



Von Christian Piskulla

# Die Color Management Praxis

Ein kleiner Ratgeber in Sachen Farbmanagement (Teil 1)

## GRUNDLAGEN



In den letzten Jahren sind die Themen ICC-Profile und Colormanagement immer mehr in

den Vordergrund gerückt. Ob in Photoshop, XPress, Freehand, InDesign oder Acrobat – in nahezu jeder DTP-Anwendung lassen sich mittlerweile Farbmanagement-Systeme nutzen. Widersprüchliche Informationen, fehlerhafte Software und Unkenntnis über die Möglichkeiten von Colormanagement-Systemen haben jedoch viele Mitarbeiter in den Bereichen Grafik und DTP verunsichert. Diese Unsicherheit hat dazu geführt, dass einige Anwender auf Farbmanagement verzichten oder – noch schlimmer – falsche Farbmanagement-Einstellungen nutzen. Selbst von Profis hört man immer noch, man habe weniger Probleme gehabt, als es in Photoshop noch keine Profile gab und man einfach von RGB in CMYK umgerechnet habe.

Früher, beispielsweise in Photoshop 4, wurde eine RGB-Farbe einfach in einen »universellen« CMYK-Farbraum umgerechnet. Dabei konnte, je nach Verfahren und Bedruckstoff, das Endergebnis stark vom beabsichtigten Druckergebnis abweichen. Mit einem ICC-basierten Colormanagement-System lassen sich diese Probleme jedoch vermeiden und Druckergebnisse genau simulieren.

### Nicht mal eben nebenbei!

ICC-Colormanagement beruht auf der Idee, Bilddaten zielgerecht für ein Druckverfahren zu übersetzen und dabei das endgültige Druckergebnis am Bildschirm oder mittels Digitalproof zu simulieren. Bei dieser Übersetzung werden Parameter wie Druckzuwachs, Druckfarbe, Papierweiß etc. berücksichtigt.

Farbmanagement ist keine Angelegenheit, die sich mal schnell nebenbei erklären oder erlernen lässt, sondern erfordert grundlegende Kenntnisse der Farbphysik, Druckvorstufe und Drucktechnik.

Im begrenzten Rahmen dieses Artikels können wir daher nicht auf alle Details eingehen und empfehlen allen, die sich weiter in das Thema vertiefen möchten, entsprechende Literatur heranzuziehen.

### Eingabe und Ausgabeprofile

Wer sich mit Colormanagement beschäftigt, stellt zunächst einmal fest,

dass es eine verwirrende Vielfalt von ICC-Profilen gibt. Da gibt es Eingabeprofile für Scanner und Digitalkameras, Ausgabeprofile für Monitore und Drucker und Profile zur Farbraumkonvertierung in Photoshop. Um die Verwirrung perfekt zu machen, kommen diese ICC-Profile auch noch an verschiedenen Stellen zum Einsatz. Einige Profile werden im Colorsync als Arbeitsfarbraum eingestellt, andere wiederum in Bilddaten eingerechnet und wieder andere nur an Bilddaten angehängt. So verliert man sehr schnell die Übersicht.

### Geräte machen Fehler

Jedes Gerät, das Farbe ausgibt, macht Fehler. Es spielt dabei keine Rolle, ob es sich um einen Farblaser- oder Inkjetdrucker oder einen Monitor handelt.

Der typische Fall: Man betrachtet ein Foto ❶ und den Scan des Fotos auf einem Monitor ❷ und stellt zwischen dem Foto und der Monitoranzeige ein gravierender Farbunterschied fest. Der Monitor zeigt das Bild viel zu hell und zudem grünlich an.

Diese Farbabweichung kann auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sein. Bei Monitoren entstehen diese Abweichungen zum Teil bereits durch den Einsatz der Bauteile bei der Geräte-Produktion. Hinzu kommen Faktoren wie das Betriebssystem, das das Gerät ansteuert, das Zusammenspiel von Monitor und



❶



❷

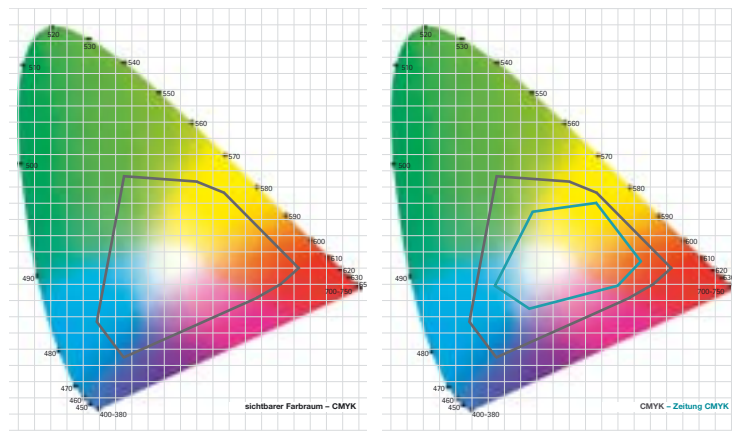


❸



❹

Nur wenn der Monitor korrekt kalibriert ist, ist man vor bösen Überraschungen sicher. Bei falsch eingestellten Bildschirmen wird selbst der beste Scan falsch dargestellt.



Der im Bogenoffsetdruck auf gestrichenem Papier darstellbare Farbraum ist schon deutlich kleiner als das sichtbare Farbspektrum. Noch kleiner ist der Farbraum, den der Zeitungsdruck bietet, dazwischen liegen weitere Farbräume (Gamut) verschiedener Druckverfahren und Papiere. Für die gebräuchlichsten Druckverfahren hat das ECI entsprechende Profile erarbeitet und stellt sie zum Download bereit.

Grafikkarte sowie die Einstellungen, die der Benutzer vornimmt und so weiter. Daneben spielt das Alter des Monitors eine wichtige Rolle: je älter der Monitor, desto schwächer ist die Leuchtkraft. Um diese Farbabweichung auszugleichen, muss der Monitor kalibriert werden.

Dazu wird ein Testbild auf den Monitor geladen, die angezeigten Testfelder mit einem Spektraldensitometer ausgemessen und die gemessenen Daten über eine Kalibrierungssoftware mit den Sollwerten des Testbildes verglichen. Stellt sich dabei heraus, dass der Monitor zum Beispiel im 50% Cyan-Feld nur 44% Cyan anzeigt, errechnet die Kalibrierungssoftware einen Korrekturwert. Diese Korrekturwerte werden für jedes einzelne Feld auf dem Testbild ermittelt und in einem Korrektur-Profil gespeichert – dem ICC-Monitor-Profil. Dieses ICC-Profil wird im Betriebssystem als Standard-Profil für den Monitor hinterlegt. Jedes Mal, wenn nun eine Anwendung ein Bild an den Monitor überträgt, wird die Anzeige dieses Bildes durch das ICC-Profil korrigiert.

Genau so verhält es sich bei Ausgabe-Profilen für Inkjet- oder Farblaserdrucker. Hier wird ein Testchart ausgedruckt und anschließend vermessen. Das aus den Messdaten generierte Ausgabe-Profil korrigiert die Farbabweichungen. Wenn das Bild weitergegeben und auf einem anderen Monitor betrachtet oder Drucker gedruckt wird, kommt dort ein anderes Ausgabe-Profil zum Einsatz.

Jedes Ausgabegerät hat andere Abweichungen und benötigt immer sein individuelles Korrektur-Profil. Die Bilddatei selbst wird von den Ausgabe-Profilen jedoch nicht verändert. Diese Profile brauchen daher auch nicht an das Bild angehängt oder eingerechnet zu werden.

Bei Eingabe-Geräten wie Scannern und Digitalkameras verhält es sich etwas anders. Auch diese Geräte benötigen korrigierende Eingabe-Profilen, wenn Farben falsch erfasst werden. Die Profile können hier jedoch auf zwei Arten eingesetzt werden. Wird ein Bild gescannt oder fotografiert, können die im Eingabe-Profil stehenden Korrekturwerte gleich in das Bild mit eingerechnet werden. Die andere Möglichkeit besteht darin, die erfassten Bilddaten zunächst im unkorrigierten Originalzustand zu belassen und den Bilddaten das Profil nur »anzuhängen«. Diese Methode ermöglicht es, später unterschiedliche Profile auf die Bilddaten anzuwenden, um flexibler auf Farbabweichungen zu reagieren.

### Farbräume im Offsetdruck

Etwas komplizierter verhält es sich mit den Ausgabeprofilen für Offset-Druckmaschinen. Genau genommen sind auch diese Profile nur Ausgabe-Korrekturprofile.

Aber so einfach wie bei einem Farblaserdrucker ist die Korrektur von Farbabweichungen bei einer Bogen- oder Rollenoffsetdruckmaschine leider nicht. Die Korrektur muss hier

## PDF- UND COLORMANAGEMENT-RATGEBER

### Vom Geheimtipp zum PrePress-Bestseller

Cleverprinting hatte im Sommer 2004 ein ambitioniertes Projekt gestartet: Ein professionelles und kompaktes PDF- und Colormangement-Handbuch wurde zum kostenlosen Download auf der Cleverprinting-Webseite angeboten. Ziel war es, Druckereien und Werbeagenturen einen kompetenten und vor allem leicht verständlichen PrePress-Ratgeber zur Verfügung zu stellen, der auch zur Weitergabe an Kunden geeignet ist.

Der Erfolg dieser Idee hat die Macher von Cleverprinting selbst überrascht: In nur sechs Monaten haben sich über 15.000 Fachleute aus der Druck- und Medienindustrie den »cleveren« Ratgeber heruntergeladen. Darüber hinaus wurden über 1.250 gedruckte Exemplare des Ratgebers bestellt.

Herausgeber Christian Piskulla: »Die große Nachfrage nach unserem kostenlosen Ratgeber zeigt, dass besonders bei den Themen PDF und Colormangement noch viel Informationsbedarf besteht. Viele Druckereien und Werbeagenturen sind mit und bei der Einführung eines Colormagements schlichtweg überfordert. Fehler werden vor allem bei der Verwendung der ISO-Profile zur Profilkonvertierung und beim Proofen gemacht.«

Als besonders problematisch geben viele Anwender auch die Colormangement-Einstellungen in Layout-Programmen an. Dazu Christian Piskulla: »Eigentlich wollen viele Anwender nur eine verlässliche Farbwiedergabe am Monitor erzielen. Wer allerdings das Colormangement in Quark-XPress 6 oder Indesign CS aktiviert, erlebt oftmals eine böse Überraschung, denn hierdurch wird eventuell auch die Farbzusammensetzung in Flächen und Texten verändert. Dies ist natürlich oft nicht erwünscht und führt dann zu Reklamationen.«

Er spricht aus Erfahrung, denn sein Unternehmen Cleverprinting hat sich auf Schulungen für die grafische Industrie spezialisiert und bietet Schulungen zu den Themen Colormangement, PDF/X-3, PitStop und weiteren Programmen an. Neben Schulungen in den eigenen Schulungsräumen bietet Cleverprinting Schulungen auch Inhouse bei interessierten Unternehmen an.

➤ [www.cleverprinting.de](http://www.cleverprinting.de)

**In Zusammenarbeit mit Cleverprinting und der Zeitschrift MaLife wird Druckmarkt den Cleverprinting-Ratgeber neu auflegen und als kostenlose Beilage mit dem nächsten Druckmarkt-Heft im März versenden. In dieser Ausgabe finden Sie einen Beitrag zum Thema Colormangement, den wir in der nächsten Ausgabe fortsetzen.**



RGB-Daten wurden in ISOcoated.icc konvertiert und im Offsetdruck gedruckt: Ein optimales Druckergebnis.



RGB-Daten wurden in ISOcoated.icc konvertiert und im Zeitungsdruck gedruckt: Das Bild ist »abgesoffen« und viel zu dunkel.



RGB-Daten in Zeitung.icc konvertiert und im Bogenoffsetdruck gedruckt: Das Ergebnis ist viel zu hell und kontrastarm.

bereits bei der Aufbereitung der Daten zum Druck erfolgen.

Die gebräuchlichsten Druckverfahren sind der Bogenoffset- und Rollenoffsetdruck, Zeitungs- und Tiefdruck. Jedes dieser Druckverfahren verwendet andere Rasterverfahren, Druckfarben und Papiere. Hinzu kommen Unterschiede im maximalen Farbauftrag, in der Farbdichte (Schichtdicke der aufgetragenen Farbe), im Schwarzaufbau sowie in der Farbseparation.

Diese Unterschiede führen dazu, dass gedruckte Farben in jedem Druckverfahren unterschiedlich aussehen. Farben, die im Bogendruck auf gestrichenem Papier brillant und kräftig erscheinen, lassen sich im Zeitungsdruck nicht annähernd so gut darstellen. Jedes Druckverfahren bildet also einen unterschiedlich großen Farbraum ab. Diesen Farbraum bezeichnet man als Gamut.

Der Farbraum eines Druckverfahrens wird ermittelt, in dem eine ICC-Testform unter fest definierten Bedingungen gedruckt wird. Dabei müssen etliche Parameter von der Druckerei beachtet und stabil gehalten werden. Dazu gehören beispielsweise:

**Druckplatten:** Oberflächenbeschaffenheit und -spannung, Oberflächenrauigkeit, Mikrostruktur, Standzeit, Belichtungsart.

**Rasterverfahren:** Rasterweite, Rasterpunktform, Rastertyp (autotypisch, FM-Raster, Hybridraster), Tonwertzunahme.

#### **Druckfarbe und Druckchemie:**

Viskosität, Pigmentierung, Temperaturverhalten, Freilauf- und Trocknungsverhalten.

**Farbwalzen:** Walzenspannung und Walzenmaterial, Anstellung, Justage, Rundlauf.

**Gummitücher:** Kompressibilität, Tonwertübertragungsverhalten, Härte, Farbannahme- und Farb-abgabeverhalten, Tackwert.

**Papier:** Papierbeschaffenheit, Papierfeuchte, Dehnungsverhalten, Saugfähigkeit.

**Druckmaschine:** Konstruktion, Alter, Wartungszustand, Druckgeschwindigkeit etc.

Man spricht in diesem Zusammenhang auch vom »Vielparametersystem Offsetdruck« und von »Prozessstabilität«. Wird auch nur ein Parameter nicht eingehalten oder im nachhinein verändert, kann das Profil Fehler aufweisen. Dies würde einen erneuten Andruck der Testform erfordern.

#### **Druckprofile**

Nach dem Druck einer Testform wird sie mit einem Spektraldensitometer ausgemessen. Dabei wird neben den Farbwerten auch das Papierweiß ermittelt. Mit einer ICC-Profilierungssoftware kann aus den Messwerten ein ICC-Profil erstellt werden.

Dieses Profil beschreibt exakt den Gamut des Druckverfahrens. Im Profil sind alle Werte über Farbabweichungen, den Punktzuwachs, die

maximale Flächendeckung, das Papierweiß etc. gespeichert. Da sich jede Maschine und jedes Papier unterschiedlich auf diese Werte auswirken, muss eine Druckerei theoretisch für jede Maschine und jedes verwendete Papier ein Profil erstellen. Auch für jedes Rasterverfahren müsste ein eigenes Profil erstellt werden.

#### **Ausgabespezifische Farbkonvertierung**

Offset-Ausgabe-Profile kommen vor allem da zum Einsatz, wo Bilddaten vom RGB-Farbraum in den CMYK-Farbraum konvertiert werden. Dabei beeinflusst das verwendete ICC-Profil den Farbaufbau erheblich – und damit auch die spätere Qualität des gedruckten Bildes.

Wird ein RGB-Bild in den Bogenoffset-Farbraum ISOcoated.icc konvertiert, werden damit im Bogenoffset auf gestrichenem Papier ansprechende Druckergebnisse erzielt.

Was geschieht aber, wenn das Bild statt dessen in einer Zeitung gedruckt wird? Der Bogenoffsetdruck erlaubt einen maximalen Farbauftrag von ca. 340%, der Zeitungsdruck jedoch nur von ca. 270%. Auch das in beiden Druckverfahren verwendete Papier unterscheidet sich erheblich in seiner Papierfarbe, Oberflächenstruktur und im Farbannahmeverhalten. Als Folge wird dieses Bild im Zeitungsdruck viel zu satt und dunkel erscheinen. Anders herum würde ein für den Zeitungsdruck

ausgabespezifisch in CMYK konvertiertes Bild im Bogenoffset flau und kontrastarm erscheinen.

Die Verwendung von ausgabespezifischen ICC-Profilen ermöglicht es, Bilddaten so von RGB in CMYK zu konvertieren, dass sie in ihrem Farbaufbau optimal auf das gewünschte Druckverfahren angepasst werden. Farbabweichungen, Druckzuwachs und Papierfärbung werden dabei berücksichtigt.

Es sollte also, bevor ein RGB-Bild in CMYK konvertiert wird, festgestellt werden, in welchem Druckverfahren das Bild letztendlich gedruckt wird.

#### **Einrichten der ISO-Profile**

Eine Profilerstellung ist aufwendig und kostenintensiv. Daher verfügt auch nicht jede Druckerei über eigene Druckprofile. Die European Color Initiative (ECI) hat daher für die gebräuchlichsten Druckverfahren und Papiersorten Standard-Profile erarbeitet, die auf der Internetseite der ECI kostenlos herunter geladen werden können (siehe Kasten rechts).

Um diese Profile in Photoshop oder Acrobat nutzen zu können, müssen die Profile den entsprechenden Programmen zugänglich gemacht werden.

Das ECI-Offsetpaket und das RGB-Profil ECI-RGB.icc kann aus dem Internet geladen werden, wird entpackt und muss, je nachdem welches Betriebssystem eingesetzt wird, in entsprechende Ordner kopiert werden.



Testbilder zur manuellen und visuellen Monitorkalibrierung können von der Cleverprinting-Internetseite herunter geladen werden.

Besser als das rein visuelle Kalibrieren ist das Kalibrieren mit Spektralphotometer und entsprechender Software (im Bild rechts ein 21-Zoll-TFT-Monitor von Quato).



Nach dem Druck der Testform (auf welchem Drucker auch immer) wird sie mit einem Spektraldensitometer ausgemessen. Dabei wird das ICC-Profil erstellt.

MAC-OS-X:

>Library >ColorSync, >Profiles

MAC-OS-9:

>Systemordner >ColorSync Profile Windows:

C:\Programme\Gemeinsame Dateien\Adobe\Color\Profiles\Recommended

Am MAC wird das ColorSync-Dienstprogramm ausgewählt, das ECI-RGB-Profil als Standardfarbraum für RGB-Farben und das ISO Coated-Profil als Standardfarbraum für CMYK-Farben eingestellt. Die Profile können nun in allen Anwendungen genutzt werden, die ColorSync unterstützen. Windows-User müssen jedoch prüfen, auf welche Profil-Ordner die jeweiligen Anwendungen zugreifen.

#### ECI STANDARDPROFILE

Die folgenden Standardprofile der ECI lassen sich aus dem Internet unter [www.eci.org](http://www.eci.org) downloaden:

ISOcoated.icc:

Offsetdruck auf glänzend und matt gestrichenem Papier.

ISOuncoated.icc:

Offsetdruck auf ungestrichenem Papier.

ISOwebcoated.icc:

Rollenoffsetdruck auf LWC-Papier.

ISOuncoatedyellowish.icc:

Offsetdruck auf ungestrichenem Papier mit gelblichem Papierton.

ISOcofcoated.icc:

Endlosdruck auf glänzend und matt gestrichenem Papier.

ISOcofuncoated.icc:

Endlosdruck auf ungestrichenem Papier.

Genauere Informationen zu den Profilen finden sich in den PDF-Dateien, die den Profilen beiliegen.

#### Welches Profil für welches Druckverfahren?

Das Profil ISOcoatedsb.icc wird von der ECI als Grundeinstellung für den CMYK-Arbeitsfarbraum in Photoshop empfohlen. Dieses Profil gilt für den Offsetdruck auf glänzendem und matt gestrichenem Papier. Die übrigen Profile des Basispakets gelten für den Offsetdruck auf ungestrichenem Papier mit weißem beziehungsweise gelblichem Papierton sowie für das vor allem im Rollenoffsetdruck verwendete LWC-Papier. Damit deckt das Basispaket alle wesentlichen Bedingungen der Offsetstandardisierung ab. Ergänzend sind auf der Webseite der ECI auch Profile für den Endlos-, den Zeitungs- und den Tiefdruck.

#### Kalibrieren des Monitors

Vor der Konfiguration des Farbmanagements in Photoshop sollte der Monitor kalibriert werden. Ohne kalibrierten Monitor lässt sich nicht sicher beurteilen, wie sich Farbraumkonvertierungen auf die Bilddaten auswirken. Ein Softproof, bei dem das Druckergebnis in Photoshop oder Acrobat simuliert wird, ist ohne kalibrierten Monitor nicht möglich.

Grundsätzlich gilt, dass sich Billig-Monitore (besonders preiswerte TFT-Modelle) und Monitore, die bereits einige Jahre genutzt wurden, nicht besonders gut, in einigen Fällen auch gar nicht kalibrieren lassen.

Farbverbindliche TFT-Monitore mit Spektralphotometer sind bereits ab 1.500 € erhältlich, Spektralphotometer zur Kalibration von Röhren- und TFT-Monitoren gibt es bereits für ca. 350 €. Die Anschaffung eines solchen Systems lohnt sich in jedem Fall, da sich durch einen kalibrierten Monitor die Produktionssicherheit erheblich erhöht. Böse Überraschungen im Druck lassen sich damit wirkungsvoll verhindern, Proof- und Druckkosten einsparen.

Wer kein Spektralphotometer zur Kalibration des Monitors hat, kann aber auch manuell kalibrieren. Hierzu verfügt das MAC-OS-X Betriebssystem über ein eigenes Programm, das über die Systemeinstellungen >Monitore, >Farben, >Kalibrieren aufgerufen werden kann. OS9-Nutzer finden das Programm unter Kontrollfelder, >Monitore, >Kalibrieren. Windows-Benutzer, die Photoshop installiert haben, finden das Programm in C:\Programme\Gemeinsame Dateien\Adobe\Calibration\Adobe Gamma.cpl.

Der Ablauf der Kalibration erfolgt Schritt für Schritt, ein sehr gut verständlicher Assistent führt durch die gesamte Kalibration. Dabei sollte der Monitor bereits einige Zeit vor Beginn der Kalibration warm gelaufen sein. Wichtig ist auch ein gleichbleibendes, störungsfreies und vor allem nicht zu grelles Umgebungslicht. Am Ende der Kalibration wird ein Monitor-Profil erstellt und automatisch im Betriebssystem als Standard-Monitorprofil abgespeichert.

Häufige Fehlerquelle bei der Kalibration von Monitoren sind falsche Einstellungen der Farbtemperatur. Während des Kalibrationsvorganges wird aufgefordert, die gewünschte Farbtemperatur auszuwählen. Davon wird bestimmt, wie »warm« (gelblich) oder »kalt« (bläulich) der Monitor Farben darstellt. Mit 2000 Kelvin erzeugt der Monitor ein extrem warmes, rötliches Licht, mit 9000 Kelvin ein sehr kaltes, grelles. Normales, neutrales Tageslicht liegt bei etwa 6500 Kelvin. Als Farbtemperatur für grafische Arbeiten sollte jedoch 5500 Kelvin (D55) eingestellt werden. Vielen Nutzern wird die Einstellung 5500 Kelvin im ersten Moment gelblich und farbverfälschend vorkommen. Doch nach kurzer Eingewöhnungsphase ist dieses Licht durchaus praktikabel, zumal auch Normlicht-Kästen, wie sie in Druckereien zur Abmusterung eingesetzt werden, Licht mit einer Temperatur von 5000 bis 5500 Kelvin eingesetzt werden.

> [www.eci.org](http://www.eci.org)

> [www.color.org](http://www.color.org)

> [www.cleverprinting.de](http://www.cleverprinting.de)

Der Beitrag wird in der nächsten Ausgabe, Druckmarkt 35, fortgesetzt und beschäftigt sich mit dem Colormanagement und dessen Einstellungen in den Anwendungsprogrammen.

