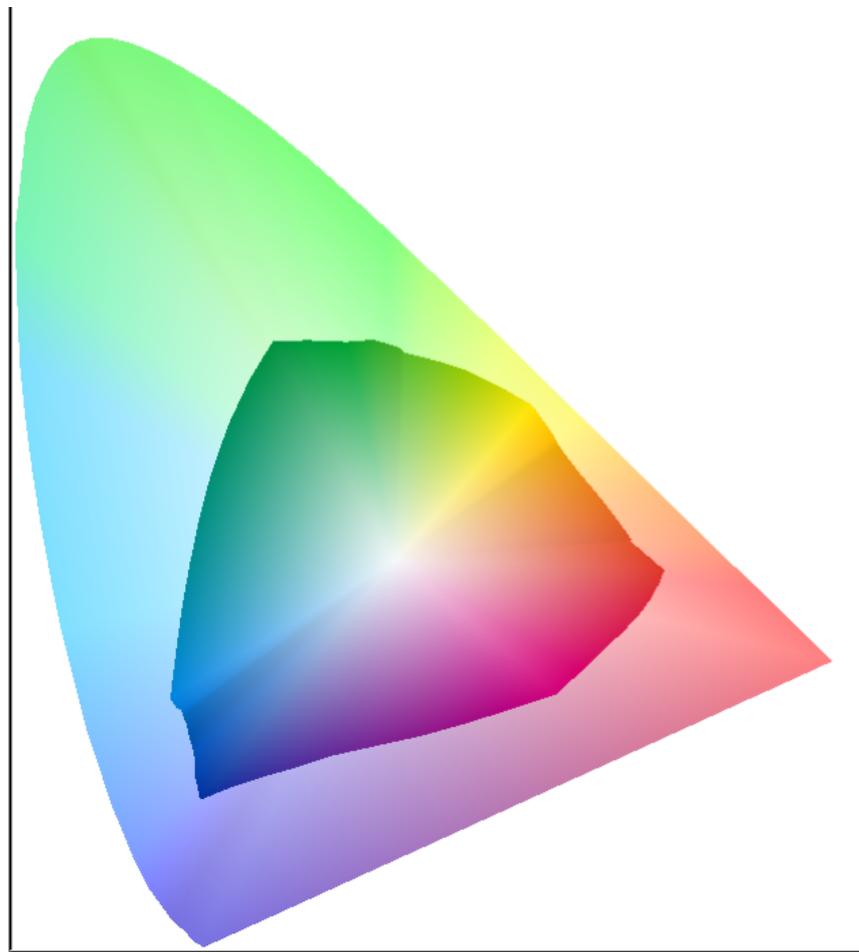


Color-Arbeitsfarbräume im „FineArt Pigment-Inkjet Print“



... diese Dokumentation

Version 1.1

© 2010 by © riwo.dot photographie & colormangement

riwo.dot photographie & colormangement

Oliver Ritter-Wolff

Luxemburger Weg 3

50259 Pulheim

eMail: kontakt@riwodot.de

www.riwodot.de

www.riwoarts.de

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Anleitung darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung von riwo.dot photographie & colormangement (O. Ritter-Wolff), weder elektronisch noch anderweitig, reproduziert oder vervielfältigt werden.

Haftungsausschluß:

riwo.dot photographie & colormangement (O. Ritter-Wolff) übernimmt keinerlei ausdrückliche oder implizite oder sonstige Garantie für die vorliegende Dokumentation und ausgelieferte Softwareprodukte (ICC-Profile). Das Risiko bezüglich Resultat und Leistung des ICC-Profiles liegt beim Benutzer. riwo.dot photographie & colormangement (O. Ritter-Wolff) übernimmt keine Haftung für jegliche Schäden an Software, Daten, Personen und Geräten, die durch die Anwendung der Dokumentation und der ICC-Profile entstehen.

Lizenzbedingungen:

Sie haben das Recht, das von uns gelieferte ICC-Profil einzusetzen. Dieses Recht ist an die Person¹ gebunden, so daß Sie das ICC-Profil auf bis zu 4 Ihrer Rechner, die der Person zuzuordnen sind, einsetzen können. Bei einer höheren Anzahl an Rechnern sind diese gesondert zu lizenzieren.

Eine entgeltliche oder unentgeltliche Weitergabe des ICC-Profiles an Dritte ist ausdrücklich nicht zulässig!

verwendete Markenzeichen:

Photoshop, Photoshop Elements und Photoshop Lightroom sind eingetragene Markenzeichen der Adobe Inc. .
Photoline 32 ist eingetragenes Markenzeichen der Computerinsel GmbH. Windows XP und Microsoft Expression Media sind eingetragene Markenzeichen der Microsoft Corp..

Tetenal, Sihl, Crane, Ilford, Hahnemühle, Moab, Geha, Pelikan, Harman, Canson, Apple, Canon, Epson, HP (Hewlett-Packard), Kodak, MIS, Lyson, Xrite, Colorvision, Pantone, Quato, Integrated Color Corp., Color Eyes, Microsoft. Monaco, basicColor, und Piezography sind eingetragene Markenzeichen der jeweiligen Firmen.

1 der Rechnungsempfänger

1. Vorbemerkungen

Sehr geehrte Kunden,

des öfteren werden wir auf das Thema Color-Arbeitsfarbraum und die Empfehlung für *ProPhoto-RGB*² in unseren Dokumentationen angesprochen.

Teils lautet die Frage auch, ob man etwas falsch macht, wenn der Arbeitsfarbraum *Adobe-RGB* oder einen anderer Arbeitsfarbraum wie bspw. *eciRGB_v2*³ verwendet wird?

Grundsätzlich muß man hierzu sagen, daß man an dieser Stelle keinesfalls von richtig oder falsch in einem absoluten Sinn sprechen kann!

Vielmehr gibt es Argumentationsketten, die für den einen oder anderen Arbeitsfarbraum sprechen. Interessant ist dabei, daß sich in der anglo-amerikanischen FineArtPrinter-Szene mehr die Argumentation für den Einsatz von *ProPhoto-RGB* durchgesetzt hat, während es in der - vor allem deutschsprachigen - FineArtPrinter-Szene u.E. einen Überhang zugunsten von *Adobe-RGB* gibt. Daher betrachten wir im Folgenden die Unterschiede von *ProPhoto-RGB* zu *Adobe-RGB* aber auch *eciRGB_v2*.

Einen interessanten Ansatz verfolgt darüber hinaus der Arbeitsfarbraum *PhotoGamut-RGB*⁴, welcher im Gegensatz zu den vorgenannten Matrix basierten Arbeitsfarbräumen ein sog. LUT (Lookup Table) basierter Arbeitsfarbraum ist. Bisher spielt dieser in Literatur und Praxis jedoch kaum eine Rolle, so daß wir ff. auf diesen Arbeitsfarbraum nicht weiter eingehen.

Der eine oder andere wird hier ggf. den Arbeitsfarbraum *eciRGB 1.0*⁵ in der Aufzählung vermissen. Dieser Arbeitsfarbraum ist im europäischen Kontext für die Vorbereitung von Bilddaten für den CMYK-Offsetdruck gängig und findet hier sehr häufig Verwendung.

Mit dem Arbeitsfarbraum *eciRGB_v2*⁶ stellt die ECI einen neuen Arbeitsfarbraum vor, der durch eine verbesserte *visuelle Gleichabständigkeit* gekennzeichnet ist. Die ECI schreibt hierzu wie folgt: „Das Gamma 1.8⁷ wird durch eine L*-Charakterisierung abgelöst, wie sie im theoretisch optimalen CIELAB Farbraum kodiert ist. Diese Kodierungseffizienz ist vor allem in den Tiefen von großem Vorteil, da sich die Gefahr von Abrissen, vor allem beim Editieren, deutlich verringert. Durch Farbraumkonvertierungen verursachte Fehler (z.B. Banding oder Farbkipper) werden durch die Verwendung von *eciRGB_v2* auf das aktuell technisch möglichste Minimum reduziert.“⁸. Dieser Umstand macht *eciRGB_v2* auch für den fotografisch orientierten FineArt-Printer Workflow interessant.

*Wer weiter in die technischen Grundlagen der Thematik einsteigen möchte, findet im Internet einen hervorragenden drupa (2004) Folienvortrag von * Herrn Dipl.-Ing. (FH) Daniel Lowicki*

2 Wikipedia: [Detaillierte technische Erläuterungen](#)

3 *eciRGB_v2* ist identisch zu L*-RGB

4 Site der der Arbeitstuppe Photogamut: <http://photogamut.org/index.html>

5 Site der ECI.org: <http://www.eci.org/doku.php?id=de:colourstandards:workingcolorspaces>

6 *eciRGB_v2* ist identisch zu L*-RGB

7 Gemeint ist hier das Gamma des Arbeitsfarbraumes *eciRGB 1.0*

8 Quelle: <http://www.eci.org/doku.php?id=de:colourstandards:workingcolorspaces>

der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (FH) Fachbereich Polygrafische Technik * unter dem Titel „Die Bedeutung von Arbeitsfarbräumen beim Einsatz von Colormangement“, welcher die Zusammenhänge anschaulich erläutert.⁹

2. ProPhoto-RGB, Adobe-RGB und eciRGB_v2

Die drei Arbeitsfarbräume *ProPhoto-RGB*, *Adobe-RGB* und *eciRGB_v2* unterscheiden sich in Ihren Parametern wie folgt:

- ProPhoto-RGB:
 - Weisspunkt: 5000K
 - Gamma: 1.8
 - Farben (Gamut Volume)¹⁰: 2.548.220
- Adobe-RGB:
 - Weisspunkt 6500K
 - Gamma: 2.2
 - Farben (Gamut Volume)¹¹: 1.207.520
- eciRGB-v2/L*-RGB
 - Weisspunkt 5000K
 - Gamma: L*
 - Farben (Gamut Volume)¹²: 1.308.240

Zur Begriffserläuterung sei i.Ü. erwähnt, daß der Begriff Gamma-Kurve auch synonym als Dichtekurve, Tonal Response Curve (TRC), Tonwertwiedergabekurve oder auch Farbton-Wiedergabekurve verwendet wird.

Bei der Gammakorrektur als Übertragungsfunktion wird eine Eingangsgröße in eine Ausgangsgröße – mittels einer logarithmischen Funktion – überführt. Ziel ist eine Anpassung an die „Wahrnehmung des menschlichen Auges“!

ProPhoto-RGB Argumentation:

Die Gruppe der *ProPhoto-RGB* Befürworter argumentiert vorrangig über die Größe des Farbraumes (Gamut Volume). So sind heutige hochwertige digitale Spiegelreflex- und Sucherkameras, sowie sog. Digital Backs im digitalen Mittelformat in der Lage im RAW-Format deutlich mehr Farben zu erfassen, als die Arbeitsfarbräume *Adobe-RGB* und auch *eciRGB-v2* darstellen. Warum sollte man sich somit frühzeitig und ohne Not um diese Farben bringen? Die

⁹ s. u.a. hier: <http://homepage.mac.com/hanspeterharpf/LStar-RGB/Working-Spaces.pdf>

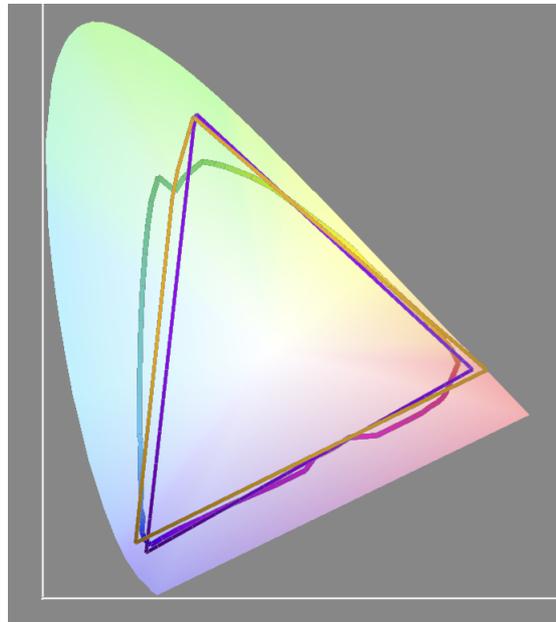
¹⁰ Das Gamut Volume kann je nach eingesetzten Softwareprodukt zur Ermittlung dieser Zahl variieren.

¹¹ S. 10.

¹² S. 10.

Annahme ist, daß weitere technische Entwicklungen in Zukunft Ausgabegeräte hervorbringen, welche diese Farben ebenfalls darstellen können, die selbst heutigen LCD-Bildschirmen der HighEnd-Klasse „verborgen“ bleiben. Diese HighEnd-Geräte bewegen sich aktuell in einem Bereich bis zu 102% Abdeckung des *Adobe-RGB* Arbeitsfarbraumes. Selbst Oberklasse-LCD-Bildschirme erreichen mittlerweile ein Abdeckung von ca. 92-98%.

Aktuelle HighEnd-Inkjet-Printer, wie bspw. der HP Designjet 3100/3200 (bunt), erreichen mit gerätespezifisch erstellten ICC-Profilen auf Glossy-Papieren ein Gamut, welches in Teilen größer ist wie das von *Adobe-RGB* (violett) und *eciRGB_v2* (orange). ProPhotoRGB erfasst hier ein größeres Gamut dieser Ausgabegeräte, so daß weniger hochgesättigte Farben im Druckprozeß auf einem HighEnd Inkjet Printer verloren gehen:



Eine Umrechnung in kleinere geräteabhängige Farbräume oder andere kleinere Arbeitsfarbräume ist darüber hinaus bei Bedarf jederzeit möglich.^{13 14}

Weitere Argumente der *ProPhoto-RGB* Befürworter kommen aus dem Adobe-Umfeld der Lightroom-Userschaft. Diese weit verbreitete Software zur Archivierung und Bildbearbeitung arbeitet intern mit dem Arbeitsfarbraum *ProPhoto-RGB*, der dort jedoch als sog. *Melissa RGB* mit einem linearen Gamma 1.0 arbeitet! Hierdurch werden Qualitätsminderungen ausgeschlossen, wie sie manche Tools (bspw. durch Schärfen) an „gammaverzerrten“ Bildern verursachen können. Weiterhin entfällt die Umrechnung von RAW-Files, da diese ebenfalls mit Gamma 1.0 vorliegen.

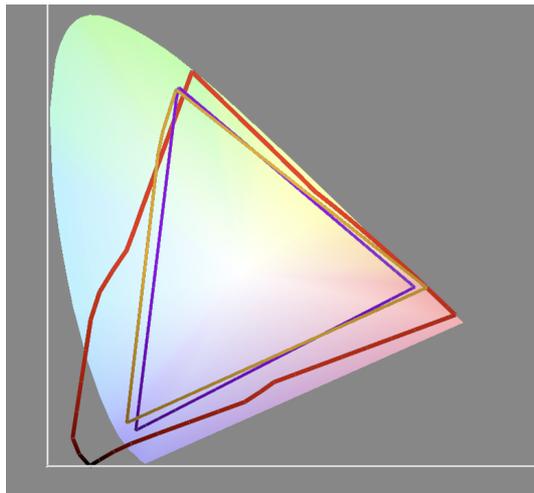
¹³ Quelle: [Artikel auf Luminous Landscape „Understanding ProPhoto RGB, A Preferred Working Space for Digital Photographers“](#)

¹⁴ Quelle: [Digital Outback Photo - Photography using Digital „Color Management for Photographers, Why Use the ProPhoto RGB Color Space?“](#)

Adobe rät Lightroom-Nutzern zwecks bestmöglichem Erhalt von Farbdetails und zur Vermeidung von „Colorshifts“ beim Export der Daten an ein externes Bildverarbeitungsprogramm zum Arbeitsfarbraum *ProPhoto-RGB*. Hierbei wesentlich ist jedoch, daß dieser Export in einen kleineren Arbeitsfarbraum (als *ProPhoto-RGB*) in der Form intransparent abläuft, da der Anwender keinerlei Kontrolle darüber hat, wie der Verlust von Farben vor sich geht. Sprich es fehlt an dieser Stelle die Kontrolle des Rendering Intends. Somit spricht dies für einen Export der Bilddaten im Arbeitsfarbraum *ProPhoto-RGB* an ein externes Bildbearbeitungsprogramm, in welchem sich dieser Reduktionsprozeß dann gezielt steuern läßt.

Der Arbeitsfarbraum *ProPhoto-RGB* ist somit zwangsläufig ständiger Begleiter der Adobe Lightroom Nutzergruppe.

Nachfolgend zeigen wir in der 2D (Yxv) Darstellung das unterschiedliche Gamut der drei Arbeitsfarbräume *ProPhoto-RGB* (rot), *Adobe-RGB* (violett) und *eciRGB_v2* (orange)



Adobe-RGB Argumentation:

Die Gruppe der *Adobe-RGB* Befürworter argumentiert zumeist ebenfalls über die Größe des Arbeitsfarbraumes (Gamut Volume), führt jedoch primär die heutigen technischen Möglichkeiten - sprich die gerätespezifisch möglichen Farbräume - der Monitore und Inkjet-Printer ins Feld.

Gegen die sehr großen Arbeitsfarbräume spricht eine fehlende Sicht-Kontrolle, da wir deren Farben teils mit den heutigen LCD-Monitoren, die - wie zuvor ausgeführt - ein Gamut ca. im Bereich von *Adobe-RGB* bzw. *eciRGB_v2* anzuzeigen vermögen, nicht sehen können.¹⁵

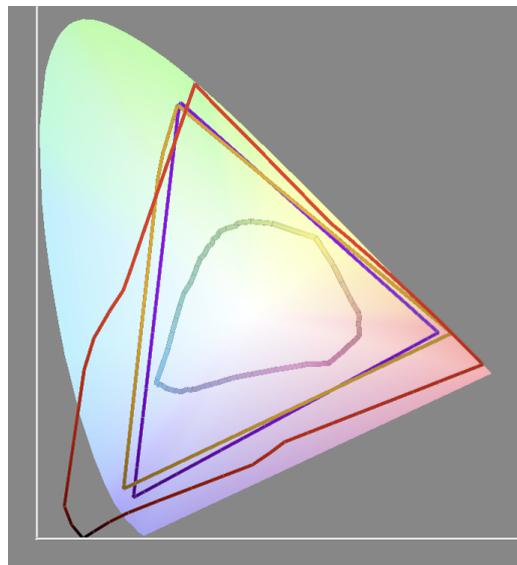
Weiterhin wird argumentiert, daß viele - selbst hochwertige - Inkjet-Printer/Tinte-/Papierkombi-

¹⁵ Quelle: Sehr empfehlenswertes Buch! From Capture to Print, Ein Leitfaden für den digitalen RAW-Workflow; Autor Martin Zuber; Beiträge von Roberto Casavecchia, Ferit Kuyas und Eddy Senn; Edition Castel; 2008; ISBN 978-3-9522612-7-9

nationen ein Gamut aufweisen welches leicht von *Adobe-RGB* bzw. *eciRGB_v2* erfasst wird.

Dies ist gerade im Bereich des FineArt-Prints eine durchaus nachvollziehbare Argumentation, da hier sehr oft matte Rag - und Alpha Cellulose Papiere zum Einsatz kommen, welche ein deutlich kleineres Gamut ermöglichen, wie bspw. Gloss- und Semigloss-Papiere.

Nachfolgende 2D (Yxy) Darstellung zeigt dies anschaulich, denn hier zeigt das ICC-Profil eines HP Photosmart 9180 mit dem hochwertigen Papier „Hahnemühle Photorag Satin“ ein deutlich kleineres Gamut wie die Arbeitsfarbräume *Adobe-RGB* bzw. *eciRGB_v2*.



Weiterhin wird in Teilen die o.g. Bindung von Adobe Lightroom an den Arbeitsfarbraum *ProPhoto-RGB* als hinderlich betrachtet, da es keine transparente Kontrolle bzgl. des Rendering Intends beim Export von Bilddaten in einen kleineren Arbeitsfarbraum gibt.

eciRGB_v2 Argumentation:

Das zu Adobe-RGB gesagte gilt in Sachen Gamut ebenfalls für den Arbeitsfarbraum *eciRGB_v2* der sich wie oben zu sehen diesbezüglich kaum von *Adobe-RGB* unterscheidet.

Die Vorteile von *eciRGB_v2* liegen daher eher und wie eingangs - unter den Vorbemerkungen - beschrieben in der Darstellung der Dichtekurve L^* , die mehr der Wahrnehmung des Auges entspricht.

Desweiteren finden die Farbräume der ECI häufig Verwendung in der Vorbereitung von Bilddaten für den CMYK-Offsetdruck, so daß man sich hier eine weitere Umrechnung des Arbeitsfarbraumes mit drohenden Umrechnungsverlusten erspart.

3. In der Praxis des FineArt Prints

Kommen wir nun zu der eingangs gestellten Frage zurück, ob man mit der Auswahl des einen oder anderen Farbraumes der drei hier genannten Arbeitsfarbräume etwas falsch macht?

Die obigen - sicherlich stark verkürzten Darstellungen - seit Jahren intensiv geführter Diskussionen, die vermutlich auch noch auf Jahre hin weiter geführt werden, zeigt nochmals, daß hier nicht von falsch oder richtig gesprochen werden kann. Mit allen drei angesprochenen Arbeitsfarbräumen lassen sich unter Berücksichtigung der obigen - und erweiterter - Argumentationsketten hervorragende Color-FineArt-Prints erstellen, vorausgesetzt, daß die Ein- und Ausgabegeräte der Kette des Workflows optimal kalibriert und profiliert sind. In dieser Kette kommt an erster Stelle der Kalibrierung und Profilierung Ihres Monitors eine herausragende Bedeutung zu, da dies die „Schnittstelle zu Ihren Augen“ darstellt. Ohne einen kalibrierten und profilierten Monitor ist Colormangement nicht möglich und gleicht einem Blindflug!

Unsere Empfehlung zum Arbeitsfarbraum *ProPhoto-RGB* basiert darauf, daß wir zum einen selber intensiv mit den Programmen Adobe Lightroom 2.x und Photoshop CS3 arbeiten und unsere Bilddatenbestände dort archivieren. Zum anderen arbeiten sehr viele unserer Kunden ebenfalls mit Adobe Lightroom. Finale Ausarbeitungen und die Drucksteuerung von FineArt-Prints finden bei uns letztlich in Photoshop CS3 statt, so daß eine aktive Kontrolle hinsichtlich der Umrechnung in kleinere Farbräume gegeben ist.

Arbeiten Sie stattdessen mit einer Bilddatenbank wie bspw. „iViewMedia Pro/Microsoft Expression Media“ von Microsoft - ohne einen dort vordefinierten internen Arbeitsfarbraum - und einem additiven Colormangement fähigem Bildbearbeitungsprogramm mit einem Arbeitsfarbraum Ihrer Wahl, so folgen Sie somit einer der anderen Argumentationsketten, was für Ihr Colormangement und eine ICC-Profilierung Ihres Inkjet-Printers letztlich Ihre freie Entscheidung ist.

Wir wünschen viel Erfolg beim FineArt Print!