

FARBEN UND FARBRÄUME BEIM TINTENDRUCK (TEIL 2)

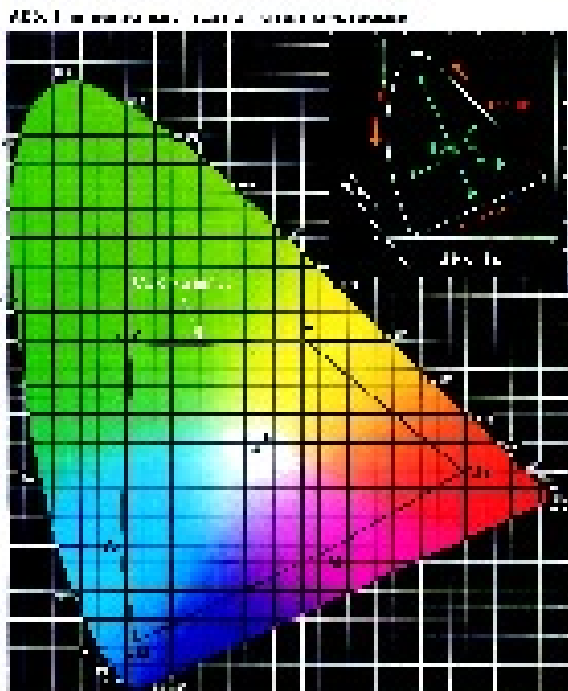


Abbildung 1: Das Color-Gamut bezeichnet hier die abgedeckten Farbgebiete in der xy-Normfarbtafel [1] nach DIN 5033. Dabei stellen die Normfarbwertanteile x und y einen Schnitt durch den XYZ-Normfarbraum dar, in dem alle Farben gleicher Helligkeit liegen. In Richtung der Y-Koordinate variiert die Helligkeit. Bei genau $x=0,333$ und $y=0,333$ liegt Unbunt (Weiß, Grau bis Schwarz je nach Helligkeit). Die Randkurve wird von den Spektralfarben (Wellenlängenangaben in nm) gebildet und durch die sog. Purpurgerade abgeschlossen, jenseits derer keine reellen Farben mehr liegen. Zwischen dem Unbuntpunkt (E) und den gesättigten Spektralfarben liegen alle anderen Farbartens und die vom Unbuntpunkt ausgehenden Strahlen enthalten jeweils die Farben gleichen Farbtens in zunehmender Sättigung (Abb. 1a). Die Farbart einer additiven Farbmischung aus zwei Komponenten liegt stets auf der geradlinigen Verbindung der Farbörter dieser Komponenten. Aus drucktechnischen Gründen ist diese Abbildung nur eine grobe Veranschaulichung der Verteilung der Farbartens.

KONTAKT:

Dipl.-Ing.

Thomas Gerhardt

CiJeT Sach-

verständigenbüro

Falkenhausenweg 55a

D-12249 Berlin

T: +49 700 245 388 88

F: +49 30 767 03 150

E-Mail: t.gerhardt

@nexgo.de

URL: www.cijet.de



Im Anschluß an meinen Artikel in der Ausgabe 03/01 des LARGE FORMAT Magazins wird hier der Unterschied zwischen Pigmenttinten und Farbstofftinten und der Einfluß von zusätzlichen Primärfarben, wie z.B. Light Cyan, Light Magenta, Grün und Orange, auf das Color-Gamut genauer untersucht. Die theoretischen Grundlagen dazu sind bereits in dem ersten Teil behandelt worden, daher wird hier darauf verzichtet.

TESTBEDINGUNGEN:

Beim Start dieser Untersuchung auf der diesjährigen CeBIT bin ich bei einigen Firmen auf großen Widerwillen gestoßen. So kam es mir jedenfalls vor, da sich einige erst nach langen Diskussionen dazu bereit erklärten mich dabei zu unterstützen. Einer der vielen Punkte bei den Diskussionen war das Druckmedium und die Vergleichbarkeit. Sicher spielt bei solchen Untersuchungen das Druckmedium eine wesentliche Rolle. Weil durch die unterschiedlichen Tintensysteme die Verwendung eines einheitlichen Druckmediums sehr kritisch ist, konnte ich mich mit den Herstellern darauf einigen, geeignete Farbflächen auf einem Medium ihrer Wahl auszudrucken, welches nach Meinung des Druckerherstellers das größtmögliche Color-Gamut (vergleiche Abbildung 1) mit ihren Tinten

wiedergeben soll.

Die Farbflächen aller reinen Primär- und Sekundärfarben sollten ohne Farbkorrektur mit 100%iger Sättigung ausgedruckt werden. Genau hier fingen die Schwierigkeiten an, da nur sehr wenige meiner Ansprechpartner – darunter ROLAND und EPSON - in der Lage waren dies problemlos umzusetzen. Nach einigem hin und her habe ich von den meisten anderen angesprochenen Firmen auch noch brauchbare Ausdrücke erhalten, die überwiegend auf sog. »GlossyCFV« Materialien erstellt wurden. Von CANON, KODAK und FUJI habe ich trotz mehrmaliger Nachfrage leider gar nichts bekommen. Die umfangreichsten und präzisesten Ausdrücke stammen von der Firma Roland aus Japan.

Die jeweiligen Ausdrücke der primären und sekundären Farben mit 100%iger Sättigung und Flächendeckung wurden farbmetrisch vermessen. Dazu diente ein kalibriertes Minolta CR-221 3-Bereichs-Farbmessgerät mit einem Meßfleck von 4mm (Durchmesser), welches mir freundlicherweise von der Firma Francotyp-Postalia AG & Co. aus Birkenwerder für die Messungen zur Verfügung gestellt wurde. Es wurden die Normfarbwertanteile xy nach DIN 5033 für den 2° Normalbeobachter bei Lichtart D65 ermittelt. Die gefundenen Farb-

Das Angebot ist vielseitig: Farbstofftinten, Pigmenttinten, 4 Farben, 6 Farben oder 8 Farben – doch was ist für den einzelnen Dienstleister sinnvoll? LARGE-FORMAT-Autor Thomas Gerhardt vergleicht Farbräume, erläutert Anwendungsbereiche und gibt Hilfestellung beim Investitionsentscheid.

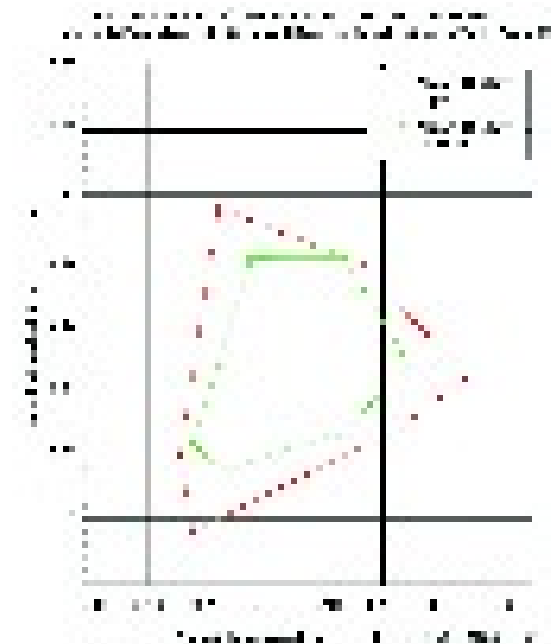
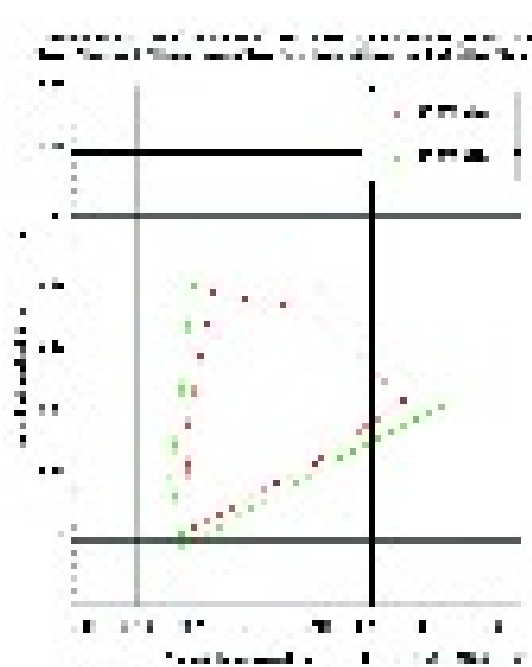
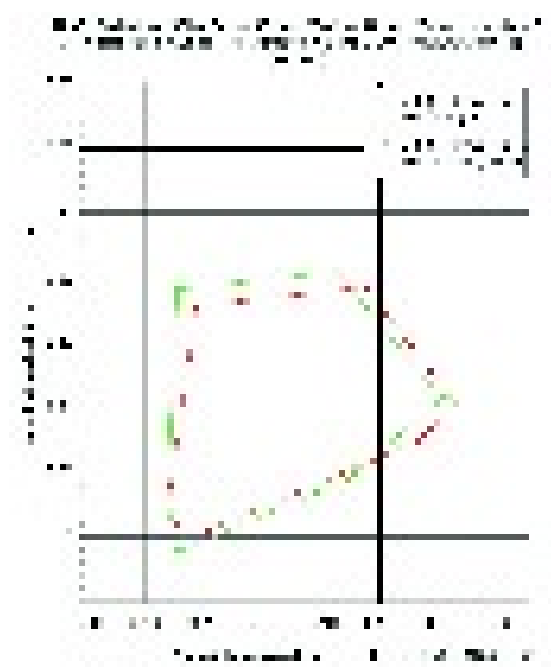
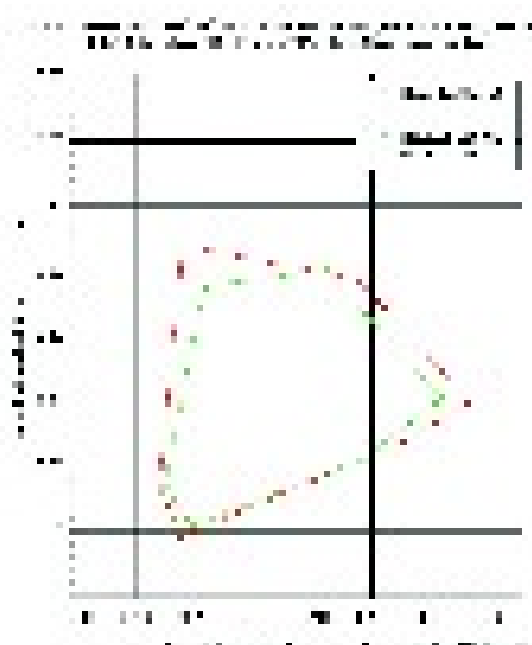
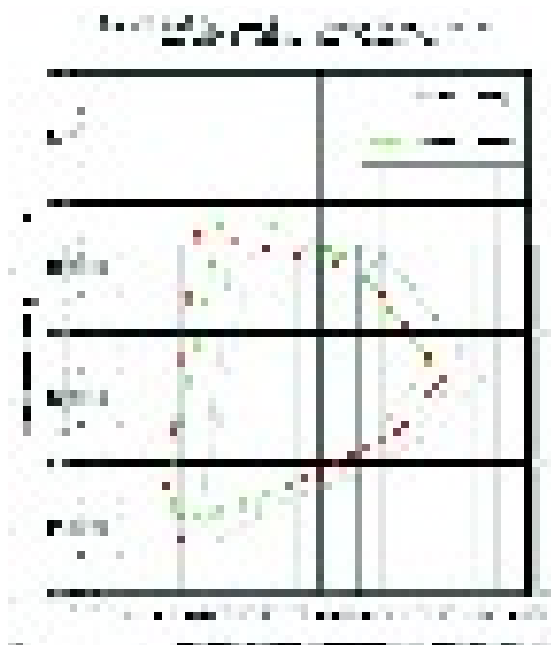


Abbildung 2: Der Vergleich zwischen Pigment-Tinten und Tinten mit löslichen Farbstoffen zeigt deutliche Unterschiede im Color-Gamut auf. Eine objektive Bewertung der Color-Gamuts oder gar ein Vergleich untereinander konnte mit den mir zur Verfügung stehenden Ausdrucken nicht erfolgen, weil diese nicht unter gleichen Bedingungen erstellt wurden.

örter wurden in eine Tabelle übertragen und grafisch dargestellt. Aus Platzgründen konnten leider nicht alle mir zugesandten Ausdrücke berücksichtigt werden. Auf Wunsch können jedoch alle Meßwerte und nicht abgedruckte Gamuts per eMail bei mir angefordert werden. Für die freundliche Unterstützung bedanke ich mich bei allen folgenden Firmen:

- Agfa Deutschland VgmbH & Cie.,
Hans Olschowka
- Caddon GmbH, Michael Nothelfer

Gamut-Erweiterung durch 4 zusätzliche Farben (C, C_L, M, M_L) beim Roland Hi-Fi Jet FJ-600 (Pigment-Tinten), gedruckt auf Roland PET-G 1050 High Gloss Polyester-Film

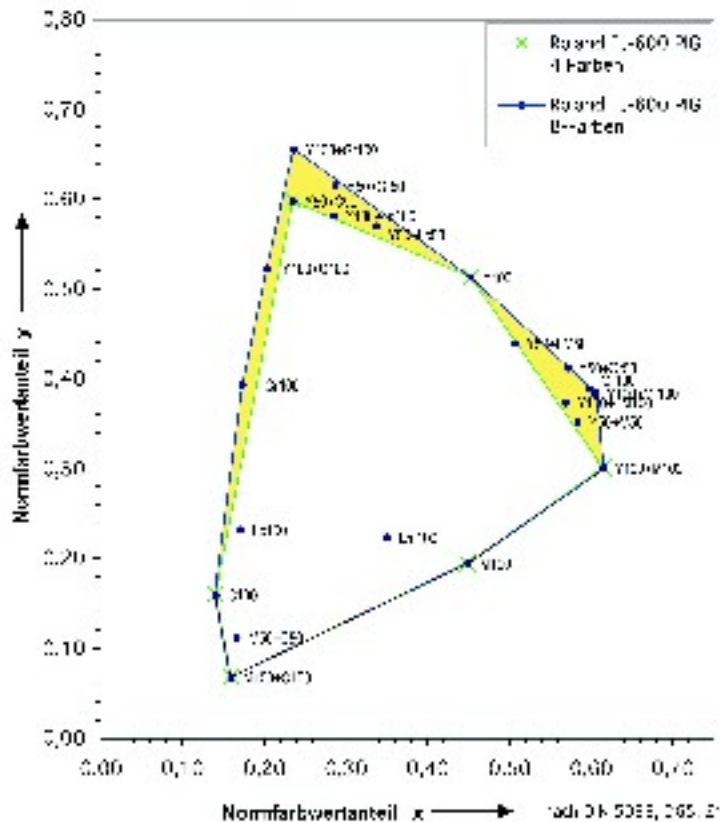


Abbildung 3: Die gelb gekennzeichneten Flächen stellen die Erweiterung des Color-Gamuts durch die Verwendung von Grün (Gr) und Orange (Or) als Primärfarben beim Roland Hi-Fi Jet FJ600 mit Pigmenttinten dar. Die gleichzeitige Verwendung von Light Cyan (Lc) und Light Magenta (Lm) erweitert dabei das Color-Gamut nicht zusätzlich. Die dargestellten Farbmischungen der Primärfarben sind wie folgt abgekürzt: C=Cyan, M=Magenta, Y=Gelb, Lc, Lm, Or, Gr gefolgt von einer Zahl 50 oder 100, welche die jeweilige Sättigung angibt.

- ColorSpan, Caroline Simmonds
- Encad GmbH, Helge Rutz
- Epson Deutschland GmbH, Hr. Korbmacher & Fr. Döhler
- Hewlett-Packard GmbH, Stephan Kurz
- Mutoh Europe NV, Nick Decock
- Océ-Deutschland GmbH, Bernd Bronstert
- Orafol-Klebeteknik GmbH, Bernd Jachmann
- Roland DG Corporation Japan, Mr. Hajime Yoshizawa
- Staedler Mars GmbH, Anke Müller
- Werbehaus GmbH, Christof Löning

ERGEBNISSE:

Lösliche Farbstoffe gegen Pigmente:
 Bei der Betrachtung der Gamuts für Farbstofftinten und Pigmenttinten der jeweiligen Hersteller in Abbildung 2 werden trotz der Wahl vermeintlich idealer Medien Unterschiede deutlich. Meistens ist das Gamut für das Pigment-Tintenset kleiner oder liegt etwas anders als das für die löslichen Farbstoffe – vergleichbare Druckmedien vorausgesetzt. Das das Druckmedium eine große Rolle spielt, sieht man deutlich am Beispiel der Color-Gamuts von Mutoh. Hier wurde für die Pigment-Tinte ein mattes beschichtetes Vinyl ausgewählt, was das Gamut offenbar stark verkleinert. Allgemein gültige und gravierende Nachteile bei der Verwendung von Pigment-Tinten konnten im Rahmen dieser Messungen nicht nachgewiesen werden. Jedoch muß man damit rechnen, dass ein auf Dye-Tinten angepasster Ausdruck mit Pigment-Tinten (oder umgekehrt) farbmetrisch

Gamut-Erweiterung durch 4 zusätzliche Farben (C, C_L, M, M_L) beim Mutoh Falcon RJ-6100 (Dye-Tinten), gedruckt auf Mutoh PET-G 1050 High Gloss Polyester-Film

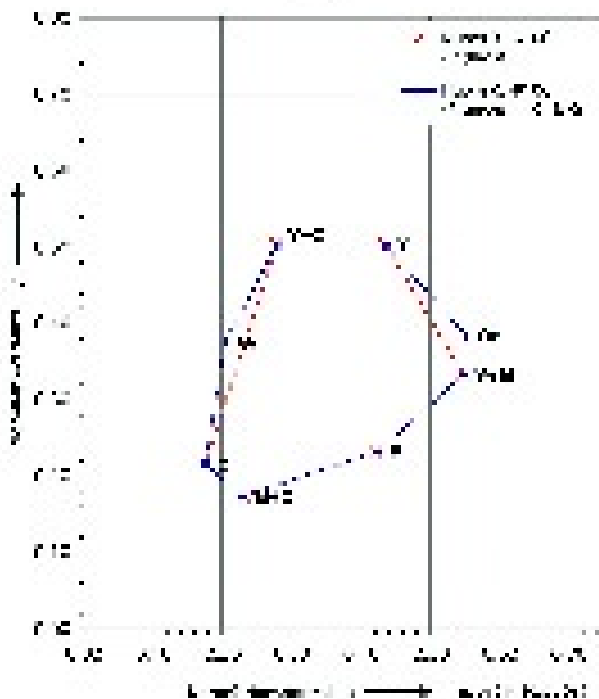


Abbildung 4: Gamut Erweiterung durch Orange und Grün beim MUTOH Falcon RJ-6100 mit Pigmenttinten.

nicht 100%ig reproduziert werden kann. Gerade im Proof-Bereich kann diese Tatsache für Verwirrung sorgen – auch wenn mit dem ICC-Profil alles in Ordnung ist. Die Festlegung auf ein Tintensystem ist daher notwendig. Die Entscheidung für Pigment- oder Dye-Tinten ist also nicht nur eine Frage der Anwendung (Stabilitätsanforderung, Preis), sondern zum großen Teil auch die der Reproduzierbarkeit bestimmter Bunttöne.

REICHEN 4 FARBEN ODER MÜSSEN ES MEHR SEIN?:

Ganz klar im Trend liegen die Mehrfarbssysteme mit zusätzlichem Light Cyan (Lc), Light Magenta (Lm) und schon seit einiger Zeit mit Orange (Or) und Grün (Gr). Gerade erst zur diesjährigen CeBIT stellte nun auch ENCAD mit der NovaJet 850 Serie die sog. Octachrome-Tinten als GX (Dye) oder GO (Pigment) Variante vor. Andere Firmen, wie z.B. ROLAND und MIMAKI, arbeiten schon lange mit zusätzlichem Orange und Grün - aber nur als Pigmenttinte. Warum sich nun auch ENCAD zu diesem Schritt entschieden hat, konnte ich nur am Beispiel des ROLAND Hi-Fi-Jet FJ-600 in Abbildung 3 aufzeigen, da ENCAD leider nicht in der Lage war mir die dafür notwendigen Ausdrücke fristgerecht zur Verfügung zu stellen. Die Vorteile eines solchen Farbsystems im Bereich der grünen und roten Farbnancen werden dabei deutlich und sind auch beim MUTOH Falcon RJ-6100 auf mattem Vinyl nachzuvollziehen (Abbildung 4). Bei EPSON und HP setzt man bisher nur zusätzli-

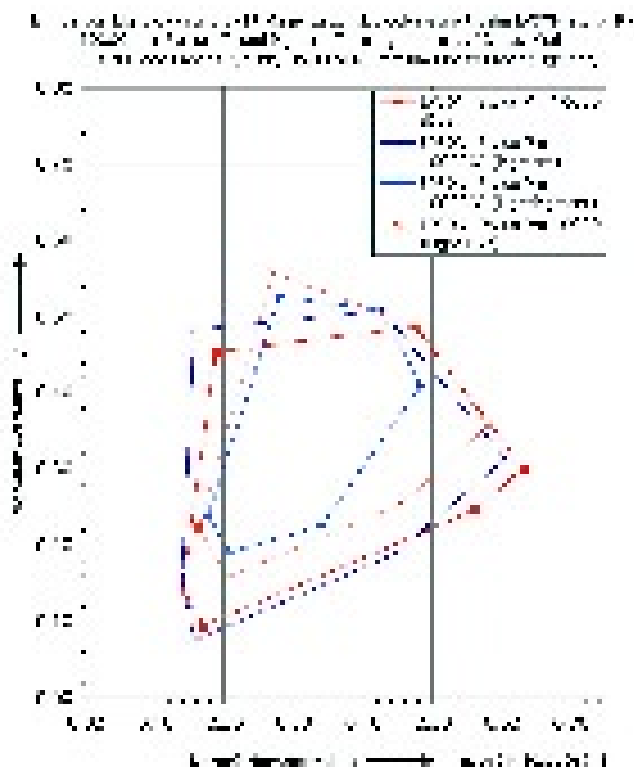


Abbildung 5: Durch die Verwendung von Light Cyan und Light Magenta beim EPSON Stylus Pro 10000 wird im Bereich der Grüntöne eine Gamut-Erweiterung erreicht und zwar sowohl bei den Farbstoff- als auch bei den Pigment-Tinten (CF). Dieser Effekt kann auch beim Roland-Tintensystem nachvollzogen werden.

ches Light Cyan und Light Magenta ein. Das ist, wie aus Abbildung 5 erkennbar wird, im Vergleich zum Wettbewerb ein deutlich meßbarer Nachteil. Ob er auch sichtbar ist, wird der Kunde entscheiden und dann ist es wahrscheinlich nur eine Frage der Zeit bis alle Anbieter von Large Format Druckern Orange und Grün und vielleicht noch andere Primärfarben im Programm haben. Als Vorreiter kann ich die Firma ColorSpan nennen, die mit ihrer DisplayMaker Serie auf HP-OEM Basis auch noch Rot und Blau als Primärfarben anbietet. Leider erreichten mich die Probeausdrucke zu spät um sie noch in diesen Artikel mit einzubeziehen.

FAZIT

Wie schon im ersten Teil des Artikels angenommen, ist der 6 Farbdruk mit Lc und Lm darauf abgestimmt besonders viele helle Farbnuancen im Bereich von Blau/Grünen-Farbanteilen und Hautfarben darstellen zu können und somit den naturgetreuen, leuchtenden Charakter von Natur- und Personen-Aufnahmen wiederzugeben (Fotodrucker). Das Color-Gamut wird dadurch nicht wesentlich beeinflusst. Beim 8 Farbdruk mit Lc, Lc, Or und Gr erhöht sich die Anzahl der darstellbaren Farbnuancen noch mehr und führt durch die Verwendung der zusätzlichen Primärfarben Or und Gr zu einer deutlichen Erweiterung des Color-Gamuts. Damit können in allen Farbbereichen besonders leuchtende, reine bunte Farbnuancen mit höchster Auflösung wiedergegeben werden. Für anspruchsvolle Anwendungen ist ein solches 8-Farbsystem, egal ob Farbstoff- oder Pigment-Tinte, wohl die erste Wahl und wird sich in absehbarer Zeit überall durchsetzen.

tg

Literaturverweise:
 [1] Prof. Dr.-Ing. habil.
 Richter, Manfred; »Über die
 Farbtafel«, Sonderdruck aus
 LICHTTECHNIK, Nr.2/1977

1/3 hoch