

...Kontrolle ist besser!

Arbeitsgruppe Photogamut

Produktionssicherheit beim Digital Imaging

5.8.03

Zweifellos: die digitale Fotografie befindet sich auf dem Vormarsch; die meisten Anfangsprobleme scheinen gelöst. Inzwischen scheint ein technisches Niveau erreicht worden zu sein, mit dem sich handwerklich sauber arbeiten lässt.

Und so verwundert es kaum, dass Fotografen, nach ihren Wünschen befragt, nicht noch größere Sensoren oder noch mehr Megapixel fordern, sondern ein Mehr an Produktionssicherheit.

Oft weiß der Fotograf zum Zeitpunkt der Aufnahme bzw. der anschließenden Bildbearbeitung noch nicht, in welchem Verfahren sein Werk wieder zu Papier gebracht wird. Ob Tiefdruck, Offset, InkJet oder Fotobelichtung – die Endergebnisse werden sich prinzipbedingt stark unterscheiden.

- Wie stellt der Fotograf sicher, dass sich mit seinen Daten in jedem Ausgabeverfahren nicht möglichst ähnliche, sondern jeweils optimale Qualität erzielen lässt?
- Wie kann der Fotograf schon am Monitor abschätzen, wie sein Werk später gedruckt oder belichtet aussehen wird?

Und auch wenn sich herumgesprachen hat, dass und wie Color Management grundsätzlich funktioniert, bleiben doch viele Fragen noch offen.

- Wie beweist der Fotograf, dass er „professionelle“ Daten abgeliefert hat?
- Wie beweist das Labor, dass es diese Daten „professionell“ weiterverarbeitet hat?

Die gemeinsame Idee, sich dieser wichtigen Fragen anzunehmen und allgemein akzeptierte Lösungsvorschläge zu erarbeiten, führte Anfang Juli 2003 zur Gründung der Arbeitsgruppe Photogamut. Ihr erstes Ziel:

- Definition und Optimierung eines RGB-Arbeitsfarbraumes für Digitalfotografen.
- Entwicklung von Kontrollmitteln für die Weitergabe, Bearbeitung und Ausgabe digitaler Bilder.

Zentraler Gedanke bei der Entwicklung entsprechender Komponenten ist der Grundsatz, Arbeits- und Kontrollmittel im Sinne der „open-source“-Philosophie frei verfügbar zu machen.

Idealerweise sollte sich eine Gemeinschaft engagierter Fotografen, Fachlabors und Systemanbieter bilden, die die entwickelten Werkzeuge durch tatkräftige Mithilfe auf Herz und Nieren testen, eventuelle Fehler lokalisieren sowie Verbesserungswünsche artikulieren.

Auf www.photogamut.org können Sie den aktuellen Entwicklungsstand verfolgen und selbst als Tester zur Verbesserung der Arbeitsmittel beitragen.

RGB-Arbeitsfarbraum für Fotografen, Fachlabore und Digitaldruckdienstleister

RGB-Daten liegen in den verschiedensten Farbräumen vor. Dies sind – um nur einige Beispiele zu nennen - sRGB als angestammter Farbraum der meisten Consumer-Kameras und vieler Standard-Druckertreiber, ECI-RGB oder AdobeRGB als Farbraum für High-End Retuschen und Compositings sowie Farbräume digitaler Fotobelichter.

Wozu braucht man nun einen Arbeitsfarbraum, und welcher ist der „richtige“? Die Antwort auf diese Frage ist nicht so leicht, wie es zunächst scheint.

- Der „akademisch sauberste“ Workflow: man belässt eine Datei in ihrem Quellfarbraum und konvertiert sie erst unmittelbar vor der Ausgabe in den jeweiligen Zielfarbraum. Ein Vorteil dieser Arbeitsweise ist sicherlich die Vermeidung unnötiger Zwischenkonvertierungen mit eventuellem Informationsverlust.

- Sollen mehrere Bildkomponenten in einer Datei integriert werden, so wird man sich zwangsläufig auf einen gemeinsamen Farbraum einigen müssen.
- Die Farbräume professioneller Scanner und Digitalkameras weisen häufig eine wenig lineare Grauachse auf. Spätestens dann, wenn das Originalmaterial hinsichtlich Helligkeit und Gradation bearbeitet werden muss, ist dies eine „Gefahrenquelle“. Abhilfe schafft die vorherige Konvertierung in einen Farbraum mit unkritischer Graubalance.
- Bei der Vorbereitung von Bildmaterial für Bilddatenbanken empfiehlt sich ein einheitlicher Farbraum für alle Motive schon aus Gründen der Übersichtlichkeit.
- Ein Arbeitsfarbraum, der auf reale Drucksysteme ausgelegt ist, ergibt weniger Überraschungen bei der Ausgabe hochgesättigter Farben, da bereits am Monitor die Darstellung ‚drucktypischer‘ ist.
- Nicht immer ist es gewünscht, dass der Empfänger einer Bilddatei anhand des „angehängten“ Farbraums Rückschlüsse auf die Datenherkunft ziehen kann. („MüllerLab_Flextight_Dia“...)
- Ein einheitlich eingesetzter und genutzter Farbraum, erhöht letztendlich die Produktionssicherheit auf Seiten des Fotografen und des Druckdienstleiters, da Fehlerquellen durch Konvertierungen minimiert werden.

Anforderungen an einen geeigneten Arbeitsfarbraum

Denkt man darüber nach, welche Eigenschaften ein idealer Arbeitsfarbraum für die Digitalfotografie aufweisen müsste, kommt man zu folgendem Ergebnis:

- Harmonische Grauachse von reinem Weiß zu reinem Schwarz.
- Form und Größe des Farbraums beinhaltet alle fotografischen Ausgabeverfahren.
- Farbraum enthält keine überflüssigen, nicht darstellbaren Farben.
- Optimale Übereinstimmung von Monitoreindruck und Wiedergabe im bestmöglichen Print.
- Möglichst gute Qualität bei der ungematchten Ausgabe (ohne Colormanagement) auf Fotobelichtern und über Standard-Druckertreiber.
- Eine Einbindung in ICC-Colormanagement-Workflows für höchste Qualitätsansprüche.

Bei derzeit „etablierten“ Arbeitsfarbräume wie sRGB, ECI-RGB, Adobe RGB, ColorMatch RGB usw. handelt es sich um so genannte Matrix-TRC-Farbräume; diese haben unbestritten den Vorteil einer perfekten Graubalance und einer sehr kleinen Dateigröße.

Da es sich bei diesen Profilen aber ausnahmslos um Farbraum-Repräsentierungen von theoretischen Monitoren (also Selbstleuchtern) handelt, weisen diese besonders im Bereich der helleren Bildtöne große, nicht druckbare Bereiche auf. Diese Tatsache führte uns zu dem Plan, einen Farbraum zu entwickeln, der hinsichtlich seiner Morphologie real existierenden Belichter- bzw. Printer- Farbräumen ähnelt.

Dabei war uns wichtig, dass keinerlei Informationsverluste durch Ausrichtung auf ein spezielles Wiedergabeverfahren bzw. eine spezielle Klasse von Ausgabemedien entstehen sollten.

Der zu schaffende Farbraum sollte alle derzeit realisierbaren fotografischen und drucktechnischen Ausgabeverfahren verlustfrei abdecken.

Das zur Erzeugung eines solchen Farbraums angewandte Verfahren funktioniert prinzipiell folgendermaßen:

- Anhand gemittelter Messdaten zahlreicher, repräsentativer RGB-Ausgabeverfahren (Fotopapier-Belichter, Tintenstrahldrucker, thermische Verfahren etc.) wird ein geglättetes Durchschnittsprofil berechnet.
- Auf der Basis dieses Profils wird ein RGB-Testchart in Lab-Daten konvertiert.
- Die so generierten Lab-Daten werden gezielt so skaliert, so dass sie alle relevanten RGB-Ausgabefarbräume sowie den Offsetfarbraum abdecken.
- Die Grauachse wird hinsichtlich Kontrast und Graubalance angepasst; Zielgamma ist 2,2.
- Farbtöne niedriger bis mittlerer Sättigung werden leicht desaturiert, um eine visuell ansprechende Ausgabequalität auch ohne Colormanagement zu erzielen.
- Mit den resultierenden Lab-Werten wird ein RGB-Profil berechnet und mit geeigneten Tools ohne signifikante Qualitätseinbußen auf eine Größe von 256 kBytes komprimiert.

PhotoGamutRGB.icc

Unter dem Namen [PhotogamutRGB_beta6.icc](#) stellen wir Ihnen ein ICC-Profil zur Verfügung, welches unserer Ansicht nach die genannten Anforderungen erfüllt.

Wir laden alle Fotografen, Fachlabore und Digitaldruckdienstleister dazu ein, diesen Farbraum zu testen und uns ihre Erfahrungen mitzuteilen. (Naturgemäß sind uns Anwender mit Colormangement-Erfahrung besonders lieb).

Schon heute sichern wir zu, dass auch die endgültige Version von PhotogamutRGB.icc frei und kostenlos verfügbar sein wird. Dies gilt sowohl für Endanwender als auch für Anbieter von Software-Lösungen rund um die digitale Bildverarbeitung und Ausgabe.

PhotoGamutRGB in der Anwendung

PhotoGamutRGB ist als RGB Arbeitsfarbraum gedacht. Das bedeutet, dass es im Photoshop und anderen, Colormangement-fähigen Programmen, als solcher eingestellt werden sollte.

Bilder, die in digitalen Kameras oder Scannern entstanden sind, empfehlen wir relativ farbmtrisch in PhotoGamutRGB zu konvertieren.

Extrem große Scanner- bzw. Kamerafarbräume könnten in Verbindung mit außergewöhnlich gesättigten Farben die Wandlung mit dem perzeptiven (oder fotografischen) Rendering Intent notwendig machen; dies wird man im Einzelfall entscheiden müssen. Der PhotoGamutRGB-Farbraum beinhaltet als ‚echtes‘ Druckerprofil alle vier Rendering Intents.

Konsistente Ergebnisse erzielen Sie unserer Erfahrung nach mit der CMM von Adobe; andere CMMs führen – abhängig vom verwendeten Betriebssystem und der eingesetzten Bildbearbeitungssoftware – zu leicht differierenden Ergebnissen bei der Farbumrechnung.

Die Konvertierung in den Zielfarbraum des jeweiligen Ausgabegerätes sollte relativ farbmtrisch erfolgen; wir empfehlen die Zuschaltung der Tiefenkompensierung.

Bei Bildern mit sehr kräftigen Farben kann natürlich auch hier der perzeptive bzw. fotografische Rendering Intent gewählt werden.

Kontrollmittel für die Weitergabe, Annahme und Ausgabe digitaler Bildern

Damit der Fotograf einschätzen kann, was ihn bei der Übergabe digitaler Bilddaten an einen Ausgabedienstleister erwartet, ist der Einsatz von Kontrollmitteln hilfreich. Zu den wichtigsten Instrumenten zählen sicherlich der Einsatz von Testdateien und digitalen Kontrollkeilen sowie Standard ICC_Profile von realen Drucksystemen.

Testdateien mit Referenzprints

Das „Feintuning“ zwischen Fotograf und Bilddienstleister wird sehr erleichtert durch den Einsatz von Testbilder, die das Fachlabor dem Fotografen sowohl als Datei als auch als Print Verfügung stellt.

Durch einen Vergleich des Laborprints mit der Farbdarstellung auf dem Monitor und dem eigenen Farbausdruck kann der Fotograf beurteilen, ob die Produktionskette funktioniert, oder ob die Farbigkeit seiner Bilddaten vor der Weitergabe an den Dienstleister noch geändert werden muss.

Ein gutes Beispiel für ein solche Testbilder und Referenzprints ist das DQ-Tool das der Photoindustrieverband über den Fotofachhandel seit längerem zur Verfügung stellt.

Prinzipiell empfehlen sich solche Tests besonders dann, wenn ein Colormangement-Workflow zwischen Fotograf und Dienstleister erstmalig aufgebaut wird.

Digitale Kontrollkeile

Ein weiteres, wichtiges Arbeitsmittel sind digitale Kontrollkeile. Diese sollten eingesetzt werden, wenn in der Zusammenarbeit zwischen Fotograf und Fachlabor / Druckdienstleister höchste Qualität mit möglichst wenig Testdrucken erreicht werden soll. Voraussetzung ist, dass beide Seiten mit

Colormangement arbeiten.

Liefert der Fotograf Bilddaten, so kann er mit einem zusätzlichen Farbausdruck vorgeben, wie die Farben z.B. auf einem großformatigen Print auszusehen haben. Enthält der Farbausdruck einen Kontrollkeil, so kann das Fachlabor messtechnisch beurteilen, ob dieser mit den korrekten Farbeinstellungen ausgegeben wurde und als farbverbindlich angesehen werden kann.

Diese Art der Qualitätskontrolle ist in der Druckindustrie unter dem Fachbegriff „digitaler Kontraktproof“ übrigens sehr verbreitet.

Die Arbeitsgruppe "Produktionsstandard Digitalfotografie" entwickelt derzeit Testbilder und Kontrollkeile für die Optimierung von Colormangement-Workflows im fotografischen Umfeld.

Unser erklärtes Ziel ist es, auf diesem Wege ein frei zugängliches Verfahren zu definieren, mit dessen Hilfe die Qualität von RGB -Bilddaten und -Ausgabeverfahren kontrolliert und gesichert werden kann. Die wesentlichen Testbilder und Kontrollkeile werden - wie schon der PhotoGamutRGB-Arbeitsfarbraum – allen Fotografen und Bilddienstleistern kostenfrei und ohne Zugangsbeschränkung zur Verfügung stehen.

Das Verfahren soll im DIN zu einem nationalen langfristig auch zu einem internationalen Standard weiterentwickelt werden.

Standard ICC Profile

Das PhotoGamutRGB.icc Profil deckt als Arbeitsfarbraum druckrelevante Farbräume ab. Der Farbraum ist dadurch größer als derjenige von realen Drucksystemen. Deshalb ist es empfehlenswert neben der Verwendung des PhotoGamutRGB.icc Profils als Arbeitsfarbraum, Standard-Profile von realen Drucksystemen als Softproof zu verwenden. Der Softproof erlaubt die echtfarbige Simulation der Bilde auf dem letztendlichen Drucksystem.

Wir empfehlen deshalb den Download der folgenden Profile:

- Offset-Profile (ISO 12647-2): www.eci.org
- Tiefdruckprofil (PSR): www.eci.org
- Zeitungsdruckprofil: <http://www.ifra.de/WebSite/ifra.nsf/HTML/Index.html>
- Standard-Inkjet-Profile: www.photogamut.org/download
- Standard RGB-Belichter-Profile: www.photogamut.org/download

Die Arbeitsgruppe Photogamut

Das Erarbeiten und Optimieren von Colormangement-Workflows inkl. Kontrollmitteln für die Fotografie erfordert viele Tests und Arbeitsschritte, die auf möglichst viele Schultern verteilt werden sollten.

Wir favorisieren ein Arbeitsmodell, welches sich an der „open-source“-Philosophie orientiert. Alle wesentlichen Arbeitsmittel, wie das Standardprofil PhotoGamutRGB.icc, Testbilder mit Kameraprofilen und ein digitaler Kontrollkeil sind frei verfügbar und werden von der Arbeitsgruppe getestet und optimiert.

Basierend auf den frei zugänglichen Arbeitsmitteln setzen dann kommerzielle Produkte und Dienstleistungen auf. Dies sind z.B. Colormangement-Dienstleistungen, Software und Schulungen rund um das Digitale Foto oder umfangreichere und damit kostenpflichtige Kontrollmittel.

Neben dem Aufbau der Arbeitsgruppe, die im Wesentlichen aus Anwendern bestehen sollte, möchten wir gerne in engen Kontakt zu Anbietern von Software, Digitalkameras und Ausgabelösungen treten.

Ziel ist die gemeinsame Erarbeitung von Lösungen, die Colormangement von der Eingabe bis zur Ausgabe möglichst einfach und sicher machen. Die Gruppe ist für jeden offen, der mitarbeiten möchte, und der die Ziele – insbesondere die freie Verfügbarkeit – unterstützt.

Arbeitsgruppe Photogamut: Die Gründungsmitglieder

Dietmar Wüller

ist Inhaber der Fa. Image Engineering. Er arbeitet in der DIN und der ISO an Standards rund um die Digitale Fotografie mit. In seiner Firma führt er u.a. für die Zeitschriften ColorFoto und c't Tests von Digitalen Kameras und Scannern durch.

Weiterhin führt er in eigenen Räumen Seminare Schulungen für Colormangement durch und berät Firmen vor Ort beim Einsatz von Colormangement und Digitalfotografie. Er ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für digitale Fotografie, Scannen und Bildbearbeitung.

<http://www.image-engineering.de> <mailto:d.wueller@ivent.de>

Heinz Jürgen Groß

Der gelernte Fotograf und Fotoingenieur hat seinen beruflichen Werdegang konsequent am Thema Bildqualität ausgerichtet.

In mehr als zwanzig Berufsjahren ist er zu der Überzeugung gelangt, dass praktische Erfahrung mindestens genau so wertvoll ist wie theoretisches Grundlagenwissen.

Zehn Jahre Fachlabor-Praxis als technischer Leiter, anschließend Anwender-Betreuung bei Fuji Photo Film, danach Leitung des Produkt-Prüflabors bei der Agfa-Gevaert AG waren die Stationen vor dem Schritt in die Selbstständigkeit.

Seit Ende 2001 ist er Inhaber der Firma DeltaE. Image Consulting und hat sich auf das Color Management in der RGB-Welt spezialisiert. Unter dem Namen „ProfileC@re“ präsentierte er im Sommer 2003 ein Konzept zur Qualitätssicherung in der digitalen Bildausgabe.

<http://www.DeltaE-IC.de> <mailto:hjg@DeltaE-IC.de>

Jan-Peter Homann

ist Autor des Standardwerkes Digitales Colormangement. Er ist seit Verfügbarkeit der ersten Programme zur Erzeugung und Anwendung von ICC-Profilen Betatester dieser Programme. Sein Arbeitsschwerpunkt sind die Fehlersuche, Qualitätssicherung und Optimierung von Colormangement-Workflows.

<http://www.colormangement.de> <mailto:homann@colormangement.de>

Dietmar Fuchs

ist Diplom-Photoingenieur und Produktmanager für Colormangement-Softwareprodukte der Firma LOGO. Die LOGO GmbH & Co. KG ist eine Tochtergesellschaft der international tätigen GretagMacbeth AG, die zu den führenden Anbietern von Farbmessstechniken und Farbtechnologien für den (photo)graphischen und drucktechnischen Markt gehört.

Dietmar Fuchs sorgt unter anderem durch engen Kontakt mit Verbänden und ausgewählten Anwendern dafür, dass die Anforderungen der Praxis möglichst gut in die Colormangement-Produkte von GretagMacbeth einfließen.

<http://www.gretagmacbeth.com> und <http://www.i1color.com> <mailto:fuchs@logosoft.de>

Jens Rubbert

ist bei Fujifilm Experte für Bildqualität und Colormangement. Er beschäftigt sich schon seit zehn Jahren intensiv mit dem Colormangement in der RGB-Welt. Seine Erfahrungen als Berufsfotograf führen zusammen mit seinem Fachwissen als Diplom-Photoingenieur zu praxisnahen und qualitätsorientierten Lösungen. Im Photoindustrieverband ist er federführend an der Entwicklung des DQ-Tools beteiligt.

<http://www.fujifilm.de> JRubbert@fujifilm.de