskalibrierungskurve mit den eingesetzten Bedruckstoffen und Druckfarben aktualisieren
- Kalibrierung der Messgeräte überprüfen
- Bediener in der Druckvorstufe zu den Themen Prozesssteuerung und PSO-Zertifizierung schulen.

Druckmaschine:

- Maschineneinstellungen überprüfen (Farbwerk, Walzen, Feuchtwerk, Plattenunterlage, usw.). Die Maschine war in sehr gutem Zustand, so dass nur kleinere Anpassungen notwendig waren.
- Bediener der Druckmaschine in der Bedienung des Steuerpults und der Farbkontrollsoftware sowie zu den Themen PSO-Zertifizierung und Prozesssteuerung schulen
- Gummitücher für UV-/konventionelle Druckfarben überprüfen.

Sonstiges:

- Bedruckstoffe zur Festlegung des geeigneten Druckfarbensatzes an den Druckfarbenhersteller schicken
- Bedruckstoffmuster auf Konformität mit PSO testen
- Entscheiden, wer bei Hammesfahr die PSO-Zertifizierung durchführen soll.



Vergleich der Papierfärbung mit dem Referenzwert.
Quelle: GMG PrintControl



SID-Testform für den Zertifizierungsdruck (4 x SID Test-Layout auf Bogen 70 x 100 cm).
Quelle: Hammesfahr

Überblick über den Stand der Standardisierung.
Quelle: GMG PrintControl





Messung einer SID-Testform. Foto: UPM

2: Probedruck für die PSO-Zertifizierung

Eingesetzte Materialien:

- Bedruckstoff: Die für den Test eingesetzten Papiere lagen innerhalb der Toleranzen von ISO 12647-2. Es wurden Soll-dichten und Druckkennlinien für folgende Papiersorten ermittelt: UPM Finesse Premium Silk Gloss coated mit 150 und 300 g/m², GC1 Carton Incada Silk mit 220 m², GD2 Cardon JadeBoard mit 350 g/m², Tauro Offset ungestrichen.
- Druckfarben: Sun Chemical Sunlit SKF Process und Sunlit SKF Intense
- Gummitücher: Trelleborg Rollin Graffiti & Vulcan Folio
- Druckplatten: Fujifilm Brillia HD LH-PJE
- Software: GMG PrintControl 2.0

Zunächst wurde eine spezielle Färbungstestform mit linearen RIP-Einstellungen (keine Prozesskurve für die Belichtung) gedruckt, um die optimalen Dichten für die jeweilige Kombination aus Papier, Druckfarbe und Druckmaschine zu ermitteln. Auf der Testform befinden sich Farbfelder und -keile zur Messung von Dichte, Farbe und Tonwertzunahme. Mit Hilfe der Farbmangelrampen kann die Dichte über die gesamte Bogenbreite gemessen werden. Unmittelbar nach der Entnahme der Testform aus der Druckmaschine wurden die Nassdichten gemessen; die farbmetrischen Werte der getrockneten Druckfarben wurden nach drei Stunden ermittelt.

Mit der PrintControl Software von GMG wurde bestimmt, welches Farbmessfeld den CIE- L*a*b* von der in ISO 12647-2 geforderten Volltondichte für CMYK am genauesten entsprach. Anschließend wurde die Tonwertzunahme der mit den linearisierten Platten gedruckten Testform in dem Feld gemessen, das unter dem optimalen CMYK-Feld lag. Die Software zeigte die aktuelle Tonwertzunahme an und ob sie innerhalb der Toleranz von ISO 12647-2 lag.

Wie erwartet lag die Tonwertzunahme mit den linearisierten Platten außerhalb der Toleranz, so dass zur Erfüllung der ISO-Anforderungen eine Tonwertkurvenkorrektur erforderlich war. (Die benötigten Tonwertkorrekturkurven wurden von GMG PrintControl als importierbare Datei für den installierten RIP erstellt). Die Korrekturkurven wurden umgesetzt und neue Druckplatten erstellt. Es wurde ein weiterer Probedruck durchgeführt und ausgemessen, bei dem die Druckkennlinie dann innerhalb der Toleranz lag. Die verschiedenen Messgeräte lieferten unterschiedliche Ergebnisse. Daher wurden die mit der manroland FM19 Onlinemessung ermittelten Dichten als Stammdaten festgelegt und in GMG PrintControl importiert. In der ColorPilot-Datenbank wurden die Soll-dichten für zukünftige Nachdrucke gespeichert.

Nach dem Trocknen wurden die Druckkennlinien und die erforderlichen Korrekturen mit GMG PrintControl ermittelt.

Beobachtungen beim Probedruck und durchgeführte Maßnahmen

1. Maschine überprüft und entsprechend den Herstellerspezifikationen kleinere Anpassungen vorgenommen
2. Volltondichte für Papiertyp 1 (FM19 Produktionsgerät) ermittelt und in der ColorPilot-Datenbank gespeichert
3. Druckkennlinien für Referenzpapiersorte UPM Finesse Premium Silk 150 g/m² gloss coated erstellt
4. Probedrucke für andere Materialien durchgeführt, aber keine Kurven ausgewertet.

3: Zertifizierungsdruck

Tag 1 — Gesamtzeit 4 Stunden

Linearität der Platten überprüft

Gleichmäßige Belichtung der Platte überprüft

Testplatten mit der gleichen Testform wie für den Probedruck (Schritt 2) erstellt

Farbdichte und Plattenkurven mit dem gleichen Papier wie beim Probedruck getestet

Zwei Bogen mit verschiedenen Gummitüchern gedruckt

Tag 2 — Gesamtzeit 14 Stunden

Getrocknete Druckbogen vom Vortag ausgemessen. Ergebnisse:

Tonwertzunahmekurven entsprachen weitgehend dem vorangegangenen Probedruck (Schritt 2)

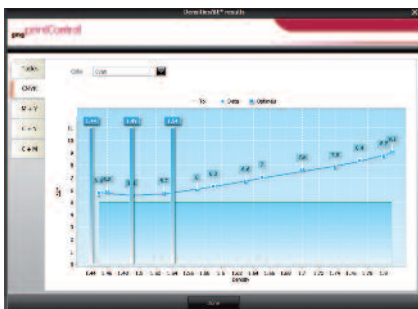
Farbton Cyan erfüllte den Standard nicht (das geringste Delta E war mit 5,5 wesentlich größer als beim Probedruck), weil der falsche Druckfarbentyp eingesetzt wurde. Ersatz wurde sofort bestellt.

Ablauf des Zertifizierungsdrucks

Die Projektgruppe entschied, dass der endgültige Zertifizierungsdruck mit nur einem Papiertyp und einem Gummituch durchgeführt werden sollte. Der Dichtetest wurde noch einmal gedruckt. Nach einer Wartezeit von zwei Stunden für das Wegschlagen der Farbe wurden Dichte und Tonwertzunahme gemessen.

Testdruck 1 mit falscher Cyan Farbe. Dichte versus L*a*b* Bewertung auf Trelleborg Gummituch.

Quelle: PrintCity



Die Tonwertzunahmekurven wurden für den endgültigen Druck in zwei Durchgängen korrigiert. Testform für die Zertifizierung erstes Mal gedruckt – plus Wartezeit für Messungen
 Testform für die Zertifizierung zweites Mal gedruckt – plus Wartezeit für Messungen
 Die Messungen ergaben, dass die Primärfarben innerhalb der Norm lagen, die Farbwerte der Tonwertzunahmekurven waren gleichmäßig und lagen dicht beieinander, nur bei Schwarz war ein leichter Anstieg festzustellen. Die Projektgruppe entschied, dass die Bogen in Ordnung waren und zur Zertifizierung vorgelegt werden konnten.
 Beurteilung der Bogen und Erteilung der Zertifizierung an Hammesfahr durch das SID.

Beobachtungen

- Die Linearität der Platten blieb vom Probedruck bis zum Zertifizierungsdruck über 5 Monate hinweg konstant.
- Die Qualität des Papiers aus verschiedenen Lieferungen war über 5 Monate hinweg konstant.
- Verbrauchsmaterialien müssen unbedingt auf ihre Konformität untersucht werden – durch das irrtümlicherweise für den Zertifizierungsdruck gelieferte falsche Cyan kam es zu einer vermeidbaren Verzögerung.

Messgeräte:

- Das CCI-Densitometer lieferte um 0,2 D höhere Werte als das Gretag-Gerät.
- Ein Vergleich zwischen Gretag Spectroeye und Techkon RS800 ergab für CMK fast identische Delta E Werte wie für den Standard (max. 1 DE); bei Y war die Differenz zum Standard allerdings größer (max. 2,5 DE). Wenn beide Geräte eingesetzt werden sollen, muss für Dichte/ L*a*b* ein Kompromiss festgelegt werden.

Messungen an den bedruckten Bogen:

- Das Gummituch beeinflusst das Verhältnis von Dichte zu L*a*b* (besonders bei M+Y)
- Ein Vergleich zwischen frischen und getrockneten Druckbogen zeigte, dass die Tonwertzunahmekurven stabil waren und sich nur geringfügig veränderten. Am stärksten veränderte sich die Dichte innerhalb der ersten Stunde, danach blieb sie weitgehend stabil. Nach zwei Stunden wird Delta E größer.



Konformitätsbescheinigung des Sächsischen Instituts für die Druckindustrie für Hammesfahr. Das SID wurde in Leipzig als Forschungspartner, Kompetenzzentrum und Dienstleister für die grafische Industrie gegründet. Es bietet Prüfungen und Gutachten zur Maschinen- und Produktqualität, Materialanalysen, Untersuchungen und Abnahmen nach dem bvdM-Handbuch und die Zertifizierung nach ProzessStandard Offset (PSO) an.

Geschäftsnutzen durch Optimierung und Standardisierung

	Grad der Zufriedenheit	niedrig	mäßig	hoch	sehr hoch
<i>Interner Nutzen für die Druckerei</i>					
Verbesserte Auftragsabwicklung mit Kunden				●	
Verbesserte Qualität der vom Kunden gelieferten PDF-Dateien	●				
Weniger Neuerstellung von Platten					●
Weniger Makulatur und Zeitverlust beim Einrichten				●	
Weniger Makulatur und Zeitverlust in der Produktion				●	
Weniger Reklamationen und Ersatzansprüche			●		
Höhere Produktionsleistung und geringere Kosten				●	
ISO/PSO hilft die Produktion und Workflows zu verbessern				●	
Besseres Verständnis für Prozesse und Einfluss der Materialien				●	
Höhere Kompetenz der Mitarbeiter/höheres Vertrauen				●	
<i>Nutzen für das externe Geschäft und für die Kunden</i>					
Lieferung besser definierter, reproduzierbarer und gleichbleibender Qualität				●	
Schnellere Auftragsabwicklung				●	
Verbesserte Wahrnehmung der Druckerei als Qualitätsmarke				●	
Zertifizierung trägt zur Kundenbindung bei			●		
Zertifizierung hilft, neue Kunden zu gewinnen und das Geschäft auszubauen			●		
Verbesserte Umweltbilanz (weniger Makulatur & kürzere Betriebszeiten)				●	

*Interner und externer Nutzen des Optimierungs- und Standardisierungsprozesses für Hammesfahr.
 „Für uns lag ein klarer Nutzen in der Rationalisierung des Workflows und insbesondere in der Verbesserung der Leistung unserer Mitarbeiter“, so der Technische Leiter von Hammesfahr, Klaus Valet.*



4: Effektive Abstimmung und Druckfreigabe an der Maschine

“Eine zügige Farbabstimmung ist Teamarbeit für welche die Vorbereitung des Druckauftrags ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist. Dazu ist eine gute Zusammenarbeit zwischen Druckeinkäufer und Drucker erforderlich”. ‘9 Steps to Effective and Efficient Press OKs’ by Diane J. Biegert, PIA/GATF

Was bedeutet Druckfreigabe ?

Bei der Farbabstimmung wird das Druckergebnis anhand eines objektiven Standards mit dem Proof verglichen, um sicherzustellen, dass es die im Auftrag spezifizierten Anforderungen erfüllt. Die Farbabstimmung kann in Anwesenheit des Kunden oder der Agentur erfolgen. In manchen Fällen können mit Verweis auf eine Norm oder eine Spezifikation spezifische Sollwerte vorgegeben werden.

Rolle des Kunden bei der Druckfreigabe

Vor dem Druck:

- Festlegung der Qualitätsanforderungen an das Druckprodukt (vorzugsweise mit einem objektiven Standard)
- Festlegung von Papieroberfläche und -farbton
- Ermittlung von Seiten/Bildern, die designbedingt beim Drucken Schwierigkeiten bereiten könnten
- Festlegung der Proofart
- Angabe, in wie weit die o.g. Faktoren mit dem Auflagedruck übereinstimmen können

In der Druckerei

- Führen Sie die Farbabstimmung ausschließlich in ausgeruhtem Zustand durch - Müdigkeit beeinträchtigt die Farbwahrnehmung. Geben Sie Ihren Augen Zeit, sich an die Lichtverhältnisse zu gewöhnen, wenn Sie aus einem hellen, sonnigen Bereich kommen (45 Minuten).
- Stellen Sie sicher, dass Proofs aus den gleichen digitalen Daten verwendet werden, die auch zur Plattenherstellung benutzt wurden, und dass sie auf dem gleichen (oder simulierten) Bedruckstoff gedruckt werden, da sie andernfalls nur bedingt zum Vergleich geeignet sind.
- Wenn Sie den Druckauftrag im Drucksaal beurteilen, fragen Sie, wo Sie stehen sollen, um den Druckmaschinenbedienern nicht im Wege zu sein. Geben Sie erst Kommentare ab, wenn Ihnen ein Druckbogen zur Beurteilung vorgelegt wird.
- Der Drucker ist Ihr Verbündeter, wenn es darum geht, mit den zur Verfügung stehenden Materialien das bestmögliche Ergebnis zu erreichen.

Beim Vergleich des Proofs mit dem Druck

- In druckfreien Bereichen sollte der Druckbogen keine Fehler wie Schablonieren, Schmierer oder Tone aufweisen
- Gesamtwirkung des Druckbilds: Begutachten Sie dazu den Druckbogen mit einer Armlänge Abstand etwa zehn Sekunden lang. Sehen Sie dann weg. Erscheinen irgendwelche Bilder oder Farben fehlerhaft?
- Bestimmen Sie ausgehend vom Gesamteindruck die Bereiche, die angepasst werden müssen. Untersuchen Sie diese genauer.
- Sind alle grafischen Elemente vorhanden? (ist bei einem vollständigen CTP-Workflow weniger problematisch)
- Teilen Sie das Ergebnis der gewünschten Änderungen schnell und eindeutig mit (nicht wie man das Endergebnis erreicht).
- Aufgrund von Prozesseinschränkungen sind möglicherweise nicht alle Veränderungen durchführbar. Erarbeiten Sie zusammen mit dem Drucker den bestmöglichen Kompromiss und äußern Sie dabei klar Ihre Prioritäten.
- Halten Sie sich an die bei der Auftragserteilung festgelegten Qualitätsparameter
- Bei dunklen Farben sind Passertoleranzen von ungefähr einem halben Punkt relativ normal. Gelb kann in vielen Fällen ohne visuelle Beeinträchtigungen bis zu zwei Punkte abweichen. Wichtig ist die Wirkung des Drucks auf das bloße Auge. Im Allgemeinen sind die visuellen Passertoleranzen im Bereich der Ränder, bei Negativschrift und bei übereinander gedruckten Farbtönen geringer als bei Fotos.
- Bei der Forderung nach einer höheren Farbschichtdicke ist Vorsicht angeraten, weil das menschliche Auge optische Reize nach einer logarithmischen Skala bewertet. Das bedeutet, dass z. B. 25 % mehr Farbe erforderlich ist, damit eine Erhöhung um 5 % wahrgenommen wird - dies könnte den Farbdichtegrenzwert des Papiers übersteigen.
- Zur Messung sollte ein Spektrofotometer verwendet werden. Die Volltondichte und die Tonwertzunahme sollten innerhalb bestimmter Toleranzen den ISO-Spezifikationen entsprechen. Wenn diese Werte stimmen, messen Sie zur besseren Kontrolle der Farbschichtdicke die Volltondichte. Alternativ können Sie auch die GRACoL/G7-Methode verwenden.
- Wenn das Ergebnis zufriedenstellend ist, zeichnen Sie zwei OK-Bogen ab. Der eine ist für Ihre Unterlagen bestimmt, der zweite dient dem Drucker als Referenz für eine durchgängig gleichmäßige Druckauflage.
- Während des Fortdrucks können immer wieder Schwankungen in der Volltondichte auftreten; diese müssen jedoch immer innerhalb eines vereinbarten Toleranzbereiches liegen.

Falzprobe: Einige kostspielige und zeitraubende Probleme bei der Weiterverarbeitung lassen sich durch eine Falzprobe vermeiden, mittels derer sichergestellt wird, dass der Druck korrekt auf den Seiten positioniert ist und Vorder- und Rückseiten richtig übereinstimmen.

Untersuchung des Farbsehens

Die menschliche Farbwahrnehmung ist subjektiv und je nach Alter, Ermüdungsgrad, Vererbung und sogar Stimmung unterschiedlich. Ungefähr 8 Prozent der Männer aber nur 0,5 Prozent der Frauen leiden unter einer erblichen Farbschwäche. Laut RCC Spanien können von 1000 Druckern beim Ishigara-Sehtest sieben Prozent die Farbe nicht richtig ablesen. Aber auch bei Menschen mit „normaler“ Sehkraft kann die Farbwahrnehmung variieren. Dies hat folgende Gründe:

- Körperliche und geistige Ermüdung
- Das Auge hat ein schlechtes Farbgedächtnis.
- Das Farbsehen ändert sich im Alter.
- Der optische Farbeindruck wird von der angrenzenden Farbe beeinflusst.
- Unterschiedliche Lichtquellen verändern die Farbwahrnehmung erheblich.

Manche Drucker führen Tests mit Mitarbeitern und Kunden durch, um ähnliche Farbwahrnehmungen abzugleichen und die Farbabstimmung zu verbessern. Damit solche Tests zu verlässlichen Ergebnissen führen, sollten sie nur von qualifizierten Personen unter Verwendung geeigneter Materialien durchgeführt und ausgewertet werden. Dazu gehören der Ishihara - Sehtest, der Farbtoleranztest Pilot Colour Tolerance Exercise, der GATF/Rhem Light Indicator-Test und der Farnsworth-Munsell 100 Hue-Farbsehtest.

Bewährte Praktiken beim Einrichten

Schritte beim Einrichten	Aufgabe des Druckers	Aufgabe des Kunden
Zonenschrauben Voreinstellung via cip3, Spannung, Druckmaschineneinstellungen und Dichtesollwerte einstellen		Prüfen, ob alle grafischen Elemente auf den gedruckten Exemplaren vorhanden sind
Druckmaschine einrichten	Farb-Wasser-Gleichgewicht und Farbbregister einstellen	
Einstellungen mit Kunden zur Farbabstimmung & Druckfreigabe	Farbbalance erreichen (auf Grundlage der ISO L*a*b* Sollwerte/des Proofs/der Kundenwünsche)	Bereiche, in denen Farbanpassungen erforderlich sind, identifizieren
Auflagedruck starten	Wenn die Farbe in Ordnung ist, Gutbogenszähler auf 0 stellen	Zwei Bogen abzeichnen, einen behalten
Musterexemplar mit Abstimmbogen visuell & mit Messgerät kontrollieren	Druckmaschine für Erhaltung des OKs einstellen, Musterexemplare der Auflage aufbewahren, Druckprotokoll erstellen	

Die Wartung zur Steigerung der Produktivität bildet die Voraussetzung für eine effiziente Produktion. Es gibt einen klaren Zusammenhang zwischen effektiver Wartung auf der einen Seite und Druckqualität, Produktivität und Zuverlässigkeit auf der anderen Seite.

Vor dem Anlauf

- Stellen Sie sicher, dass sämtliche Spezifikationen und speziellen Anweisungen dem Personal deutlich mitgeteilt werden. Legen Sie Proofbedingungen und Betrachtungsbedingungen für jeden Prozessschritt fest. Berücksichtigen Sie die Schwierigkeiten der menschlichen Wahrnehmung und legen Sie gemeinsam eine objektive Farbabstimmungsmethode fest.
- Stellen Sie sicher, dass die Druckplatten ausgemessen wurden.
- Stellen Sie sicher, dass die Proofs an der Druckmaschine verfügbar sind. Erstellen Sie möglichst einen vom Kunden freigegebenen (auf die Druckmaschine abgestimmten) Farbproof.
- Stellen Sie sicher, dass alle Messgeräte kalibriert sind.
- Führen Sie vor dem Anlauf einer neuen Druckauflage immer eine visuelle Überprüfung der Gummituchoberfläche durch, um nach dem Anlauf ungeplante Druckmaschinenstillstände wegen Gummituchwechsel zu vermeiden.
- Überprüfen Sie die Betrachtungsbedingungen: Sind die Lampen sauber? Ist die angegebene Lebensdauer bereits überschritten? Viele Lampen benötigen eine 45-minütige Aufwärmzeit, um ihre Sollfarbtemperatur zu erreichen.

Prioritäten während des Einrichtens (und des Maschinenlaufs):

- 1. Farb-/Graubalance:** Richtig eingesetzt ist der Graukeil ein leistungsfähiges Werkzeug zur Farbregelung und Erhaltung der Farbkonzanz. Überwachen Sie die Graubalancefelder im Mitteltonbereich, um schnell eine gute Gesamtfarbbalance zu erreichen. Mit Hilfe intelligenter Regelalgorithmen (z. B. okBalance®) lassen sich die Graubalance und der visuelle Eindruck sehr stabil halten.
- 2. Tonwertzunahme:** Kann je nach Rastergröße, Druckmaschine, Verfahren, Papier und Farbschichtdicke zwischen 6 und 35 % variieren.
 - Messen Sie im Mitteltonbereich, wo die Tonwertzunahme die größte Wirkung und die größten Schwankungen hat.
 - Die Kontrolle von Konstanz und Gleichmäßigkeit der Tonwertzunahme ist sehr viel wichtiger als absolute Werte.
 - Zur Erhaltung der Graubalance sollten bei Verwendung der richtigen Werkzeuge und Verfahren (Graubalancekontrolle) die Tonwertzunahmewerte zwischen den drei Farben nicht mehr als $\pm 4\%$ (konventionelle Verfahren) oder $\pm 2\%$ abweichen.
- 3. Überwachung der L*a*b*-Werte:** Wenn Sie den Sollwert erreichen, messen Sie die Volltondichte. Denken Sie daran, dass zwischen getrockneten und nassen Druckbogen ein erheblicher Farbunterschied besteht. Darum ist es wichtig, die Volltondichten für die optimalen L*a*b*-Werte auf dem getrockneten Bogen zu ermitteln.
- 4. Überwachung der Volltondichte:** Messen und kontrollieren Sie die Farbschichtdicke. Viele Druckkunden verlangen eine „kräftige“ Farbe und Drucker kommen diesem Wunsch häufig mit Überfärbung nach. Beim Einstellen der Farbe ist zu berücksichtigen, dass das menschliche Auge nach einer logarithmischen Skala arbeitet. Das bedeutet, dass z. B. 25 % mehr Farbe erforderlich ist, damit eine Erhöhung um 5 % wahrgenommen wird. Jede Papiersorte verfügt jedoch über eine optimale Farbdichtegrenze, über die hinaus nur ein geringfügiger wahrnehmbarer Unterschied erreicht werden kann. Jede Papiersorte hat ein optimales Farbdichtelimit. Beim Überschreiten dieser Grenze wird kein wahrnehmbarer Unterschied erreicht. Verwenden Sie ein richtig kalibriertes Densitometer zur Kontrolle der Farbschichtdicke und zur Vermeidung qualitätsmindernder Überfärbungs- und Trocknungsprobleme. Überschreiten Sie nicht die spezifischen Dichtewerte der einzelnen Papiersorten (UCR und UCA in der Druckvorstufe gewährleisten eine gute Wiedergabe von Volltonflächen ohne Überfärbung). Überfärbung ist der häufigste Grund für Prozessprobleme; sie verursacht nicht nur unnötige Kosten, sondern erhöht darüber hinaus den Carbon Footprint. Das Gleichgewicht zwischen den Skalenskalenwerten ist wichtiger als deren absolute Werte. Eine häufige Densitometermessung des Volltonfeldes im Farbkontrollstreifen verhindert z. B., dass die Farbschichtdicke während des Fortdrucks ständig zunimmt (und hält die Auflagenkonsistenz näher am Abstimmbogen).

Die wichtigsten Aufgaben des Druckers und des Kunden beim Einrichten. Quelle: manroland

Benütze Geräte zur Qualitätskontrolle:

Der Einsatz korrekt kalibrierter Geräte zur Qualitätskontrolle ist für optimale Prozessergebnisse unerlässlich. Durch automatische Closed-Loop-Farbbregelsysteme lassen sich die Probleme manueller Messungen vermeiden. Die Messung unterschiedlicher Werte (Graubalance, Tonwertzunahme, Volltondichte, Druckkontrast und Farbanahme) ermöglicht eine bessere Kontrolle des Druckprozesses, damit mit den zur Verfügung stehenden Materialien die bestmöglichen Ergebnisse erreicht werden. Auch wenn Messungen eine große Hilfe beim Einrichten und bei der Produktionsüberwachung sind, sind häufig trotzdem einige manuelle Feineinstellungen erforderlich. Dabei ist folgendes zu beachten:

- Es gibt keinen einzelnen Richtwert, vielmehr müssen alle Messwerte zusammen betrachtet werden.
- Geräte zur Qualitätskontrolle sollten systematisch verwendet, kalibriert und gewartet werden.
- Der Drucker sollte von der Druckvorstufe auf die Papiersorte abgestimmte Voreinstellwerte für Volltondichte, Tonwertzunahme und Kontrast erhalten; alle Druckplatten sollten Farbkontrollstreifen und Messfelder enthalten. Idealerweise sollten die Proofs mit dem jeweiligen Prozess und der zu bedruckenden Papieroberfläche kompatibel sein.

Denken Sie daran, dass einzelne Personen eine unterschiedliche Farbwahrnehmung haben, die von ihrer Qualifikation, Motivation und ihrem körperlichen Zustand beeinflusst wird.

Fehlerbehebung

Häufiges Problem	Häufige Probleme & Lösungen																		
	Kalibrierung des Plattenbelichters	RIP-Kurve	CTP-Kurven	Beleuchtungsbedingungen	Digitales Proofen	Druckplatte & Aufzug	Papieroberfläche	Papierfärbung	Druckfarbendichte	Druckfarbzusammensetzung	Farbreinheitfolge an der Druckmaschine	Feuchtmittel & pH-Wert	Farb-Wasser-Gleichgewicht	Druckmaschinenengreifer	Farbwalzeneinstellungen	Zylindereneinstellungen	Gummituch & Unterlage	Druckmaschinen-temperatur	Breitendehnung (Fan-out)
1: Farbraum entspricht nicht dem Standard									●	●	●	●					●	●	
2: Graubalance außerhalb der Toleranz		●				●			●	●	●		●				●	●	●
3: Volltöne stimmen nicht mit Referenzwerten überein									●	●	●		●						
4: Spreizung im Mitteltonbereich außerhalb der Toleranz		●				●				●	●		●				●	●	
5: Keine Übereinstimmung von Druck und Proof			●	●	●	●			●	●	●		●					●	●
6: Schieben/Doublieren außerhalb der Toleranz						●							●		●		●	●	●
7: Farbannahme außerhalb der Toleranz									●	●	●		●				●	●	●
8: Tonwertzunahme außerhalb der Toleranz	●	●	●			●			●	●	●		●				●	●	●
9: NPDC-Werte (G7) stimmen nicht mit Referenzkurve überein		●				●			●	●	●		●				●	●	●

Quelle: PrintCity/GMG

- Probleme, die vom Drucker gelöst werden können
- Probleme die nur mit externer Unterstützung gelöst werden können

Häufige Probleme

1. Farbraum entspricht nicht dem Standard: Der Farbraum (oder Gamut) beschreibt sämtliche Farben, die ein Gerät darstellen kann und ist von der jeweiligen Kombination aus Druckfarbe, Papier und Druckmaschine abhängig. Der Farbraum umfasst sämtliche druckbaren Kombinationen von CMYK und setzt sich aus den Farbwerten der Volltöne CMY und durch Übereinanderdruck Rot (M + Y), Grün (C + Y) und Blau (C + M) zusammen.

2. Graubalance außerhalb der Toleranz: Die Graubalance ist das Verhältnis der drei Prozessfarben (CMY) zueinander, mit dem beim Zusammendruck ein neutrales Grau erreicht wird. Das Verhältnis ist bei jedem Rasterwert zwischen 0 und 100 % unterschiedlich und vor allem vom Farbton der Druckfarbe abhängig. Die drei Farbfelder für die Kontrolle der Graubalance bestehen aus Kombinationen von CMY. Wenn vorschriftsmäßig gedruckt wird, sollte ein neutrales Grau entstehen. Wenn einer der Parameter nicht stimmt, macht sich das sofort bemerkbar, weil die Farbfelder dann nicht mehr neutral grau sind – je nach Ursache kann ein rötlicher, grünlicher oder gelblicher Farbstich entstehen. Früher ging man oft davon aus, dass die Graubalance stimmte, wenn zwischen CMY und dem angrenzenden schwarzen Farbfeld nur ein minimaler Unterschied sichtbar war. Wenn man jedoch nach aktuellen farbmetrischen Spezifikationen wie Fogra 39 oder GRACoL druckt, ist es aufgrund des unterschiedlichen „Farbtönen“ vieler schwarzer Druckfarben nicht ratsam, die Graubalance visuell mit einem Schwarzton zu vergleichen. Die einzige zuverlässige Methode zur Beurteilung der Graubalance ist die Messung der a^* - und b^* -Werte. Dabei variieren jedoch die Sollwerte für a^* und b^* je nach Spezifikation oder Zielfarbraum.

3. Volltöne stimmen nicht mit den Referenzwerten überein: CIELAB ist ein mathematisch ermittelter Farbraum, mit dem Farbvergleiche angestellt werden können. Die Buntheitskoordinaten einer jeder gemessenen Farbe können in diesem Farbraum durch drei Punkte ausgedrückt werden; L^* für die Helligkeit, a^* für die Rot-Grün-Achse und b^* für die Gelb-Blau-Achse. Die $L^*a^*b^*$ -Werte und Toleranzen für CMYK (Primärfarben) und RGB (Sekundärfarben) sind in ISO 12647-2 für jeden Papiertyp festgelegt. Delta E ist das Maß für den Abstand zweier Farben im CIELAB-Farbraum. Ist Delta E gleich Null, sind die beiden Farben gleich. Delta E gleich Eins bedeutet, dass die Farben ähnlich, aber nicht gleich sind. Je größer Delta E, desto größer der Abstand zwischen den Farben. Laut ISO 12647-1 ist Delta E der „Abstand zwischen zwei Farbproben, der als euklidischer Abstand der Punkte im L^* , a^* , b^* -Farbraum definiert ist“).

4. Spreizung im Mitteltonbereich liegt außerhalb der Toleranz: Die Spreizung ist die Differenz zwischen der stärksten und der geringsten Tonwertzunahme beim gleichen Rasterpunkt-Prozentwert von CMY. Der in ISO 12647-2 definierte Sollwert für die Spreizung ist für den Fortdruck und die Standardisierung gleich, d.h. 4 % oder weniger im 40- oder 50%-Mittelton.

5. Druck stimmt nicht mit Proof überein: Drucken Sie nach Abschluss des Standardisierungsprozesses die Testform für den Probedruck auf dem digitalen Proofsystem, um die Ergebnisse zu vergleichen. Zwischen dem Offsetdruck und dem digitalen Kontraktproof sollte eine möglichst große visuelle Übereinstimmung herrschen. Wenn das nicht der Fall ist, kann das an einem oder mehreren Faktoren liegen.

6. Schieben/Doublieren außerhalb der Toleranz: Schieben entsteht durch Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen zwei Zylindern (Druckplatte/Gummituch oder Gummituch/Druck) und bewirkt, dass sich quer zur Druckrichtung verlaufende Linien verbreitern und dadurch dunkler erscheinen. Die parallel verlaufenden Linien sind davon nicht betroffen. Doublieren ist die Folge von Passerdifferenzen zwischen den Druckwerken und macht sich dadurch bemerkbar, dass neben dem gewollt gedruckten Punkt ein zusätzlicher unbeabsichtigter Farbpunkt sitzt. Es hat den Anschein, als würden die in einer bestimmten Richtung verlaufenden Linien dunkler. Im Gegensatz zum Schieben ist das Doublieren nicht richtungsgebunden. Auf der Testform befinden sich Prüffelder für Schieben und Doublieren. So ist eine erste visuelle Prüfung möglich, für die kein Messgerät erforderlich ist. Jeder der vier Sätze konzentrischer Kreise soll gleichmäßig aussehen und keine wellenförmige Artefakte aufweisen. Es gibt auch Felder, in denen für Schieben/Doublieren ein Prozentsatz gemessen werden kann, der so gering wie möglich sein sollte.



7. Farbannahme außerhalb der Toleranz: Als Trapping bezeichnet man das Farbannahmeverhalten. Es sagt aus, wie gut beim Übereinanderdrucken eine zweite oder dritte Farbe auf einer bereits vorgedruckten Farbe angenommen wird. Die relative Menge wird als Prozentsatz ausgedrückt, wobei 100 % der Druckfarbenmenge entspricht, die auf dem unbedruckten Bedruckstoff angenommen wird. Das Farbannahmeverhalten richtet sich danach, ob Nass-auf-Nass, Nass-auf-Trocken oder Trocken-auf-Trocken gedruckt wird. Beim Nass-auf-Nass-Druck liegt der Trappingwert üblicherweise unter 100 %, (wenn keine Trocknung zwischen den einzelnen Farbwerken liegt) und kann sogar geringer als 70 % sein. Besonders wichtig ist das Trapping bei Sekundärfarben, weil Farbton und Sättigung von Rot, Grün und Blau davon abhängen, wie gut die zweite Primärfarbe über die erste gedruckt werden kann. Die Trappingwerte haben nur einen Informationswert und sind nicht in einem Standard oder einer Spezifikation festgelegt. Die Farbannahmeverhalten variiert je nach Papier, Druckfarbe und Zusatzstoffen, sowie Druckgeschwindigkeit und Druckmaschinenkonstruktion.

8. Richtige Kompensationskurven: Sind eben und gleichmäßig und CMY weisen eine hohe Übereinstimmung auf. Schwarz ist oft 3 – 4 % höher. Inkorrekte Kompensationskurven: Wenn die Kurven eben und gleichmäßig sind, aber trotzdem außerhalb der Toleranz liegen, kann es daran liegen, dass nicht die richtigen Kompensationskurven verwendet wurden. Möglicherweise wurden die Platten mit Kurven für einen anderen Bedruckstoff oder eine andere Druckmaschine bebildert, oder sie sind linear und wurden nicht kompensiert. Jede Farbe sollte eine eigene Kompensationskurve haben.

9. NPDC Werte stimmen nicht mit der Referenzkurve überein: Die G7-Spezifikation definiert den Farbton mit einer Neutral Print Density Curve (NPDC), die das Verhältnis zwischen der gemessenen neutralen Dichte und den originalen Rasterprozentwerten einer gedruckten Grauskala angibt. Die Spezifikation definiert zwei Standard-NPDCs, eine für eine Grauskala aus der Kombination von CMY und eine für eine Grauskala nur mit Schwarz. Die "natürlichen" NPDC-Kurven von mit CTP-Technik hergestellten Akzidenzoffsetdrucken wurden ermittelt, indem die G7 zahlreiche Druckvorgänge mit ISO-konformen Druckfarben und Papier auf verschiedenen, mit nicht kalibrierten CTP-Systemen belichteten Druckplattentypen durchführte. Um die Kurven mathematisch zu bestimmen, wurden die Messdaten gemittelt und flachgerechnet, um Messanomalien zu beseitigen. Anschließend wurden sie durch Ausprobieren an verschiedene experimentelle Formeln angepasst, bis eine Kurve gefunden war, die genau zu den Daten passte. Zur Anpassung an den neutralen dynamischen Bereich anderer Druckverfahren enthält die G7-Spezifikation eine nicht lineare Formel zur dynamischen Bereichsanpassung, die ursprünglich für die GRACol neutral dynamic range festgelegten NPDCs komprimiert oder erweitert. Zur Überprüfung der Toleranzen wird die Genauigkeit der NPDC auf den Nur-CMY und Nur-Schwarz Grauskalen des G7 25-step P2P Sollwerts in ΔL^* gemessen. Die Genauigkeit der Graubalance wird auf der Nur-CMY-Grauskala in " ΔF^* " gemessen, wobei ΔF^* die Summe von Δa^* absolut plus Δb^* absolut ist. (Hinweis: die Bezeichnung " ΔF^* " wird zukünftig möglicherweise auf ΔCh abgeändert.) Um falsche Fehlermeldungen in instabilen Schattenbereichen zu minimieren, reduziert eine Gewichtungsförmel ΔF^* und ΔL^* in Grauskala-Bereichen, in denen der Prozentwert für Cyan höher als 50 % ist. Die Toleranzen sind je nach Druckverfahren unterschiedlich. Die engsten Toleranzen gelten beim Proofofen, wo die gewichteten Durchschnittswerte für ΔL^* und ΔF^* bei 1.5 oder darunter liegen müssen und die Spitzenwerte für ΔL^* und ΔF^* 3,0 nicht überschreiten dürfen. Für andere Druckverfahren gelten je nach der Leistungsfähigkeit des einzelnen Systems weniger strenge Toleranzen.

Einige Lösungen

Kalibrierung des Plattenbelichters: Wenn die gleiche Unregelmäßigkeit bei allen Farben auftritt, liegt es wahrscheinlich an der Kalibrierung des Plattenbelichters. Auch falsche Entwicklungsbedingungen, wie etwa Entwicklertemperatur, Entwicklungsgeschwindigkeit oder sogar ein fehlerhafter Plattensatz, können die Ursache sein. Wenn nur eine Farbe eine falsche Tonwertkurve hat, handelt es sich wahrscheinlich um ein Maschinenproblem wie Schieben oder Doublieren.

RIP - Kurve: Messen Sie die Druckplatten nach der Belichtung aus und prüfen Sie, ob die Tonwertkurven für CMY alle zu hoch oder zu niedrig sind. Wenn dies der Fall ist, untersuchen Sie ob die Volltondichten korrekt sind. Wenn Sie innerhalb der Toleranz liegen, überprüfen Sie die CTP RIP-Kurven und den Belichtungsprozess.

Papierfarbton: Überprüfen Sie, ob der Papierfarbton den in ISO 12647-2 angegebenen $L^*a^*b^*$ -Werten für diesen Papiertyp entspricht. Eine Farbabweichung beim Papier wird das gesamte Erscheinungsbild des Bogens vor allem in den Lichterpartien und in den Graubereichen beeinflussen. Verwenden Sie Bedruckstoffe mit dem richtigen Papierfarbton. Der Einsatz von optisch aufgehellten Proofpapieren kann sich dramatisch auf die Übereinstimmung mit dem Druckergebnis des Fortdrucks auswirken – der Proof wird deutlich blauer empfunden.

Beleuchtung: Überprüfen Sie die Beleuchtungsbedingungen. ISO 3664-2000 definiert Betrachtungsbedingungen für die grafische Technik und Fotografie. Auf digitalen Proofsystemen werden andere Papiersorten und Druckfarben eingesetzt als auf Offset-Systemen. Arbeiten Sie mit einem standardisierten Beleuchtungssystem, da andernfalls aufgrund von Metamerie-Effekten der Proof nicht mit dem Auflagedruck übereinstimmt.

Druckfarbentzammensetzung: Zügigkeit, Farbwerte, Viskosität und Pigmentstärke sind Faktoren, die Sie mit Ihrem Druckfarbenlieferanten überprüfen sollten.

Druckfarbenreihenfolge: Stellen Sie sicher, dass in der Reihenfolge KCMY oder CMYK gedruckt wird, da andere Reihenfolgen nicht der ISO 12647 entsprechen. Die Zügigkeit vieler Druckfarben ist für eine bestimmte Druckreihenfolge eingestellt. Eine Veränderung der Farbreihenfolge kann unerwünschte Folgen haben.

Farbdichte: Überprüfen Sie die Dichte der CMYK-Volltöne. Passen Sie die Farbdichte so an, dass sie innerhalb des optimalen Bereichs bleibt. Schwankungen in der Dichte erhöhen oder verringern die Tonwertzunahme, die daher für alle Druckaufträge unbedingt innerhalb der vorgeschriebenen Toleranz liegen sollte. Die Farbschichtdicke hat einen erheblichen Einfluss. Daher ist es entscheidend, die Farbdichte so zu kontrollieren, dass die Tonwertzunahme gleichmäßig bleibt. Es gibt keine direkte Wechselbeziehung zwischen Volltondichte und Tonwertzunahme; durch Veränderung der Volltondichte kann der Punktzuwachs indirekt manipuliert werden.

Farb-Wasser-Gleichgewicht: Überprüfen Sie das Farb-Wasser-Gleichgewicht. Ein schmaler Schaumstreifen an der Biegekante der Druckplatte ist ein Zeichen für ein gutes Farb-Wasser-Gleichgewicht. Ein mangelhaftes Farb-Wasser-Gleichgewicht kann die Farbbannahme beeinträchtigen, weil das in der Druckfarbe enthaltene Feuchtmittel die Spaltfähigkeit beeinflusst. Wichtig ist die Farbbannahme für die Sekundär- und Tertiärfarben. Eine schlechte Farbbannahme verringert die Farbkraft übereinander gedruckter Farben und verkleinert damit den Farbraum. Zuviel Feuchtmittel führt zu Breitendehnung (fan-out) des Papiers und damit Schieben oder Doublieren.

Feuchtmittel: Berücksichtigen sie pH-Wert, Leitwert, Wasserhärte, Feuchtmittelsystem und Feuchtmittelrezeptur.

Plattenunterlage: Überprüfen Sie die Plattenunterlage. Eine falsche Plattenunterlage verändert den Umfang des Druckzylinders, was sich auf das korrekte Abrollen auswirkt. Dadurch verlängern sich Drucklänge und Drehgeschwindigkeit.

Druckbeistellung Platte/Gummituch: Überprüfen Sie den Druck zwischen dem Gummituch und dem Plattenzylinder und verringern Sie ihn so weit wie möglich.

Druckbeistellung Gummituch/Bedruckstoff: Überprüfen Sie den Druck zwischen dem Gummituch und dem Bedruckstoff und verringern sie ihn so weit wie möglich. Verwenden Sie zur Justierung die Kiss-Print-Methode und erhöhen Sie den Druck anschließend leicht.

Gummituchunterlage: Überprüfen Sie die Gummituchunterlage. Eine zu dicke Unterlage verändert den Umfang des Gummituchzylinders, was sich auf das korrekte Abrollen auswirkt. Dadurch verändert sich der Druck und es kann zu einer Walkung zwischen Bedruckstoff und Gummituch kommen.

Druckbeistellung Walze/Platte: Prüfen Sie mit einem Streifentest, ob der Druck zwischen der Farbauftragswalze und der Druckplatte gleichmäßig ist.

Greiferbrücken: Die Greiferbrücken sollten sauber und gut geschmiert und der Bogen perfekt im Greiferschluss ausgerichtet sein. Schlecht justierte Greifer führen zu Schieben und Doublieren und beeinträchtigen damit die Spreizung. Lassen Sie nötigenfalls die Greifereinstellung im Druckwerk vom Druckmaschinenhersteller überprüfen.

PROJEKTPARTNER

www.fujifilmholdings.com

FUJIFILM Holdings Corporation bringt kontinuierlich Innovationen und marktführende Produkte für viele Branchen, wie elektronische Bilderfassung, Photofinishing, medizinische Systeme, Life Science, grafische Systeme, Materialien für Flachbildschirme und Bürosysteme auf der Grundlage eines riesigen Portfolios an digitalen, optischen, feinchemischen und Dünnfilm-Beschichtungstechnologien. Das Unternehmen beschäftigt weltweit über 70.000 Mitarbeiter und erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2009/2010 (per 31.3. 2010) einen Umsatz von über 16 Mrd. EUR. Fujifilm bekennt sich zu Umweltverantwortung und gesellschaftlichem Engagement.

PROJEKTPARTNER

www.gmgcolor.com

GMG ist ein führender Entwickler und Anbieter von hochwertigen Farbmanagement-Softwarelösungen. Das Unternehmen wurde 1984 mit Sitz in Tübingen gegründet. Die Marke GMG steht für qualitativ hochwertige Lösungen rund um das Thema Farbe. GMG hat sich zum Ziel gesetzt, Komplettlösungen für die Standardisierung und Vereinfachung des Farbmanagement-Workflows zu liefern, um konsistente Farben in Medien und in allen Druckverfahren zu erzielen. Heute sind mehr als 11.000 Systeme bei Kunden weltweit im Einsatz. Diese Kunden kommen aus zahlreichen Industrien und Anwendungsbereichen. Zu ihnen gehören Werbeagenturen, Prepress-Unternehmen, Druckereien für Offset-, Flexo-, Verpackungs-, Digital- und Großformatdruck sowie Tiefdruckunternehmen. GMG wird durch Niederlassungen und Vertragshändler in aller Welt vertreten.

PROJEKTPARTNER

www.hammesfahr.org

Hammesfahr Vertriebs GmbH ist ein privat geführtes Unternehmen im Bereich Druck und Druckveredelung mit rund 30 Mitarbeitern. Seit der Gründung im Jahr 1933 liegt der Schwerpunkt des Unternehmens auf der Realisierung maßgeschneiderter Lösungen für seine Kunden. Das Portfolio umfasst Verpackungsentwicklung und -beratung und Offsetdruck. Veredelt werden die Produkte inline durch UV-Druck, Lackierung und Kaltfolie oder offline durch Heißfolie, Prägen und Stanzen.

MITGLIED

www.manroland.com

manroland AG ist ein führender Hersteller von Drucksystemen und dabei Weltmarktführer im Rollenoffset. Rollen- und Bogenoffsetmaschinen aus Augsburg und Offenbach sorgen für maßgeschneiderte Lösungen im Werbe-, Verlags- und Verpackungsdruck. Das internationale Vertriebs- und Servicenetz mit rund 100 Gesellschaften vermarktet neben eigenen Produkten Inkjetdigitaldrucksysteme von Océ ebenso wie die den Druckprozess begleitenden Geräte und Verbrauchsmaterialien.

MITGLIED

www.sappi.com

Sappi ist der weltweit führende Hersteller von gestrichenen Feinpapieren. Das Unternehmen bietet eine umfassende Produktpalette an, in der die führenden europäischen Papiermarken vertreten sind: Galerie, Galerie Art, Era, Magno, Royal, Tempo, Cento, Furioso, Quatro und Tauro, sowie die Etiketten- und Verpackungspapiere bzw. -karton Algro, Leine und Parade. Diese Papiere werden in Werken hergestellt, die nach ISO 9001 und ISO 14001 zertifiziert und EMAS-registriert sind. Sappi war der erste Papierhersteller in Europa, der eine konzernweite grenzüberschreitende Chain-of-Custody-Zertifizierung für alle europäischen Standorte im Rahmen sowohl des Forest Stewardship Council(FSC) als auch des Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes (PEFC) erreicht hat. Sappi unterstützt Print als besonders greifbares, nachhaltiges, tragbares und effizientes Medium für Werbung und Absatzförderung.

MITGLIED

www.sunchemical.com

Sun Chemical der weltweit größte Hersteller von Druckfarben und Pigmenten für die Druck- und Medienindustrie ist ein führender Anbieter von Materialien für die Verpackungs-, Publikations-, Beschichtungs- und Kosmetikindustrie und andere industrielle Märkte. Mit einem Jahresumsatz von über 4 Mrd. US-Dollar und 11.000 Mitarbeitern unterstützt Sun Chemical seine Kunden auf der ganzen Welt. Die Sun Chemical Group umfasst so renommierte Unternehmen wie Coates, Hartmann, Kohl & Madden und US Ink. Die Sun Chemical Corporation ist ein Tochterunternehmen der niederländischen Sun Chemical Group B.V und hat seinen Hauptsitz in Parsippany, New Jersey (USA).

MITGLIED

www.trelleborg.com/printing

Trelleborg Printing Blankets ist ein Produktbereich der Trelleborg Coated Systems. Die Trelleborg Group ist ein weltweit führendes Industrieunternehmen bei innovativen Polymertechnologien für Hochleistungslösungen in den Bereichen Dichten, Dämpfen und Schützen für anspruchsvolle Anforderungen. Mehr als 50 Jahre Erfahrung mit der Druckindustrie – mehr als jeder andere Gummituchhersteller – gehen Hand in Hand mit innovativen Technologien, patentierten Prozessen, vertikaler Integration und Total Quality Management. Rollin® (ehemals MacDermid Printing Blankets) und Vulcan® sind als führende Markenmarken in 60 Ländern auf fünf Kontinenten vertreten und liefern Gummitücher für den Rollen- und den Bogenoffset, für den Zeitungsdruck, den Druck von Geschäftsformularen, die Dekoration von Metallen sowie die Verpackungsmärkte.

MITGLIED

www.upm.com

UPM - Papier berührt das Leben von Millionen von Menschen auf vielerlei Art, etwa in Form von Zeitschriften, Zeitungen, Katalogen, Büchern, Briefumschlägen, Etiketten, Taschen, Säcken oder Büropapieren. Dazu leistet UPM mit seinem überaus umfassenden aus nachhaltigen Fasern hergestellten Papiersortiment einen wichtigen Beitrag. Das Know-how des Unternehmens und der Einsatz innovativer Technologien in Kombination mit dem Bestreben, für jeden Kunden die optimale Lösung zu finden, bilden die Grundlage für herausragende, umweltverträgliche Produkte. Auf der ganzen Welt ist UPM durch Vertriebsteams und – partner vertreten, die vor Ort mit den Kunden eng zusammenarbeiten und eine starke und dauerhafte Geschäftsbeziehung aufbauen.



STANDARDISIERUNG

Prozess Color Standardisierung

FUJIFILM

gmg^{color}



manroland

sappi
The art of adding value

SunChemical
a member of the DIC group 


TRELLEBORG

The Biofore Company  **UPM**

connection of competence

