





Rendering-Intents gibt es Unterschiede?

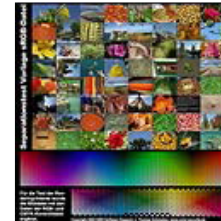
Für Farbumrechnungen mit ICC-Colormangement stehen vier verschiedene Rendering-Intents zur Auswahl. Wie sich welcher Rendering Intent bei der Anwendung auswirkt ist den meisten Anwendern unbekannt. Oft wird aber für ein schlechtes Wiedergabe-Ergebnis die Verwendung eines falschen Rendering Intents verantwortlich gemacht.

Dabei ist darauf hinzuweisen, dass Ergebnisse die mit verschiedenen Rendering Intents erzeugt werden nicht grundsätzlich verschieden sind. Dies ist von den benutzten RGB-Farbräumen abhängig und nicht von den verwendeten Rendering Intents. Bei der Umwandlung von sRGB in Adobe RGB ist das Ergebnis mit allen Rendering Intents gleich, bei der Konvertierung in eciRGB ist das nicht so.

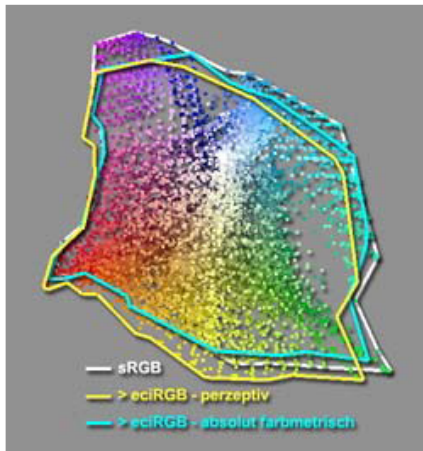
Was unterschiedliche Rendering Intents bei der Konvertierung von Daten in andere RGB-Farbräume tatsächlich bewirken zeigen die Beispiele der folgenden Seiten für:

-  sRGB nach Adobe RGB ([link](#))
-  sRGB nach eciRGB ([link](#))
-  Adobe RGB nach eciRGB ([link](#))
-  Fazit ([link](#))

Für die Vergleiche wurde die links abgebildete Testdatei verwendet. Sie besteht aus der sRGB-Separationsvorlage, der RGB-Kontrolldatei (sRGB zugewiesen) und der CMYK-Kontrolldatei (konvertiert nach sRGB). Für eigene Tests stellen wir die verwendeten Kontrolldateien kostenlos zur Verfügung ([Download](#) 18 MB) oder in hoher Auflösung auf Anforderung gegen Handlinggebühr ([Kontakt](#)).



Diese und die Folgeseiten sind als PDF-Datei zusammengefaßt und sind kostenlos downloadbar. ([Rendering-Intents.pdf](#), [Download](#) - 1,1 MB)



Die Ergebnisse sind jeweils farblich gekennzeichnet und können anhand dieser Zuordnung zugewiesen werden.

Das Beispiel links zeigt das Ergebnis der Konvertierung aus dem Ausgangsfarbraum sRGB (weiß umrandet) nach eciRGB mit perzeptivem Rendering Intent (gelb umrandet) und mit absolut farbmetrischem Rendering Intent (hellblau umrandet).

Auf den jeweiligen Seiten sind die Ergebnisse einzeln und auch in hoher Auflösung einsehbar.

Die Testdatei, die für diese Seiten verwendet wurde, ist im Download der Testcharts enthalten ([kostenfreier Download](#)).

Die Testdateien können auch in hoher Auflösung von SWS Software Support bezogen werden ([Kontakt](#)).

Fazit

Farbänderungen bei der Transformation von RGB-Dateien sind weniger von den verwendeten Rendering Intents, als von den verwendeten RGB-Farbräumen abhängig.

Unabhängig vom verwendeten Rendering Intent ist das Resultat der Transformation nach eciRGB eingeschränkt. Farbdifferenzierung (Zeichnung), die in den Ausgangsdaten noch enthalten ist, geht unwiederbringlich verloren. Dieser Effekt wird noch dadurch verstärkt, dass bei der Transformation erzeugte Ersatzfarben außerhalb des Wiedergabefarbraums von Displays und Monitoren liegen. Dabei ist es unerheblich ob ein guter Standardmonitor, oder eines der seit kurzem verfügbaren Displays mit erweitertem Darstellungsfarbraum (Adobe RGB, Preiskategorie ca. 5000 Euro) verwendet wird. (siehe auch darstellbare Farben [Adobe RGB > eciRGB](#) und [sRGB > eciRGB](#))

Bei Transformationen von sRGB nach Adobe RGB bleiben unabhängig vom verwendeten Rendering Intent Ausgangsfarben und Differenzierung unverändert erhalten. Da die meisten guten Displays und Monitore den Farbumfang von sRGB annähernd darstellen können, ist auch eine gute optische Beurteilung der Farbigkeit möglich. Dies gilt genauso für Displays die den Adobe RGB Farbraum darstellen können.

Digitalkamera Adobe RGB > eciRGB Auswirkungen der Rendering-Intents bei RGB-Konvertierungen

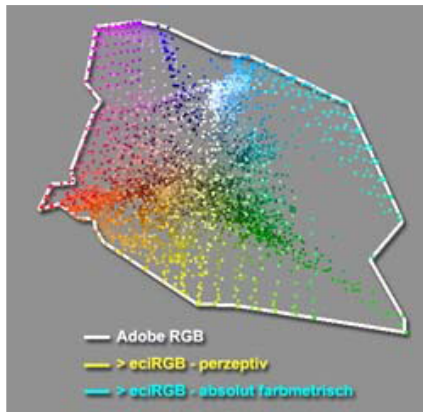
Basis für die Konvertierung mit den unterschiedlichen Rendering Intents ist die rechts abgebildete Testdatei.

Sie besteht aus der sRGB-Separationsvorlage, der RGB-Kontrolldatei (sRGB zugewiesen) und der CMYK-Kontrolldatei (konvertiert nach sRGB). Mangels Originaldaten einer Adobe RGB fähigen Digitalkamera wurde der gesamten Datei anschließend der Adobe RGB Farbraum zugewiesen.

Die Datei wurde jeweils aus Adobe RGB mit den angegebenen Rendering Intents konvertiert, abgespeichert und der Farbraumvergleich erstellt.
(vergrößerte Darstellung jeweils durch Klick auf die Bilddateien)

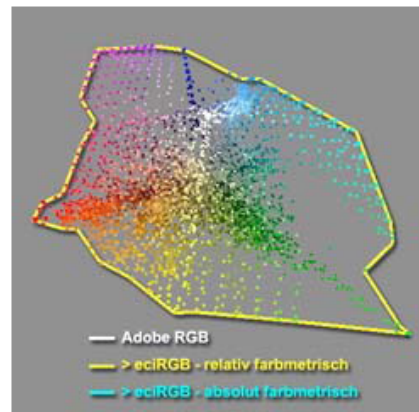
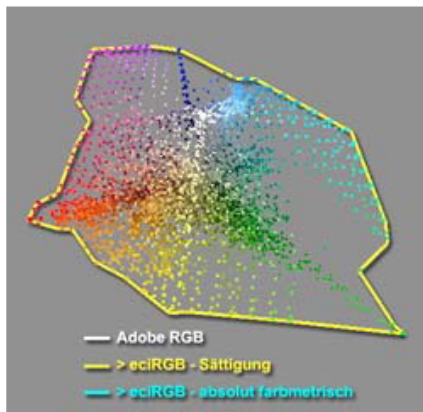
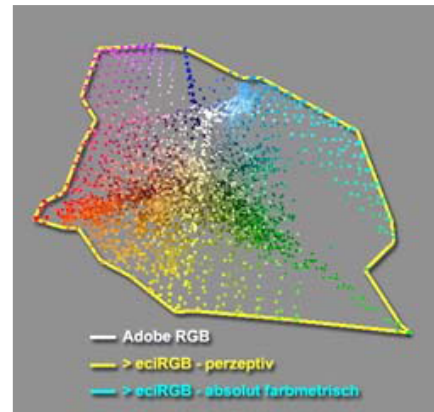


Ergebnisse der Rendering Intents



Die Abbildung links zeigt die Farbverteilung der Testdatei, Ausgangsdatei (Adobe RGB).

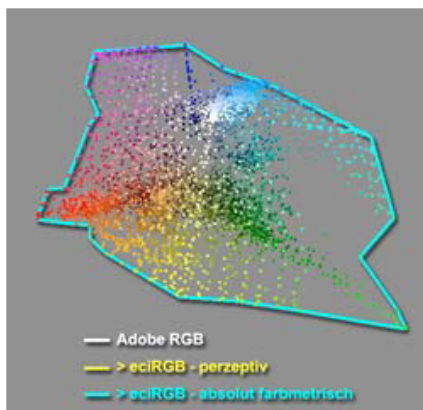
(vergrößern durch Klick auf die Bilder)



Die Abbildungen oben und links zeigen die Farbverteilung nach der Konvertierung mit unterschiedlichen Rendering Intents.

Das Ergebnis mit perceptiv, Sättigung und relativ farbmetrisch ist absolut identisch.

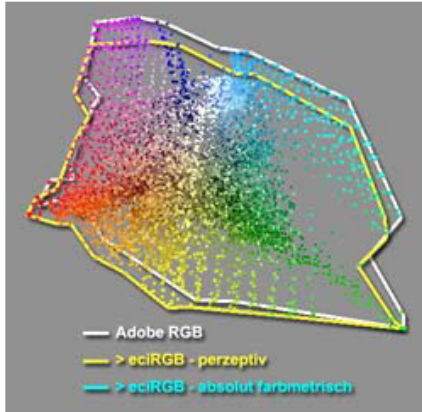
Die ausgeprägte Differenzierung im Blau / Magenta ist verloren gegangen. Insgesamt scheint die Wiedergabe heller. Grün- und Rottöne sind stark vergelblicht, der Gelbbereich ist signifikant verbreitert.



Das Ergebnis der Konvertierung mit dem absolut farbmetrischen Rendering Intent zeigt die selben Tendenzen wie die anderen Rendering Intents. Ausnahmen sind das helle Blau, das sehr ausgeprägt wiedergegeben wird. Der dunkle Blaubereich ist noch stärker konzentriert als bei dem Ergebnis mit den anderen Rendering Intents. Grau- und Brauntöne bleiben den Werten nach unverändert, das deckt sich jedoch nicht mit der optischen Wiedergabe auf dem Monitor. Die Bildschirmdarstellung ändert sich sogar so stark, dass das Ergebnis unbrauchbar erscheint.

(Beispiel für unrichtige Darstellung siehe **Falsches CMYK**)

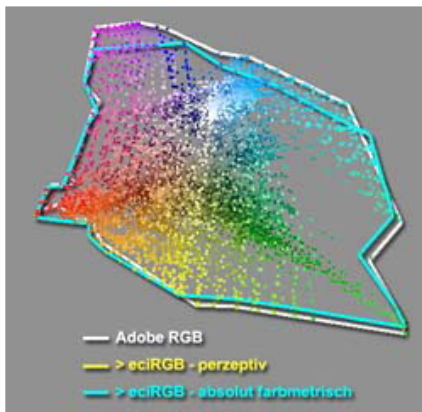
Vergleich der Farbverteilung nach der Konvertierung



(Da das Ergebnis mit perceptiv, Sättigung und relativ farbmetrisch identisch ist, wird für die folgenden Vergleiche nur noch der perzeptive Rendering Intent genannt.)

Legt man die Positionen der Farbwerte übereinander, so zeigt sich insgesamt ein Verlust in den in der Abbildung am oberen Rand befindlichen Farbtönen. Selbst im Grün ist eine deutliche Verschiebung des Farbtöns zu erkennen.

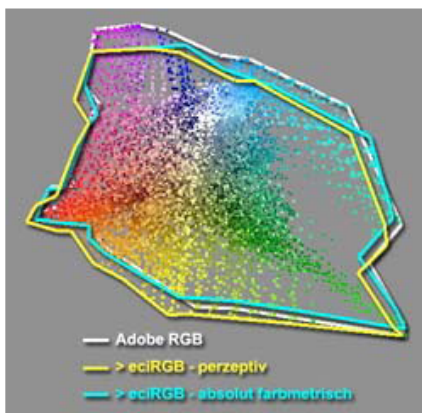
Für Effekte die bei Daten einer Digitalkamera mit sRGB Farbraum und eciRGB entstehen siehe [sRGB > eciRGB](#).



Bei der absolut farbmetrischen Umsetzung werden keine Ersatzfarben außerhalb des ursprünglichen Farbraums angelegt.

Vergleicht man die Ergebnisse der Konvertierung mit dem perzeptiven und absolut farbmetrischen Rendering Intent zeigt sich, dass die absolut farbmetrische Umsetzung das den Ausgangsdaten am ehesten entsprechende Ergebnis liefert.

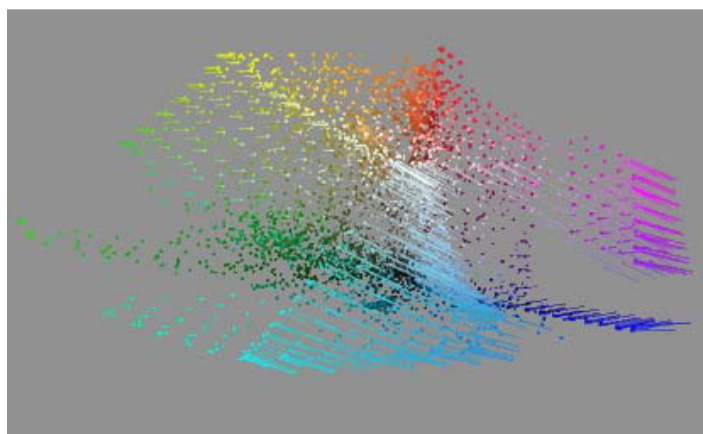
Die optische Anzeige des dem absolut farbmetrischen Rendering Intent erzielten Ergebnisses ist in eciRGB jedoch stark verfälscht.



Beim absolut farbmetrischen Rendering Intent entstehen ungleiche RGB-Werte für die Definition der Grauchse.

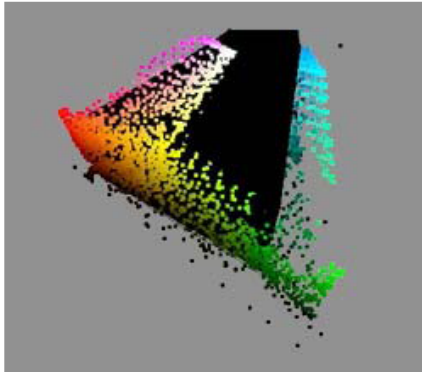
Bei allen anderen Rendering Intents verändert sich zwar die Helligkeit der Grauchse, die Definition mit gleichen RGB-Anteilen bleibt jedoch erhalten. Von der Verschiebung der Farben im Farbraum bleibt die Grauchse ausgenommen.

Verschiebung der Farbwerte



Die Abbildung links zeigt die bei perzeptivem Rendering Intent entstehenden Farbverschiebungen.

Nicht darstellbare Farbwerte

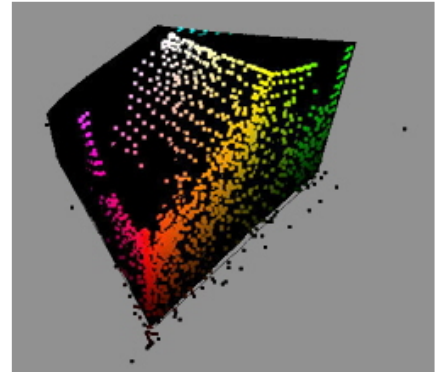


Nach der Konvertierung in eciRGB auf einem Display nicht mehr darstellbare Farbwerte.

links: sRGB-Display

rechts:
Adobe RGB Display

Farbräume der Displays jeweils
in Schwarz



Fazit:

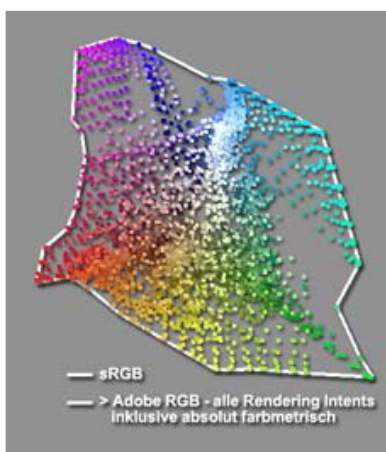
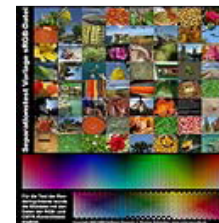
Liegen Daten in Adobe RGB vor ist es nicht wirklich sinnvoll diese in eciRGB zu konvertieren. Die Konvertierung bringt in jedem Fall den Verlust von Farbwerten und Differenzierung, vor allem in Magenta, Blau, Cyan und Grün. Die Farbkorrektur in eciRGB ist erschwert, da ein Teil der bei der Konvertierung entstandenen Ersatzfarben außerhalb des darstellbaren Farbraums verfügbarer Monitore und Displays liegt.

Dies trifft für Daten von Digitalkameras zu die den sRGB-Farbraum abbilden, wie auch für Daten von Digitalkameras die Adobe-RGB abbilden. (sRGB und Adobe RGB sind in den entsprechenden Farbbereichen deckungsgleich, [siehe Rendering Intents Adobe RGB.](#))

Digitalkamera sRGB > Adobe RGB

Auswirkungen der Rendering-Intents bei RGB-Konvertierungen

Für die Vergleiche der Rendering Intents wurde die sRGB-Testdatei ([siehe rechts](#)) mit unterschiedlichen Rendering Intents nach Adobe RGB konvertiert.



Die Abbildung links zeigt die Verteilung der Farbwerte der sRGB-Testdatei, weiß umrandet (Darstellung [vergrößern](#)).

Bei der Konvertierung in Adobe RGB bleibt mit allen Rendering Intents das Ergebnis unverändert, identisch zum Ausgangsfarbraum. (Anzeige der einzelnen Rendering Intents: perceptiv (Darstellung [vergrößern](#)), Sättigung (Darstellung [vergrößern](#)), relativ farbmetrisch (Darstellung [vergrößern](#)) und absolut farbmetrisch (Darstellung [vergrößern](#)).

Bilddateien können sowohl auf allen sRGB und Adobe RGB fähigen Displays farbrichtig beurteilt werden.

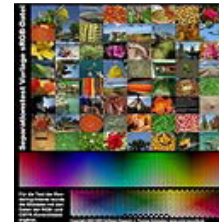
Fazit:

Liegen Daten im sRGB-Format vor ist bei der Konvertierung in Adobe RGB, unabhängig vom verwendeten Rendering Intent das Ergebnis identisch. Weder eine Farbverschiebung noch ein Verlust der Differenzierung ist erkennbar.






Digitalkamera sRGB > eciRGB

Ergebnisse unterschiedlicher Rendering-Intents bei RGB-Konvertierungen

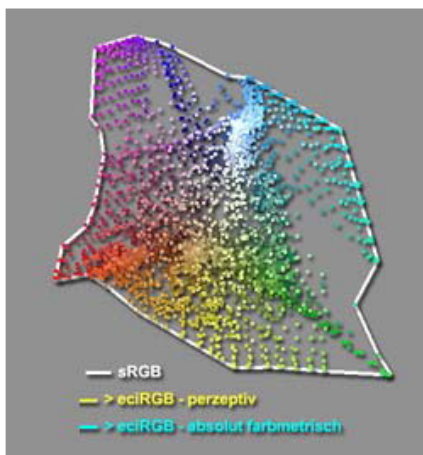
Basis für die Konvertierung mit den unterschiedlichen Rendering Intents ist die rechts abgebildete Testdatei. Sie besteht aus der sRGB-Separationsvorlage, der RGB-Kontrolldatei (sRGB zugewiesen) und der CMYK-Kontrolldatei (konvertiert nach sRGB). Die Datei wurde mit den jeweils angegebenen Rendering Intents nach eciRGB konvertiert.



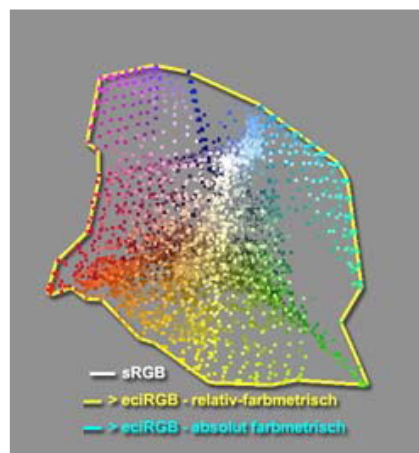
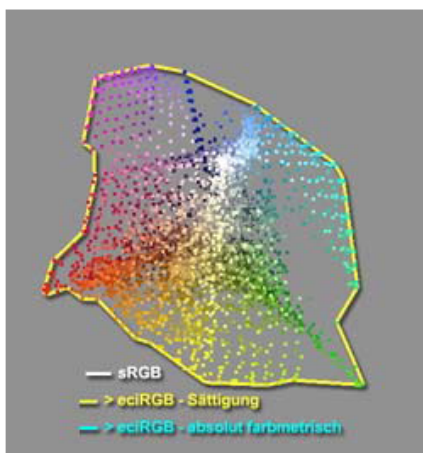
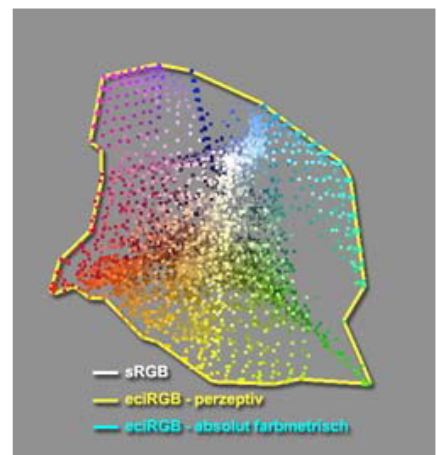
(vergrößerte Darstellung jeweils durch Klick auf die Bilddateien)

-  Ergebnisse der einzelnen Rendering Intents ([link](#))
-  Vergleich der Farbverteilung nach der Konvertierung ([link](#))
-  Verschiebung der Farbwerte ([link](#))
-  Verloren gehende und nicht darstellbare Farbwerte ([link](#))
-  Fazit ([link](#))

Ergebnisse der Rendering Intents



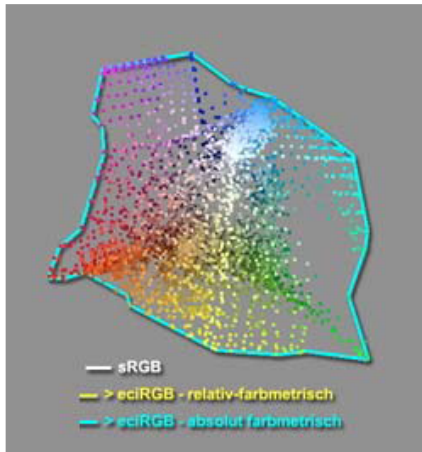
Die Abbildung links zeigt die Farbverteilung der sRGB-Ausgangsdatei.



Oben und links die Farbverteilung nach der Konvertierung mit den jeweiligen Rendering Intents (Gelb eingetragen).

Das Ergebnis der Rendering Intents perceptiv, Sättigung und relativ farbmetrisch ist absolut identisch.

Die in der Ausgangsdatei ausgeprägte Differenzierung im Blau / Magenta geht bei der Konvertierung verloren. Insgesamt scheint die Wiedergabe heller. Grün- und Rottöne sind stark vergelblicht, der Gelbbereich ist signifikant ausgedehnt.

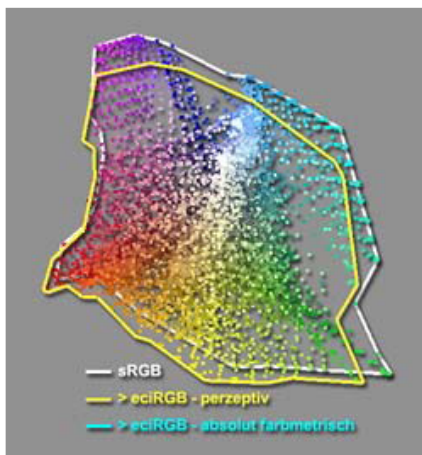


Das Ergebnis der Konvertierung mit dem absolut farbmetrischen zeigt dieselben Tendenzen wie die anderen Rendering Intents. Ausnahmen sind das helle Blau, das sehr ausgeprägt wiedergegeben wird, der dunkle Blaubereich ist noch stärker eingeschränkt als bei den anderen Rendering Intents.

Grau- und Brauntöne bleiben den Werten nach unverändert, das deckt sich jedoch nicht mit der optischen Wiedergabe auf dem Monitor.

Die Bildschirmdarstellung ändert sich beim absolut farbmetrischen Rendering Intent so stark, dass das Ergebnis unbrauchbar erscheint.

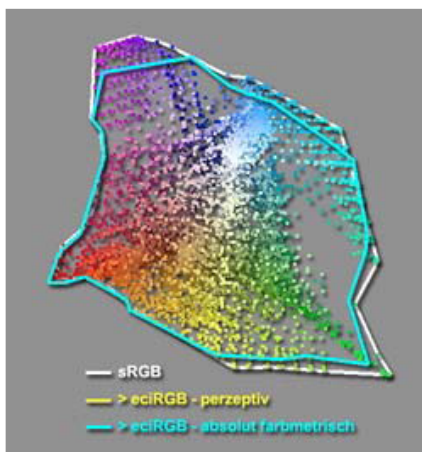
Vergleich der Farbverteilung nach der Konvertierung



(Da das Ergebnis mit den Rendering Intents perzeptiv, Sättigung und relativ farbmetrisch identisch ist, wird stellvertretend für alle anderen nur noch der perzeptiv Rendering Intent für die folgenden Vergleiche verwendet.)

Legt man die Positionen der Farbwerte übereinander (Schnittmenge bzw. Differenz der von der weißen und der gelben Linie eingegrenzten Farbfläche), so zeigen sich Verluste in den am oberen Rand befindlichen Farbtönen (Abbildung links). Selbst im Grün ist eine deutliche Verschiebung des Farbtönen zu erkennen. Im unteren Bereich werden Farbtöne gebildet die in der ursprünglichen Datei nicht vorhanden waren.

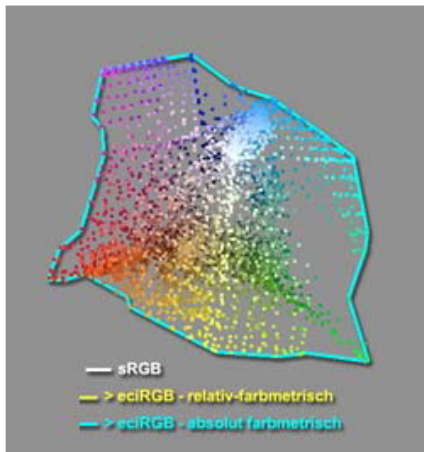
Für Effekte die bei Daten einer Digitalkamera Adobe RGB Farbraum mit eciRGB entstehen, siehe [Adobe RGB > eciRGB](#).



Bei der absolut farbmetrischen Umsetzung werden keine Ersatzfarben außerhalb des ursprünglichen Farbraums angelegt, links.

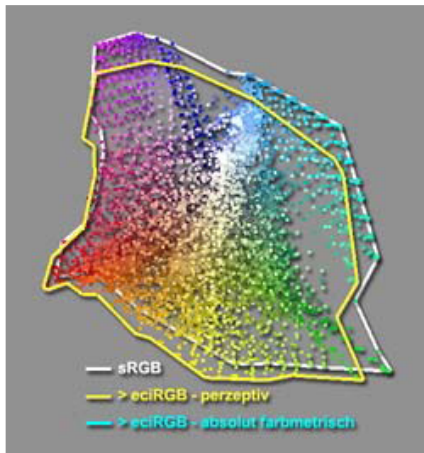
Vergleicht man die Ergebnisse der Konvertierung mit dem perzeptiven und absolut farbmetrischen Rendering Intent zeigt sich, dass die absolut farbmetrische Umsetzung das den Ausgangsdaten am ehesten entsprechende Ergebnis liefert.

Die optische Anzeige des mit dem absolut farbmetrischen Rendering Intent erzielten Ergebnisses wird eciRGB jedoch stark verfälscht dargestellt.



Beim absolut farbmetrischen Rendering Intent entstehen ungleiche RGB-Werte für die Definition der Grauachse. Das Ergebnis der Konvertierung mit dem absolut farbmetrischen zeigt dieselben Tendenzen wie die anderen Rendering Intents. Ausnahmen sind das helle Blau, das sehr ausgeprägt wiedergegeben wird, der dunkle Blaubereich ist noch stärker eingeschränkt als bei den anderen Rendering Intents. Grau- und Brauntöne bleiben den Werten nach unverändert, das deckt sich jedoch nicht mit der optischen Wiedergabe auf dem Monitor. Die Bildschirmdarstellung ändert sich beim absolut farbmetrischen Rendering Intent so stark, dass das Ergebnis unbrauchbar erscheint.

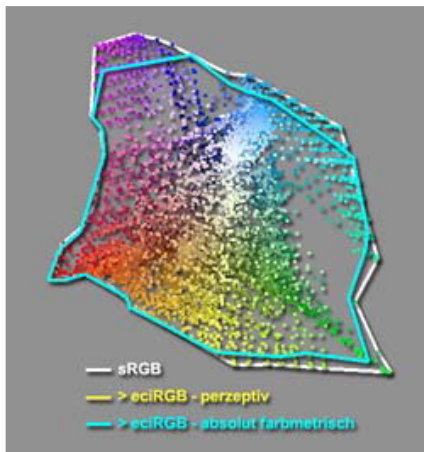
Vergleich der Farbverteilung nach der Konvertierung



(Da das Ergebnis mit den Rendering Intents perzeptiv, Sättigung und relativ farbmetrisch identisch ist, wird stellvertretend für alle anderen noch der perzeptive Rendering Intent für die folgenden Vergleiche verwendet.)

Legt man die Positionen der Farbwerte übereinander (Schnittmenge bzw. Differenz der von der weißen und der gelben Linie eingegrenzten Farbfläche), so zeigen sich Verluste in den am oberen Rand befindlichen Farbtönen (Abbildung links). Selbst im Grün ist eine deutliche Verschiebung des Farbtons zu erkennen. Im unteren Bereich werden Farbtöne gebildet die in der ursprünglichen Datei nicht vorhanden waren.

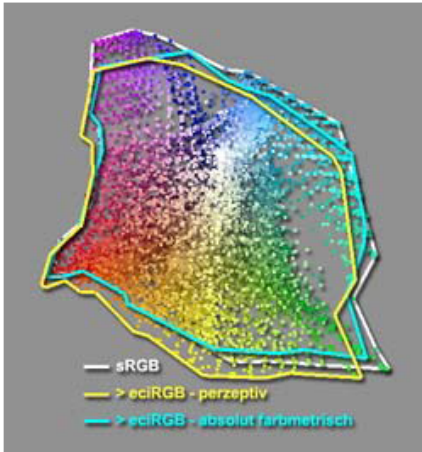
Für Effekte die bei Daten einer Digitalkamera Adobe RGB Farbraum mit eciRGB entstehen, siehe [Adobe RGB > eciRGB](#).



Bei der absolut farbmetrischen Umsetzung werden keine Ersatzfarben außerhalb des ursprünglichen Farbraums angelegt, links.

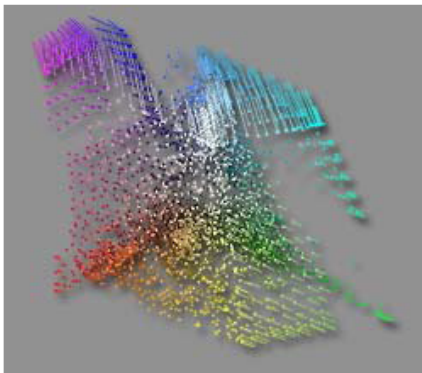
Vergleicht man die Ergebnisse der Konvertierung mit dem perzeptiven und absolut farbmetrischen Rendering Intent zeigt sich, dass die absolut farbmetrische Umsetzung das den Ausgangsdaten am ehesten entsprechende Ergebnis liefert.

Die optische Anzeige des mit dem absolut farbmetrischen Rendering Intent erzielten Ergebnisses wird eciRGB jedoch stark verfälscht dargestellt.

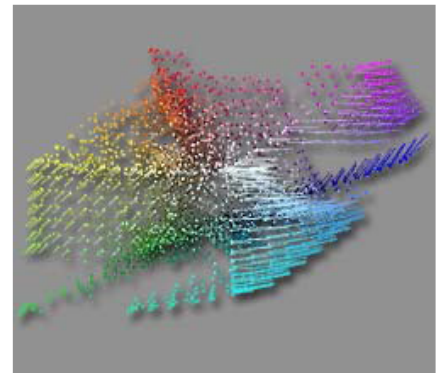


Beim absolut farbmetrischen Rendering Intent entstehen ungleiche RGB-Werte für die Definition der Grauchse. Bei allen anderen Rendering Intents verändert sich zwar die Helligkeit der Grauchse, die Definition durch gleiche RGB-Anteile bleibt jedoch erhalten. Die für die Farben ausgeführte Verschiebung im Farbraum wird für die Grauchse nicht ausgeführt.

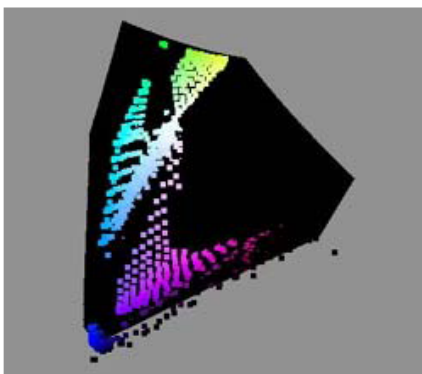
Verschiebung der Farbwerte



Die Abbildung links zeigt die bei Anwendung des perceptiven Rendering Intents ausgeführten Farbverschiebungen. Rechts, dasselbe aus einem anderem Blickwinkel.



Verloren gehende und nicht darstellbare Farbwerte

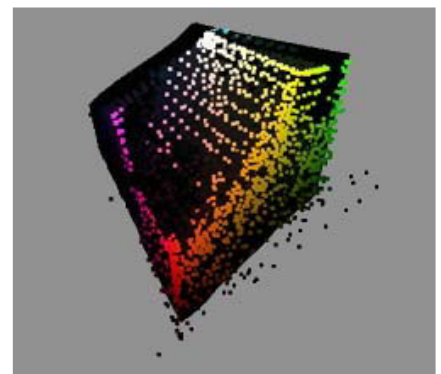


Nach der Konvertierung in eciRGB auf einem Display nicht mehr darstellbare Farbwerte.

links: sRGB-Display

rechts:
Adobe RGB Display

Farbräume der Displays jeweils in Schwarz



Fazit:

Liegen Daten im sRGB-Format vor ist es, unabhängig vom verwendeten Rendering Intent, nicht von Vorteil diese in eciRGB zu konvertieren. Die Konvertierung geht in jedem Fall mit dem Verlust von Farbwerten und Farbdifferenzierung im Magenta, Blau, Cyan und Grünbereich einher. Zusätzlich wird die Farbkorrektur erschwert, da ein Teil der bei der Konvertierung entstandenen Ersatzfarben außerhalb des darstellbaren Farbraums von verfügbaren Monitoren und Displays liegt und damit nicht mehr differenziert dargestellt werden kann.

Dies trifft sowohl für Daten zu die von Digitalkameras mit sRGB-Farbraum kommen, wie für Daten von Digitalkameras die den Adobe-RGB-Farbraum abbilden. (sRGB und Adobe RGB sind in den entsprechenden Farbbereichen deckungsgleich (siehe [Rendering Intents Adobe RGB](#)).