Digitale Bildbearbeitung

Schulungskurs
für die
Fotogruppe Eppstein

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Farbräume, die nicht unendlichen Weiten

Eine Einführung in die Verwendung der
gebräuchlichsten Farbräume

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

ICC Farbprofil Management

Warum ist ICC Farbprofil Management wichtig?

Einfach ausgedrückt, es ist so wie mit einer HiFi Stereoanlage. Die Musik wird von den Mikrofonen aufgenommen, auf ein Wiedergabemedium (z.B. eine CD) aufgespielt, von einem Wiedergabegerät gelesen, von einem Verstärker verstärkt und über Lautsprecher abgestrahlt. Der Klang der Musik soll genau so an das Ohr des Zuhörers gelangen, wie er von den Musikern erzeugt wurde.

Der Begriff des HiFi (High Fidelity = hohe Wiedergabetreue) übertragen in die digitale Bildbearbeitung ist der **Farbmanagement-Workflow**. Das Ziel ist hierbei, dass die Farben des photographierten Objektes möglichst identisch auf dem Ausgabemedium erscheinen sollen.

Das folgende Bild veranschaulicht das Problem: Jedesmal, wenn die Bilddaten von einem Gerät zu einem anderen übertragen werden, muss ein ICC Profil für die Korrektur von Einschränkungen und Unzulänglichkeiten des betreffenden Gerätes sorgen.

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Der Arbeitsfarbraum (working space, bzw. profile connection space [PCS]) nimmt hierbei die zentrale Rolle ein, indem er dafür sorgt, dass die Farbräume der entsprechenden Geräte ineinander umgewandelt werden können.

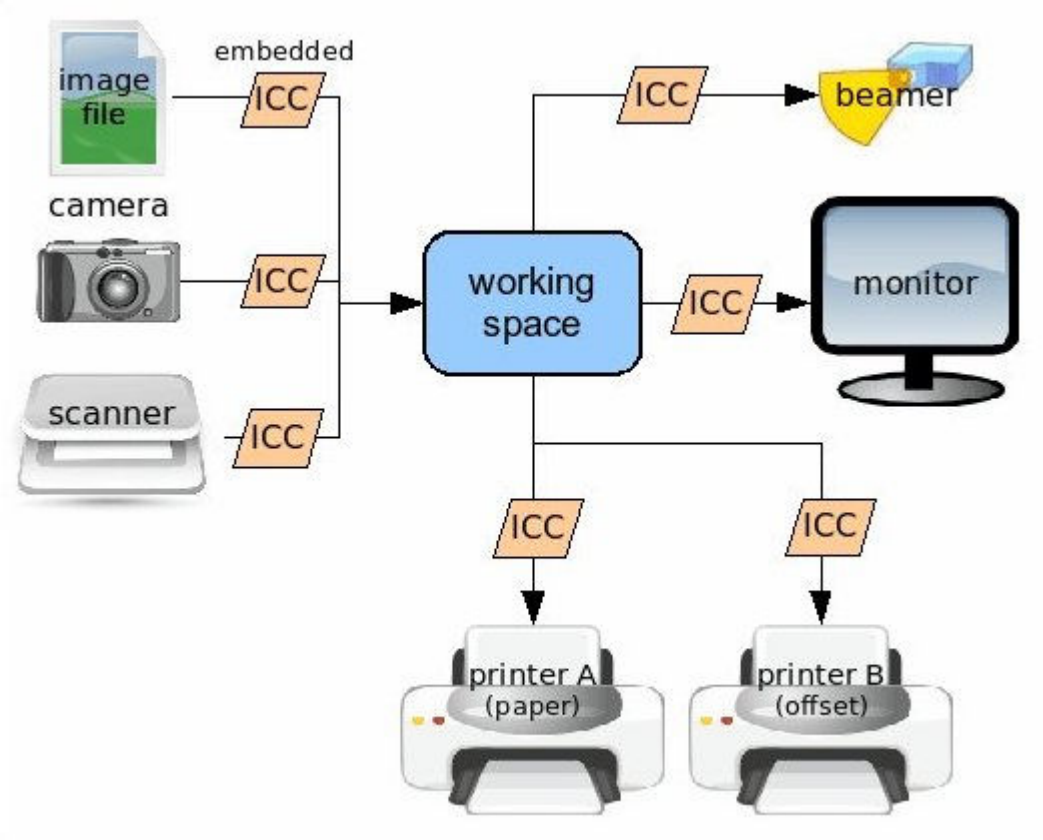


Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Wie ist mit Profilwarnungen umzugehen?

Adobe Photoshop und ähnliche Programme, die Farbmanagement unterstützen, weisen den Anwender auf unterschiedliche ICC Profile in der Bilddatei und dem eingestellten Arbeitsfarbraum hin.

Hier nun eine Handreichung, wie mit diesem Problem umzugehen ist.

Das Profil des Bildes entspricht dem Arbeitsfarbraum

Dies ist der einfachste Fall!

Die Datei wird ohne Konvertierung geöffnet, da Quell- und Zielprofil identisch sind. Es wird im Arbeitsfarbraum weiterbearbeitet.

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Das eingebettete Dokumentenprofil weicht vom Arbeitsfarbraum ab

Hier können 3 Fälle unterschieden werden:

a) In Arbeitsfarbraum konvertieren
Dies sollte gewählt werden, wenn der Arbeitsfarbraum für den beabsichtigten Verwendungszweck besser geeignet ist als der Dokumentfarbraum. Z.B. Arbeitsfarbraum eciRGB und Dokumentfarbraum sRGB

b) Eingebettetes Profil verwenden
Der eingestellte Arbeitsfarbraum wird nicht berücksichtigt. Beim Speichern wird das Dokumentenprofil beibehalten.

c) Kein Farbmanagement
Das eingebettete Profil wird nicht berücksichtigt. Die Bearbeitung erfolgt im Arbeitsfarbraum! Beim Speichern wird kein Profil eingebettet bzw. ein vorhandenes entfernt.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Die Datei enthält kein Profil

Auch hier gibt es 3 Möglichkeiten:

a) In Arbeitsfarbraum konvertieren
Konvertiert, weist jedoch kein Profil zu.

b) Profil zuweisen
Die Bearbeitung erfolgt ausschließlich im zugewiesenen Profil und nicht im Arbeitsfarbraum.

c) Kein Farbmanagement
Die Bearbeitung erfolgt im Arbeitsfarbraum! Beim Speichern wird kein Profil eingebettet.

Üblicherweise wird hier c) gewählt. Nach der Bildbearbeitung wird in das gewünschte Profil (Zielfarbraum) konvertiert und das Profil eingebettet.

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Die Konvertierung von einem großen Farbraum in einen kleinen verläuft in der Regel unproblematisch. Soll jedoch ein kleiner in einen größeren Farbraum umgewandelt werden, so erfolgt natürlich kein hinzurechnen von Farbinformationen. Die Bilddaten geben in diesem Fall nicht den vollen Farbumfang wieder.

Bei den Konvertierungsoptionen besteht die Möglichkeit „Prioritäten“, auch „Rendering Intents“ genannt, anzugeben. Im Normalfall ist es ausreichend hier die Einstellung „Perzeptiv“, manchmal auch „Fotografisch“ / „Wahrnehmungsgetreu“ / „Erkennbar“, auszuwählen. Es empfiehlt sich aber auch ein Blick auf die Priorität „relativ Farbmetrisch“ zu werfen.

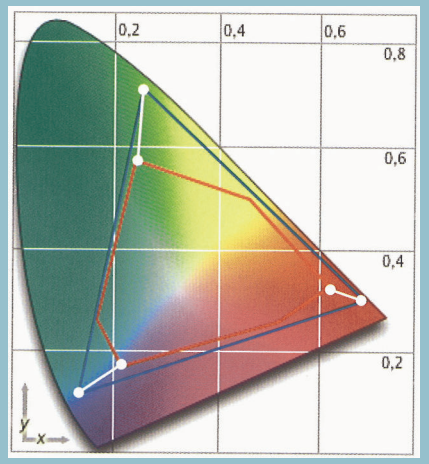
Alle anderen Prioritäten haben für die Digitalfotografie nur untergeordnete Bedeutung.

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

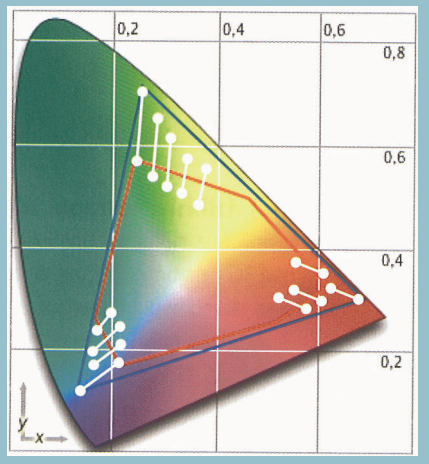
Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

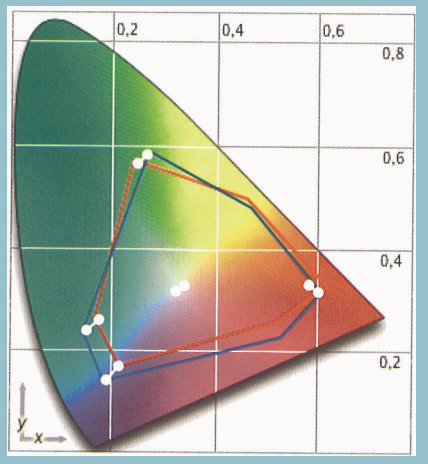
Rendering Intents



Absolut farbmetrische Konvertierung. Der größere Farbraum wird einfach beschnitten, deckungsgleiche Bereiche bleiben unverändert.



Perzeptive Konvertierung. Die Abstände zwischen den Farben werden bei der Konvertierung skaliert. Dies erhält die Gesamtanmutung des Bilds weitgehend.



Relativ farbmetrische Konvertierung. Nur die Farben außerhalb des Zielfarbraumes sowie der Weißpunkt werden verschoben und skaliert.

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Arbeitsfarbtiefe	Arbeitsfarbraum	Gamma	Weißpunkt	Kommentar
8 Bit	sRGB	2,2	6500 K	Generisch für Monitore an MS-Windows, kleiner Umfang. Wenn die Digitalkamera oder die Bildbearbeitung nichts anderes können oder ausschließlich für Internet Veröffentlichungen gearbeitet wird (http://www.adobe.com/support/downloads/detail.jsp?ftpID=3147).
8 Bit	AppleRGB	1,8	6500 K	Generisch für Monitore an MacOS, kleiner Umfang. Wenn ausschließlich in dem MAC-Universum mit der Digitalaufnahme und Anwendungen gearbeitet wird (http://www.adobe.com/support/downloads/detail.jsp?ftpID=3147).
8 Bit	ColorMatchRGB	1,8	5000 K	ColorMatchRGB ist ähnlich zu AppleRGB besitzt jedoch einen anderen Weißpunkt (http://www.adobe.com/support/downloads/detail.jsp?ftpID=3147).

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Arbeitsfarbtiefe	Arbeitsfarbraum	Gamma	Weißpunkt	Kommentar
8 Bit	AdobeRGB	2,2	6500 K	AdobeRGB, wenn die Digitalkamera JPEGs/TIFF in diesem Modus aufnehmen kann. Adobes Photoshop Elements 3 kennt nur diesen Farbraum (http://www.adobe.com/support/downloads/detail.jsp?ftpID=3147).
8 Bit	BruceRGB	2,2	6500 K	BruceRGB (von Bruce Fraser) kleiner Umfang, Ausgabe-orientiert. Bruce RGB wurde 1997 von Bruce Fraser speziell als kleiner Farbraum mit Blick auf die Druckvorstufe und damalige Tintenstrahldrucker entwickelt. Der Farbumfang ist größer als ColorMatchRGB aber kleiner als Adobe RGB 1998 (http://www.scarse.org/goodies/profiles/).

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Arbeitsfarbtiefe	Arbeitsfarbraum	Gamma	Weißpunkt	Kommentar
8 Bit	eciRGB (v1) Abgelöst von L*RGB bzw. eciRGB v2!	1,8	5000 K	eciRGB ist sicher die erste Wahl für die Druckvorstufe, wenn auch wegen des ”Mac-Gammas“ für MS-Windows-Anwender gewöhnungs-bedürftig. eciRGB deckt die Farb-umfänge der üblichen Massen-druckverfahren komplett ab (http://www.eci.org/eci/de/060_downloads.php).
8 Bit	L*RGB Nachfolger von eciRGB! Wurde in eciRGB v2 umbenannt (März 2007).	gammafrei	-	L*RGB für Digitalkameras und Scanner, wenn von Anfang an oder später in 8 Bit gearbeitet werden soll. Dafür erst den Farbraum und dann die Farbtiefe konvertieren. LStar-RGB (L*-RGB) hat den selben Farbumfang wie eciRGB, verteilt jedoch die RGB-Farbdaten farbmetrisch homogen, so dass Fehler durch Farbraumkonver-tierungen minimiert werden (http://www.lstarrgb.com/).

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Arbeitsfarbtiefe	Arbeitsfarbraum	Gamma	Weißpunkt	Kommentar
8 Bit	PhotoGamutRGB	2,2	?	PhotoGamutRGB für Digitalkameras und Scanner, wenn von Anfang an oder später in 8 Bit gearbeitet werden soll. Dafür erst den Farbraum und dann die Farbtiefe konvertieren. Mit PhotoGamutRGB wird seit Juli 2003 ein Arbeitsfarbraum entwickelt, der sich an den tatsächlich auf Papier reproduzierbaren Farben orientiert – es ist somit eigentlich ein Ausgabefarbraum, der als Arbeits-farbraum genutzt wird (http://www.photogamut.org/).
16 Bit	WideGamutRGB	2,2	5000 K	WideGamutRGB für Digitalkameras mit RAW-Ausgabe und für Scanner. Großer Farbumfang,Eckwerte sind die reinen Spektralfarben (http://www.scarse.org/goodies/profiles/).

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Arbeitsfarbtiefe	Arbeitsfarbraum	Gamma	Weißpunkt	Kommentar
16 Bit	ProPhotoRGB	1,8	5000 K	ProPhoto RGB (ehem. RGB Master, ROMM RGB) (von Kodak) Farbumfang teilweise größer als die ”Schuhsohle“; enthält alle Farben, die man mit derzeitigen Techniken aufnehmen kann. ISO Norm: ISO/TS 22028-2:2006 (http://www.colortracker.com/profiles/Kodak_ProPhotoRGB.zip).
16 Bit	DonRGB	2,2	5000 K	Farbumfang der Diafilme. DonRGB4 ist ein weiterer Farbraum mit großem Farbumfang, der alle Farben der Kodak- und Fuji-Diafilme abdeckt. Auf der Web-Seite sind bildmäßige Argumente für die Arbeit mit größeren Farbräumen als Adobe RGB zu finden (http://www.hutchcolor.com/profiles.html).

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Arbeitsfarbtiefe	Arbeitsfarbraum	Gamma	Weißpunkt	Kommentar
16 Bit	BestRGB	2,2	5000 K	Farbumfang der Diafilme. BestRGBist ein weiterer Farbraum mit großem Farbumfang, der alle Farben der Kodak- und Fuji-Diafilme (inkl. Velvia) abdeckt. Auf der Web-Seite sind bildmäßige Argumente für die Arbeit mit größeren Farbräumen als Adobe RGB zu finden (http://www.hutchcolor.com/profiles.html).
16 Bit	BetaRGB	2,2	5000 K	Enthält die Farben der Kodak-, Agfa- und Fuji-Diafilme, sowie der ColorChecker-Charts. BetaRGB von Bruce J. Lindbloom ist ein weiterer Farbraum mit großem Umfang. Lindbloom hat ein Set von Auf- und Durchsichtsmedien zusammengestellt und Beta RGB so geformt, dass alle damit abbildbaren Farben enthalten sind (http://www.brucelindbloom.com/index.html?BetaRGB.html).

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Arbeitsfarbtiefe	Arbeitsfarbraum	Gamma	Weißpunkt	Kommentar
16 Bit	Ekta Space PS 5, J. Holmes	2,2	5000 K	Deckt fast den Farbumfang von E6-Filmen ab. "Ekta Space PS 5, J. Holmes" (auch als Joe RGB oder Ekta Space bekannt) ist die kostenlos erhältliche Variante des kommerziell vertriebenen "Ektachrome Space, J. Holmes". Der Photograph Joseph Holmes ("Ansel Adams der Farbe") hat diesen Farbraum als Archiv-farbraum für seine hochwertig digitalisierten Dias entworfen. Auch andere Photographen nutzen das Ekta-Space-Profil. Farb-Spezialist Bruce Fraser empfiehlt beispiels-weise Ekta Space als Archiv-Farbraum für gescannte Dias, sofern ein sehr guter Scanner verwendet wurde, dessen Eingabeprofil vorliegt und nur wenige oder keine Farbkorrekturen nötig sind (http://www.josephholmes.com/profiles.html).

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Arbeitsfarbräume Fuji Frontier

Die Firma Fuji bietet für das Ausbelichten der digitalen Bilddateien sogenannte „Minilabs“ der Fujifilm Frontier Serie an.

Praktisch alle Frontier-Systeme werden im sRGB-Printmodus betrieben. Das ist sehr sinnvoll, denn so erhält man optimale Bildqualität, wenn sRGB-Bilder geprintet werden sollen. Wenn Bilder **nicht** im sRGB-Farbraum, sondern beispielsweise in Adobe-RGB, in ECI-RGB oder im Scanner/Kamerafarbraum vorliegen, müssen sie in den Farbraum des Frontier-Printers konvertiert werden.

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Arbeitsfarbräume Fuji Frontier

Hierfür eignet sich der PD/no convert Printmodus am besten, da er völlig linear arbeitet und den Farbraum des Fotopapiers noch besser nutzt als der sRGB-Printmodus.

Achtung: Nur wenige Labore arbeiten mit ICC-Profilen, und nur wenige Frontier-Minilabs werden im PD/no convert Modus betrieben. Bevor mit dem PD/no convert ICC-Profil gearbeitet wird, muss mit dem Ausbelichter geklärt werden, ob er die Bilddaten im PD/no convert Modus printen kann oder will.

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Arbeitsfarbräume Fuji Frontier

Frontier Systeme ignorieren ICC-Profile, die nur zugewiesen sind. Alle Bilder müssen vor dem Print in den Frontier Farbraum **konvertiert** werden.

Die von Fujifilm zur Verfügung gestellten ICC-Profile sind nur verwendbar, wenn Fotopapiere vom Typ Fujicolor Crystal Archive Supreme Type One, Type DP oder Supreme Type II verwendet werden. Für alle anderen Fotopapiere und bei hohen Anforderungen an die Genauigkeit der Farbwiedergabe müssen individuell erstellte ICC-Profile verwendet werden.

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Arbeitsfarbräume Fuji Frontier

Für die unterschiedlichen Papiertypen müssen verschiedene ICC-Profile verwendet werden:

Crystal Archive Supreme **Type ONE** und **Type DP:**
Fuji_Frontier-PD_CA-Type-ONE_V2.0.icc

Crystal Archive Supreme **Type II:**
Fuji_Frontier-PD_CA-Type-II_V2.0.icc

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Arbeitsfarbräume Fuji Frontier

Ein Onlinebelichtungsdienst, der die Fuji Profile auf Nachfrage unterstützt:

http://www.fotopostonline.de/

Fotopostonline belichtet standardmäßig im sRGB-Farbraum mit einem Frontier 330 Belichter und arbeitet mit dem Nachfolger des Typ One Papiers: Crystal Archive Paper Supreme Type II.
Es ist möglich Bilder mit eingebettetem (linearen) PD/no convert Farbraum auszubelichten (Fuji_Frontier-PD_CA-Type-II_V2.icc).

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Ausbelichter und icc-Profile

http://www.saal-digital.de/
Papier: Fuji DP Professional
Farbprofile werden über die Website zur Verfügung gestellt.

Aldi/Lidl/Schlecker/Pixum und Co.
Dahinter verbirgt sich CeWe aus Oldenburg. Es werden jegliche eingebetteten icc-Profile verworfen und ausschließlich als sRGB behandelt und belichtet.

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

CIE-Normfarbtafel

Auch bekannt als „Hufeisen“ oder „Farbschild“. Nach Reihenuntersuchungen bezüglich der menschlichen Farbwahrnehmung der Internationalen Beleuchtungs-kommission (CIE – Commision internationale de l'éclairage) von 1931 und 1964 wurden theoretische Grundfarben definiert, die per Definition alle Spektral-farben umfassen. Die grafische Darstellung ist die CIE-Normfarbtafel.

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

CIE-Normfarbtafel

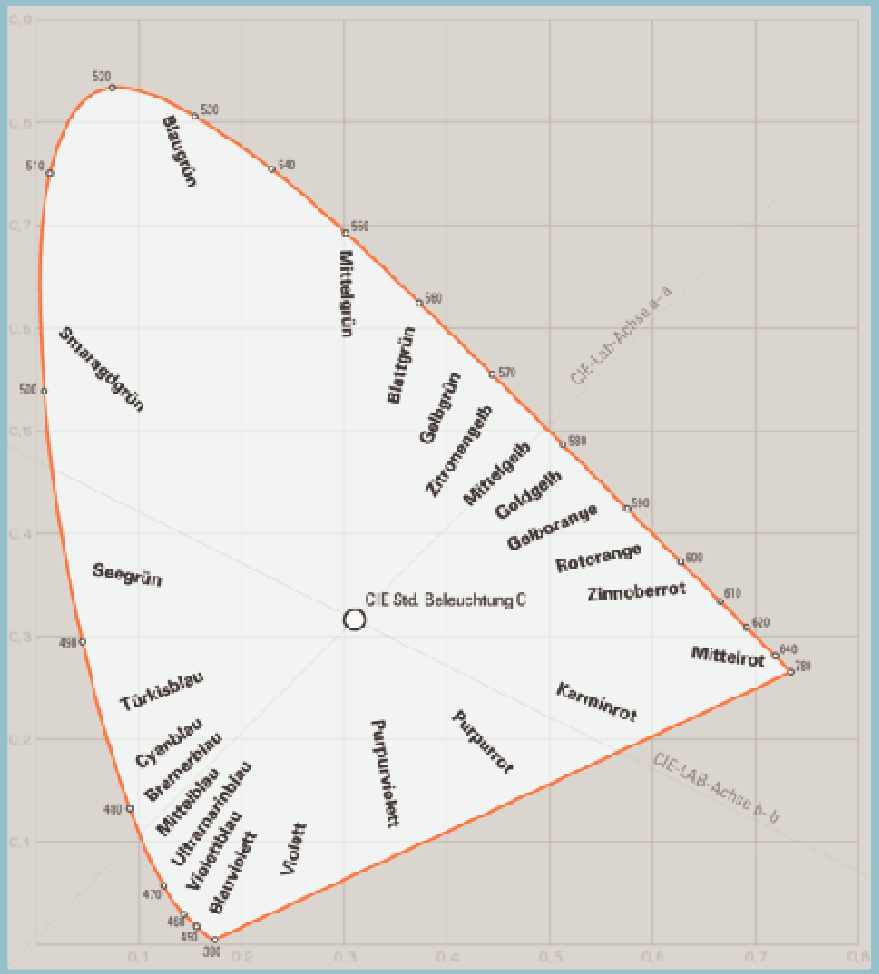
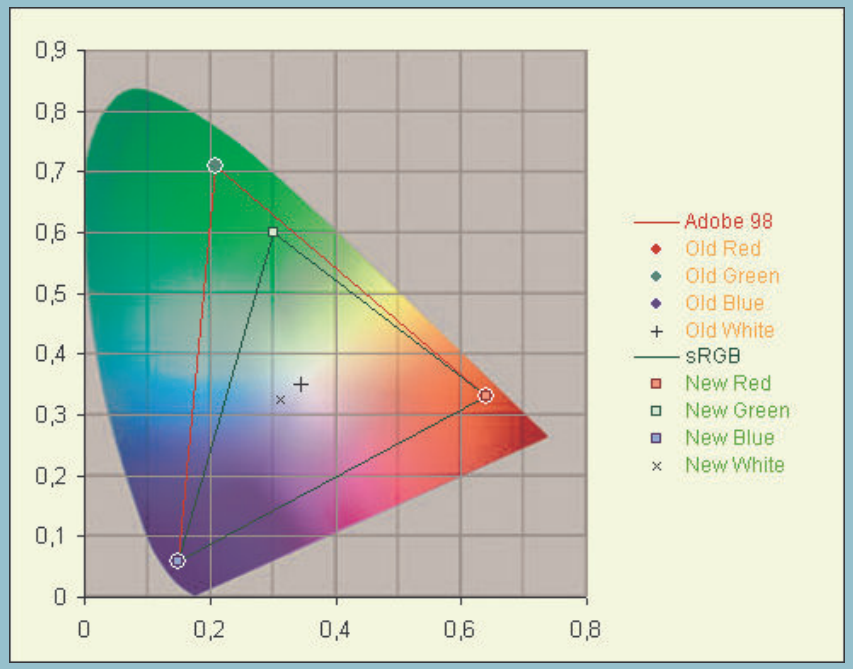


Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Gegenüberstellung der Farbschilde



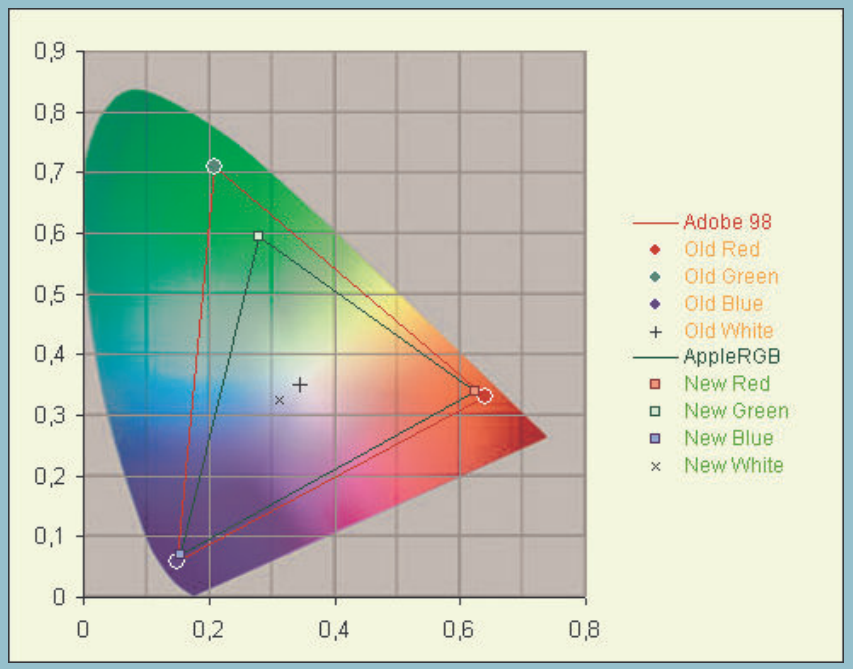
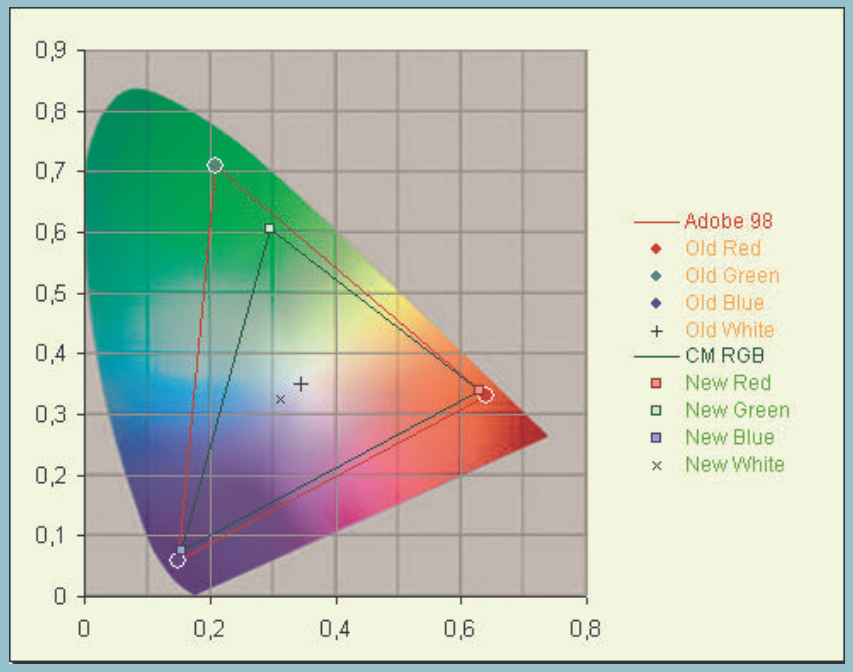


Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Gegenüberstellung der Farbschilde



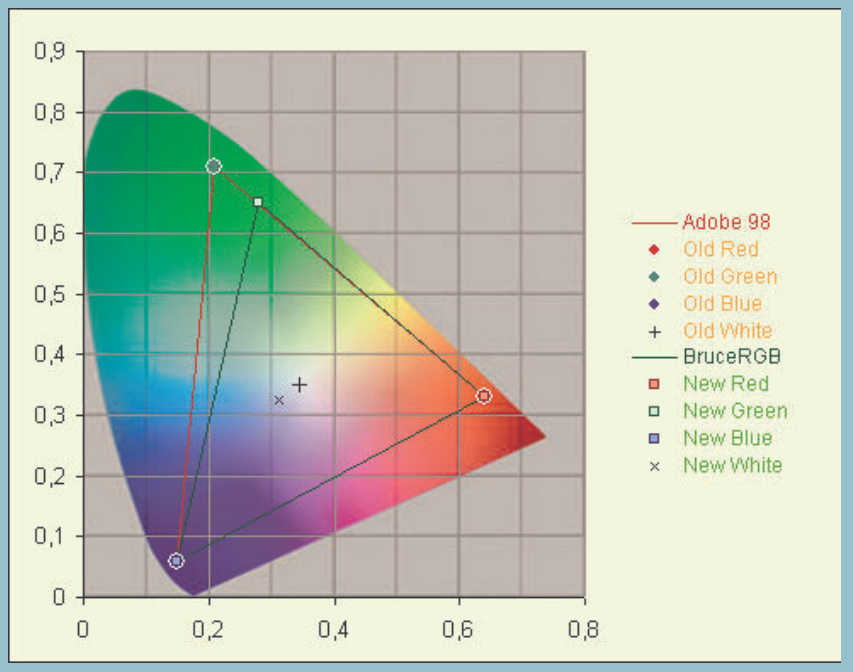
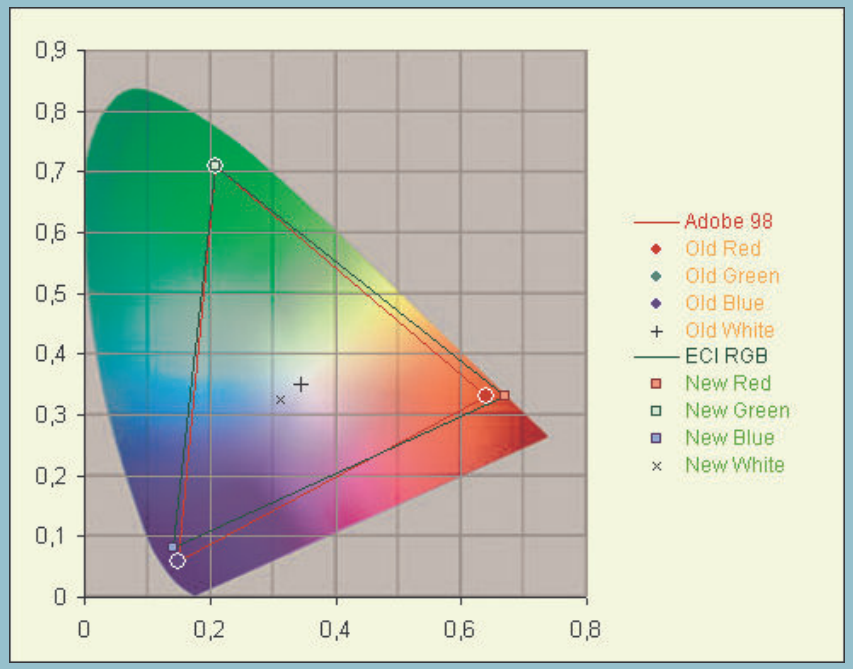


Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Gegenüberstellung der Farbschilde



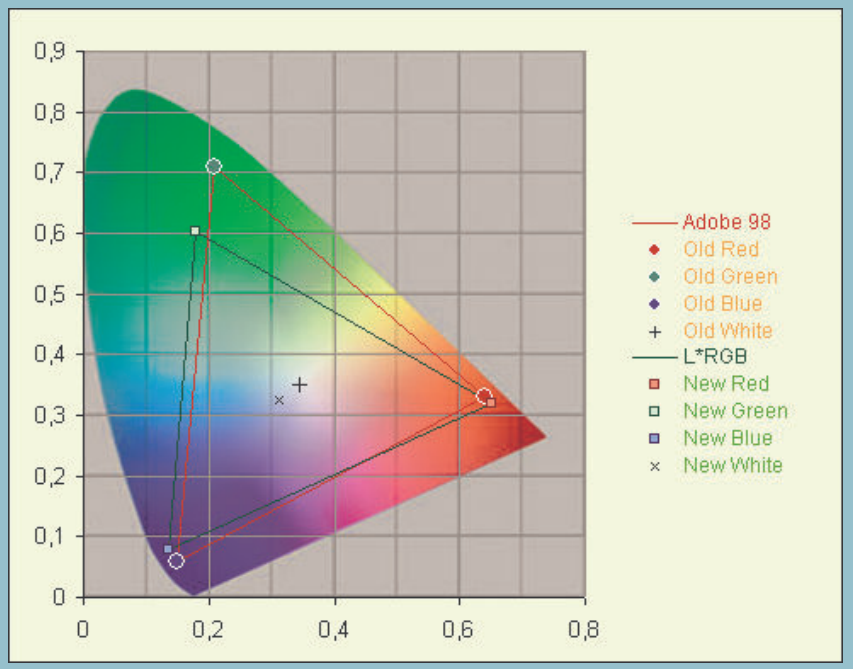
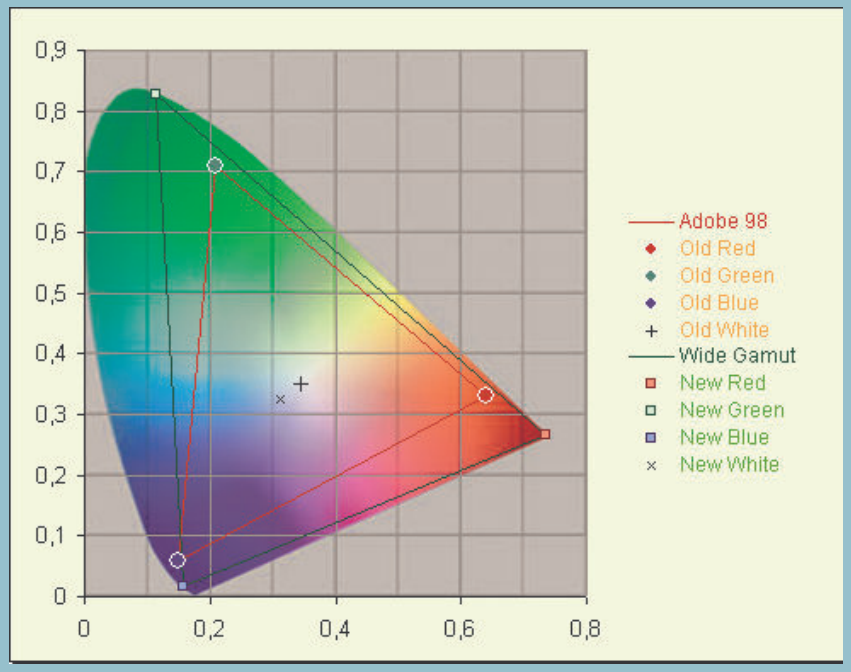


Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Gegenüberstellung der Farbschilde



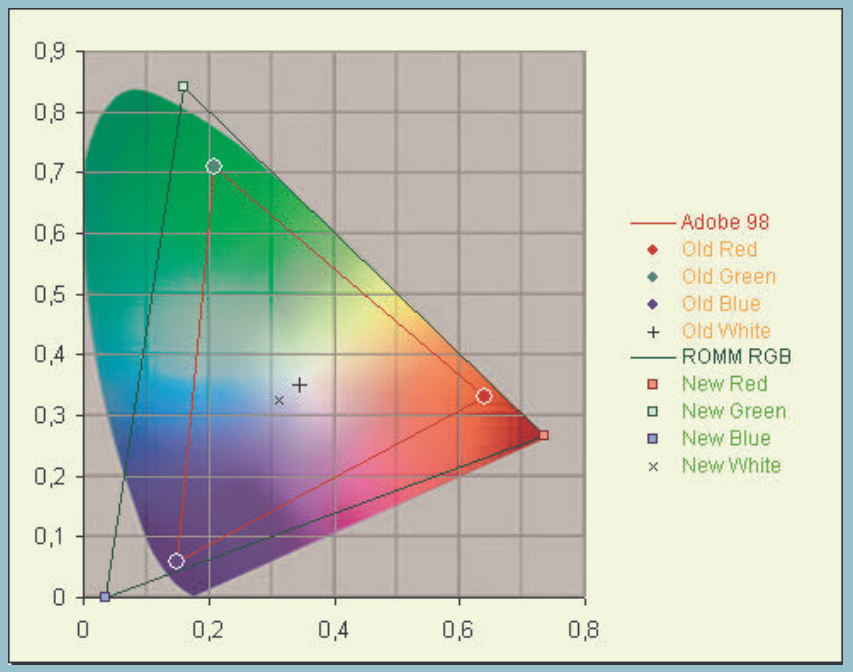
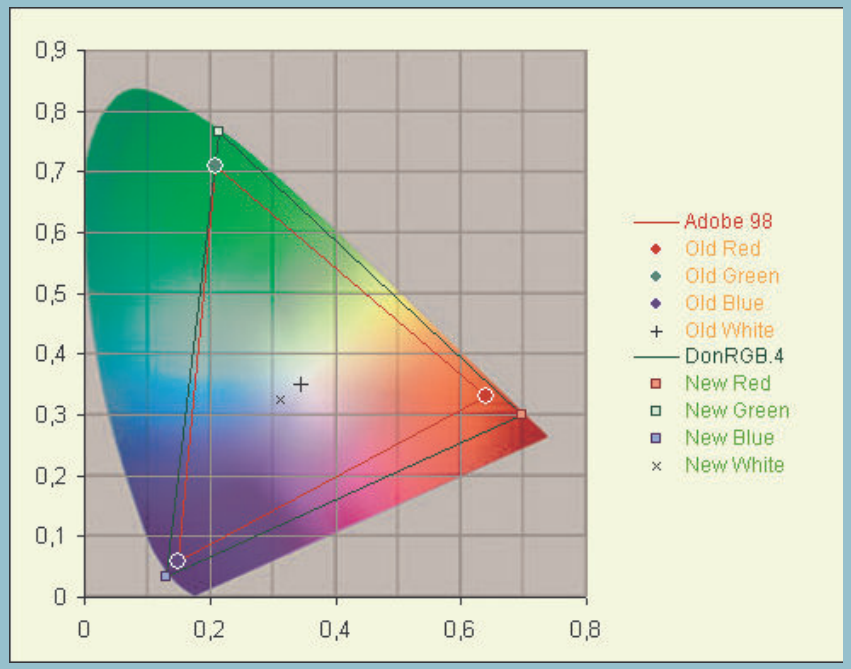


Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Gegenüberstellung der Farbschilde



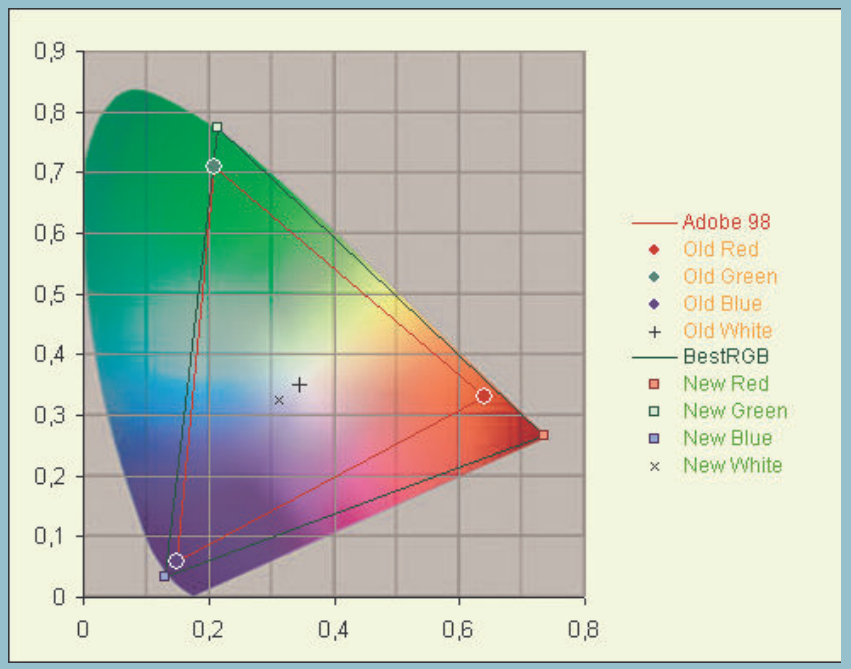
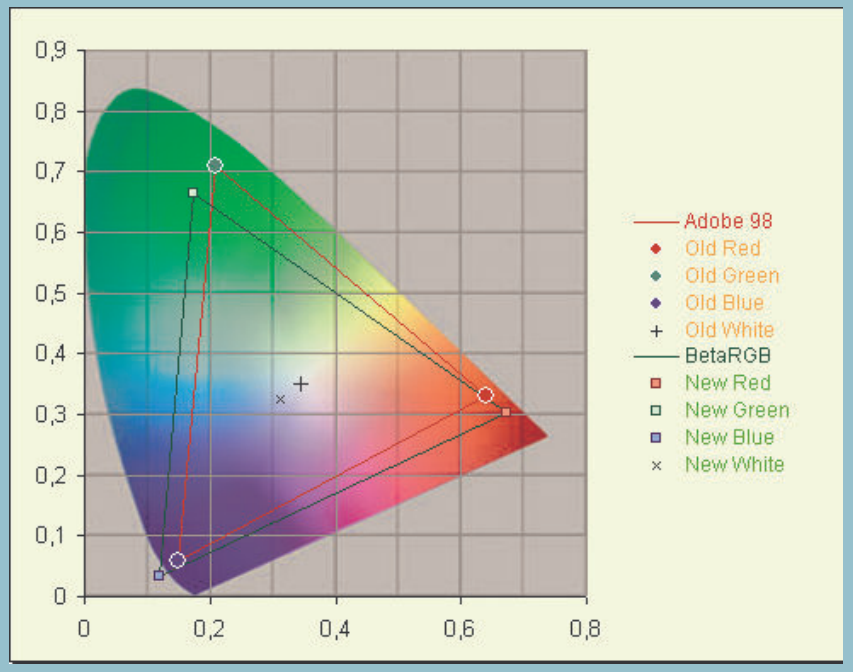


Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Gegenüberstellung der Farbschilde



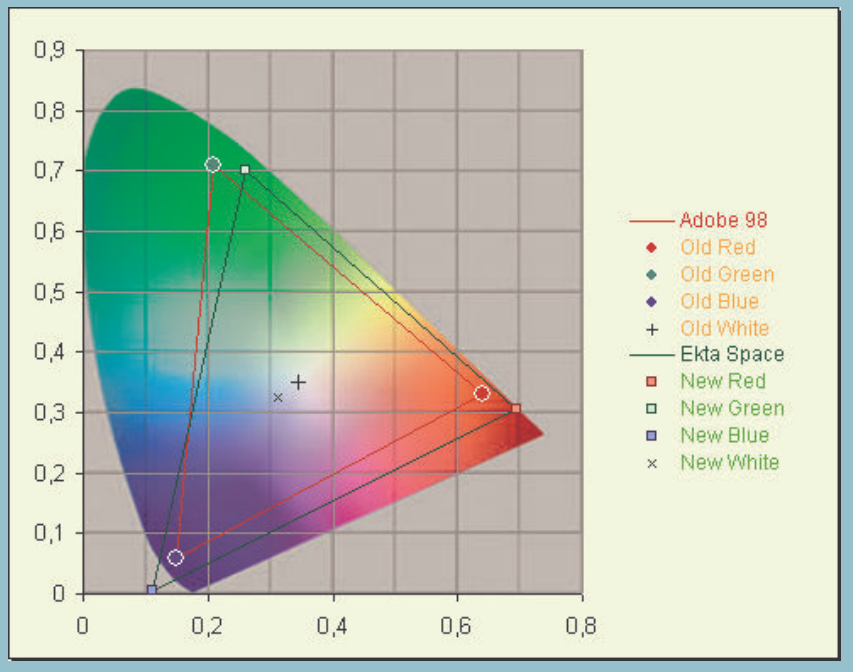


Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Gegenüberstellung der Farbräume

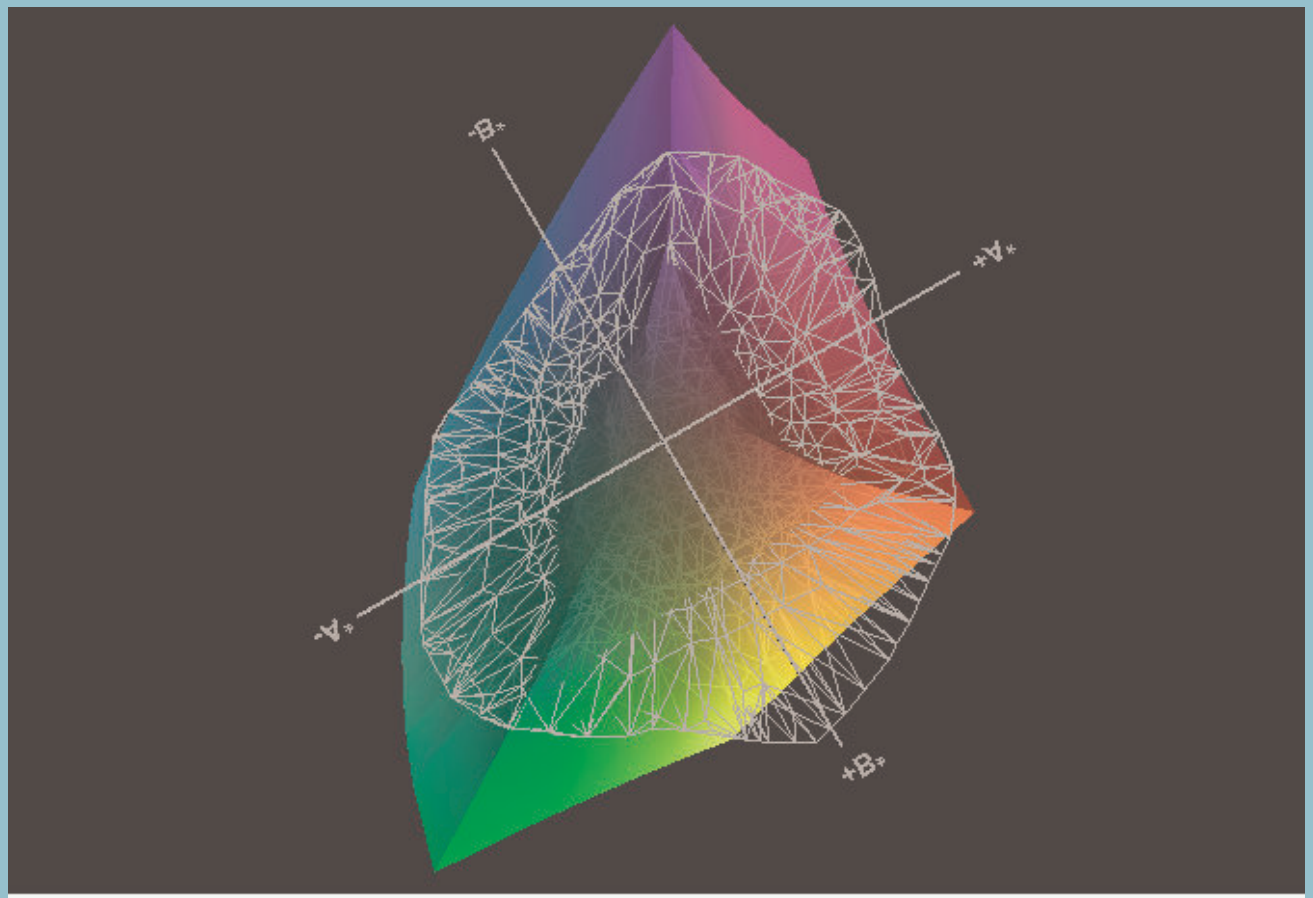


Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Gegenüberstellung der Farbräume

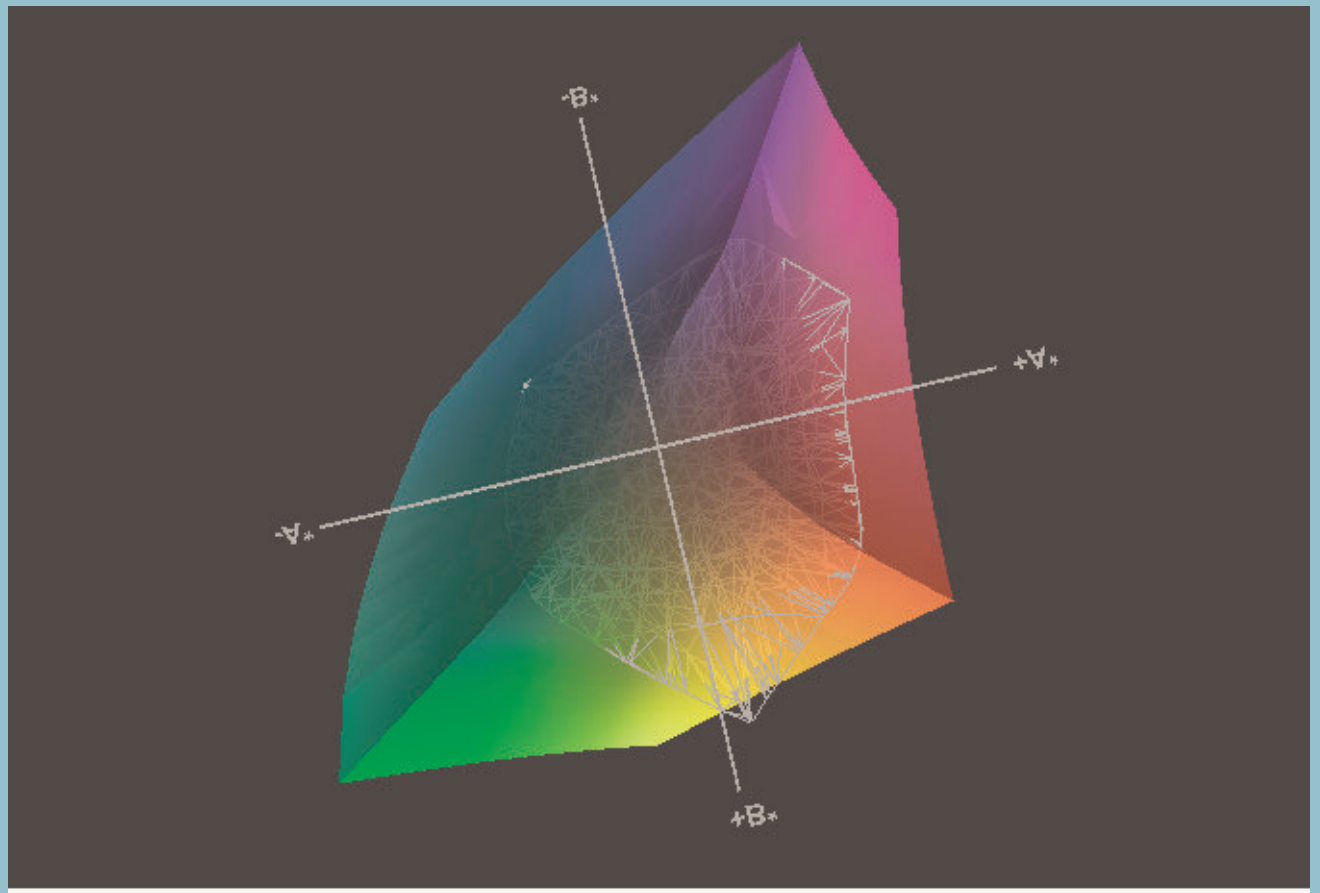


Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Gegenüberstellung der Farbräume

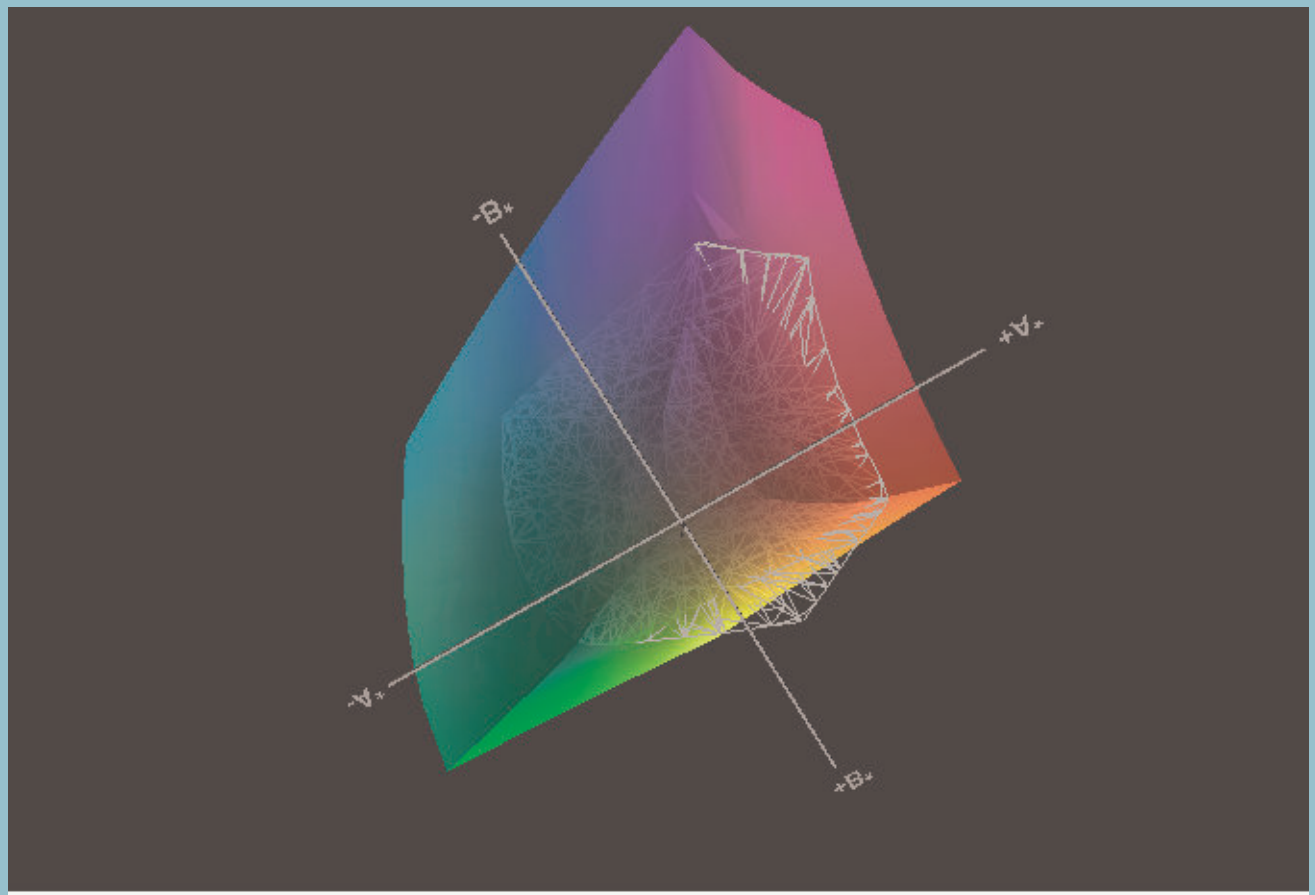


Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Politik -

Machtspiele innerhalb der ECI

Interessant ist ein Blick hinter die Kulissen der Normungsremien. LStar-RGB war schon 2005 als Nachfolger von eciRGB v1 akzeptiert. Dies wurde jedoch nicht der Öffentlichkeit bekannt gegeben, weil es Widerstand gab, den Namen des ICC Profils in eciRGB v2 umzubenennen! Nach dem Beilegen der Unstimmigkeiten wurde eciRGBv2 = LStar-RGB im März 2007 veröffentlicht.

[Protokoll ECI Meeting, München, 2005/03/04, Kapitel 5.2.eciRGB 2.0 (Henrik Schmidt)]

Gegenwärtig (August 2009) gibt es in der ECI die Diskussion ob ProPhotoRGB (ROMM RGB), wie er im ISO-Standard ISO/CD 22028-2 beschrieben wird, nicht doch besser als eciRGB ist…

[http://www.eci.org/doku.php?id=de:colourstandards:workingcolorspaces]

Foto Gruppe Eppstein
Eine Arbeitsgruppe im Kulturkreis Eppstein e.V.

Digitale Bildbearbeitung

- Farbräume -

Quellen:

c't Sonderheft "Digitale Fotografie" 04/04; Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG; Helstorfer Str. 7; 30625 Hannover

berliner panorama-labor; Maas & Frech GbR; Postfach 48 03 21; 12253 Berlin

http://www.iccview.de/

The digiKam Handbook; http://www.digikam.org/?q=docs

http://www.cleverprinting.de/

http://de.wikipedia.org/wiki/CIE-Normvalenzsystem