

# PC/Windows Farbmanagement

-mit Schwerpunkt Fotografie

Andi Kunar

Zuerst mal, warum ist's überhaupt so kompliziert? Wir sehen (fast alle) farbig. Und warum ist das plötzlich beim Fotografieren gar so ein Problem?

Nun ja, wir haben Kameras mit über 12 Megapixel, die neuesten Drucker mit acht oder mehr Tinten, und die Displays werden auch immer besser. Damit sieht man nun leider auch die Fehler weit besser ...

## Andi's Farbmanagementüberblick

(Liebe Experten, bitte lest bei den Expertentipps weiter, oder doch nicht?)

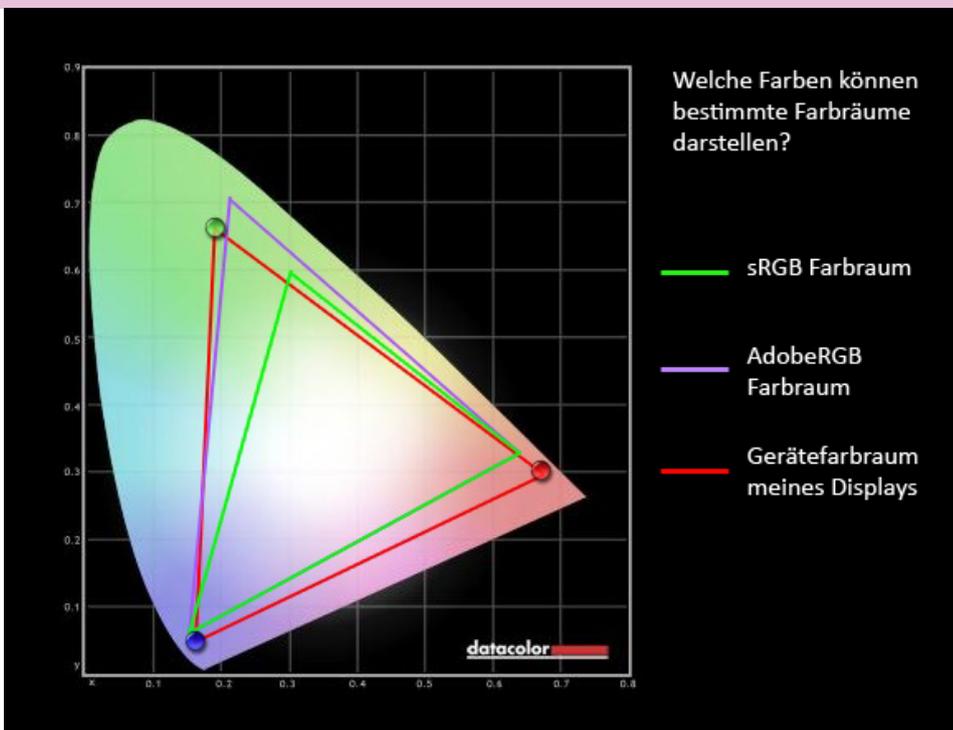
Farbe entsteht durch Licht. Sonnenlicht, das von Gegenständen reflektiert wird. Aber auch Lampenlicht, das ein Zimmer beleuchtet. Oder durch die Darstellung auf einem meist hinterleuchteten LCD-Display. Damit haben wir mal eine wichtige Einflussquelle – das Licht, mit dem beleuchtet wird, und das ist farblich oft SEHR verschieden und eigentlich nicht Weiß. Unser Gehirn merkt das als „Farbstich“ (auch wenn es den manchmal unbewusst ausgleicht). Das Korrigieren des Farbstiches (und einiger anderer Kleinigkeiten) nennt man **Linearisieren** bzw. bei Kameras auch den Weißabgleich.

Darüber hinaus sind Farben auf billigem Buchdruck weit weniger brillant/intensiv/rein, als zum Beispiel auf neuen (LED-hinterleuchteten) LCD-Bildschirmen. Aber andererseits können alte Bildschirme auch keine sehr intensiven Farben. D.h. manche intensive Farbtöne können nicht gedruckt bzw. angezeigt werden, da hilft keinerlei Linearisierung. Wenn ein Ausgabegerät mehr kann ist's einfach, dann werden halt die Farben (hoffentlich, wenn die Software stimmt) korrekt und nicht so intensiv ausgegeben.

Gut, aber was machen wir mit Bildern, die intensivere Farben zeigen wollen? Reicht es uns bei den Farben in den Bildern uns nur auf billige Zeitungsdruckqualität zu beschränken – nein!

Das heißt aber, dass Bilder manchmal für die Anzeige bzw. den Ausdruck umgerechnet werden müssen, weil ja nicht alles ausgegeben werden kann. Die „perzeptive“ Umrechnung versucht hier die Farbabstufungen und Farbverschiedenheit möglichst zu erhalten. Damit bleiben Farbstufen und das Verhältnis der Farben zueinander und damit die Bildwirkung möglichst bestehen. Allerdings um den Preis, dass einzelne Farben im Bild gegebenenfalls „falsch“ werden. Die Cola-Dose, bzw. die Nivea-Dose im Bild hat dann plötzlich nicht mehr die exakte Firmenfarbe. Für die meisten Bilder ist das unwesentlich, allerdings nicht, wenn es zum Beispiel um Werbeplakate für Firmen mit strikten Farbwünschen geht – dafür gibt's dann die sogenannte „colorimetrische“ Umrechnungen – d.h. da kommt's auf Farbexaktheit an, selbst wenn damit einige intensive Farbnuancen automatisch in einem Einheitsbrei verschwinden.

Um dieses ganze Farbmanagement in den Griff zu bekommen, hat sich die Industrie auf Standards geeinigt. Sogenannte Farbprofile (ICC-Profiles) beschreiben, welche Farbtöne (welchen Farbraum) ein Gerät darstellen kann, das heißt, welcher RGB-Zahlenwert damit welcher echten



Welche Farben können bestimmte Farbräume darstellen?

- sRGB Farbraum
- AdobeRGB Farbraum
- Gerätefarbraum meines Displays

Farbe entspricht. Und beim Anzeigen, Drucken, ... wird dann gegebenenfalls (zumeist perzeptiv) zwischen diesen Farbräumen umgerechnet.

Eigentlich ist es unsinnig, Bilder in einem Farbraum für ein bestimmtes Gerät zu speichern. Das Bild wird ja meist angezeigt und gedruckt, beziehungsweise auch über's Internet noch durch andere angezeigt. Daher gibt's neben den Profilen der Geräte noch idealistische Farbprofile. Eben für das neutrale Speichern von Bildern – hier die wichtigsten

- **sRGB** – der weitverbreitetste Farbraum, die darin definierten Farben werden von vielen Ein-Ausgabegeräten beherrscht. Alle Internetbilder sollten daher in diesem Farbraum gespeichert sein. Nachteil: In Hauttönen ist dieser Farbraum recht beschränkt, für schöne Bilddrucke damit nicht ideal, da die guten Drucker weit mehr können.
- **AdobeRGB** – dieser Farbraum versucht die Einschränkungen des sRGB (z.B. Hauttöne!) zu vermeiden. Allerdings können nur recht teure Bildschirme diesen Farbraum wirklich darstellen, und er ist damit anspruchsvoller. Die größere Farbraumbreite von AdobeRGB sieht man schön in der Grafik anbei.
- **ProPhotoRGB** – indem einige Geräte nun schon mehr als den AdobeRGB Farbraum können, gibt's natürlich einen Besseren. Damit der aktuelle Profifarbraum.

OK – damit mein 1x1 des Fotofarbmanagement-basics zusammengefasst:

- **Kamera** - Das von der Kamera aufgenommene Bild hat neben dem Bildinhalt noch zwei wichtige Informationen – mit welchem Licht es aufgenommen wurde und wie die Kamera die Farben überhaupt „sieht“. Die Kamera macht deshalb einen Weißabgleich (der natürlich auch beeinflussbar/einstellbar ist). Die Kamera (bei JPG-Fotografie) bzw. der Raw-Konverter macht dann Annahmen darüber, wie das Ganze zu interpretieren sei und wandelt das Bild dann bei der Weiterverarbeitung in den Arbeitsfarbraum um.
- **Bildfarbraum/Arbeitsfarbraum** – beim Bildbearbeiten verwendet die Software meist einen normierten und einstellbaren Arbeitsfarbraum (bei Lightroom ist's automatisch ProPhotoRGB). Fürs Verwenden im Internet

wird dieses Bild dann gegebenenfalls aufs JPG-Format + sRGB-Farbraum umgewandelt

- **Betrachten am PC** – auf einem guten Bildschirm (der mehr als den Ausgabefarbraum kann, sonst macht es eigentlich keinen Sinn) kann das Bild nicht nur direkt betrachtet werden, einige Software (zum Beispiel Photoshop) erlaubt auch nachzuschauen, wie das Bild zum Beispiel beim Drucken in etwa aussehen wird. Damit kann das Bild zum Beispiel dann auch noch speziell für den Ausdruck visuell optimiert werden.
- **Druck** – hier wird beim Ausgeben gegebenenfalls auf den Druckfarbraum umgerechnet (wenn das Bild nicht schon beim Bearbeiten speziell noch für den Ausdruck angepasst wurde). Wichtig – der Druckfarbraum hängt vom Druckertyp, dem Papier, der Tinte, der Druckauflösung, und für Puristen vom dem individuellen Drucker und sogar dem Betrachtungslicht ab!

OK wer es bis hierher geschafft hat ...

## Andis Farbmanagement-Expertentipps

### Kamera

- **gute Qualität:** RAW-fotografieren. Weißabgleich einigermaßen beachten und guten Konverter verwenden (z.B. den des Kameraherstellers oder in Lightroom ab V2, in Photoshop ab CS4 die Kameraprofile verwenden). Gegebenenfalls kleine sRGB- JPGs in der Kamera miterzeugen lassen, um schnell über Bilder diskutieren zu können, die sind aber ansonsten nutzlos.
- **optimale Qualität:** RAW-fotografieren, mit maximaler Quantisierungsaufösung (zum Beispiel 14 Bit), inkl. Profilierung über zum Beispiel EyeOne ColorChecker Passport – die Software erstellt dann spezifische Lightroom-Profile. Der ColorChecker erlaubt auch einen besseren Weißabgleich – ein technisch korrekter Weißabgleich kann nämlich gegebenenfalls gar nicht so sehr passend sein, eventuell wirkt die Haut dann blass. Mit dem ColorChecker (oder ähnlichem von Datacolor) kann der Weißabgleich auch hautangenehm wärmer (oder auch kälter) gesetzt werden

## Display/Arbeitsfarbraum/Bildbearbeitung

- ein gutes, farbkalibriertes Display (linearisiert – wird beim PC-start geladen, und profiliert – damit die Software weiß, was das Display auch kann). Ich verwende einen DataColor Spyder3Elite zum Kalibrieren. Die Grafik zeigt, welchen Farbumfang das Display kann. Eigentlich ist ein ICC Farbprofil 3-Dimensional, es hat neben der RGB-Farbinformation auch noch den Verlauf über die Helligkeit als weitere Dimension (Höhe), aber dann ist es sehr komplex darzustellen.
- Einstellungen: AdobeRGB oder besser ProPhoto RGB, Dateiformat 16-Bit PSD
- Richtige Software, und richtig eingestellt (perzeptive Umrechnung, richtiger Farbraum)

### Einige typische Hoppalas/Gotchas

- Manche Software zum Beispiel Adobe Flash, Internet Explorer und Teile des Windows Explorers können kein Farbmanagement, sie ignorieren die Bildfarbprofile (nehmen immer sRGB an), aber noch schlimmer, sie nehmen an, dass das Display genau sRGB anzeigt (ein Gutes macht das höchstwahrscheinlich nicht, außer es wird dafür extra linearisiert – meins kann das umschaltbar). Firefox muss für korrektes Farbmanagement richtig konfiguriert sein (kann dann aber immer nur auf dem eingestellten Display richtig anzeigen)
- Zwei verschiedene Bildschirme ergibt ev. Chaos beim Farbmanagement, kaum eine Software erkennt, dass sie gegebenenfalls auf einem anderen Bildschirm nun ein anderes Farbprofil verwenden muss – in diesem Fall unbedingt nach dem Bildschirmverschieben von Applikationen diese neu starten.
- Nichts Farbiges in der Bildbearbeitungs-umgebung! Eure Augen gewöhnen sich an diese Farben und damit wird Eure Bearbeitung wahrscheinlich unbrauchbar, Ihr seht die Farben falsch!

## Drucken/Druckausgabe

- Das Bild am Display in Photoshop für die Druckausgabe ansehen und offensichtliche Fehler korrigieren sowie zuschneiden. Dieses korrigierte Bild in das Druckprofil umwandeln und als 16-Bit TIF speichern.
- **Guter Druck** – Der Druckertreiber sollte so wenig wie möglich eingreifen, da er meistens die wenigste Qualität hat (d.h. keine Interpolation und Farbprofilumrechnung im Druckertreiber!)
  - Drucksoftware - Farbmanagement in der Software, gegebenenfalls gute Bildinterpolation auf die optimale Druckauflösung – das heißt Lightroom oder für PCs empfehle ich DDISoftware's QImage (wegen des Druckeinstellungsmanagements und der guten Interpolation)
  - Druckertreibereinstellungen (unidirektionaler Druck, passender Papiertyp, passende Druckerauflösung, kein Farbmanagement) und das dazu passende Farbprofil (in der Drucksoftware) auswählen – das ist spezifisch für Druckertyp, Papier und Druckerauflösungseinstellung

# Willensfreiheit

Roland Böckle

Die Diskussion der Willensfreiheit hat in der Philosophie eine lange Geschichte (von Sophokles bis Sartre), die hier nicht dargestellt zu werden braucht. Auch unterliegen die Begriffe „Wille“ und „Willensfreiheit“ unterschiedlichen Deutungen. Es erscheint aber als plausibel, dass es eine absolute Willensfreiheit nicht geben kann, denn der Mensch ist unveränderbar an die biologischen Voraussetzungen seines Lebens gebunden. Die Freiheit besteht auch nicht darin zu wählen, was man will, denn der Mensch ist – Robinson ausgenommen – Teil einer Gesellschaft und unterliegt deren Zwängen. Der freie Wille müsste in der völligen Unabhängigkeit von jeglichen äußeren Faktoren bestehen, die den Willen beeinflussen könnten. Das aber ist unmöglich. Somit kann „Willensfreiheit“ nur relativ verstanden werden. In der Regel besteht die so verstandene Willensfreiheit in der Wahl zwischen mehreren Möglichkeiten, deren Konsequenzen je nach Intelligenzgrad verstanden und beurteilt werden.

Im deutschen Strafrecht wird der freie Wille postuliert: „Ohne Schuld handelt, wer bei Begehung der Tat wegen einer krankhaften seelischen Störung, wegen einer tiefgreifenden Bewusstseinsstörung oder wegen Schwachsinnis oder wegen einer schweren anderen seelischen Abartigkeit unfähig ist, das Unrecht der Tat einzusehen oder nach dieser Einsicht zu handeln“ (§ 20 StGB).

Nun behauptet aber der Gehirnforscher **Gerhard Roth**, „dass die beiden entscheidenden Komponenten des Phänomens ‚Willensfreiheit‘, nämlich etwas frei zu wollen (zu beabsichtigen, zu planen) und etwas in einem freien Willensakt aktuell zu verursachen, eine Täuschung sind. Das erstere Gefühl tritt auf durch Zuschreibung bzw. Aneignung von unbewussten Handlungsmotiven, die aus dem limbischen System stammen, das letztere Gefühl tritt auf, nachdem das Gehirn längst entschieden hat, was es im nächsten Augenblick tun wird“ (Roth 2001: 445). Roth stützt sich dabei auf zahlreiche Forschungsergebnisse (siehe dort). Der freie Wille ist also eine Illusion?

Mit seiner totalen Ablehnung der Willensfreiheit bemerkt Roth nicht, dass er die Widerspiegelung seiner Methode für das Ergebnis hält; wer kein umfassenderes Beschreibungssystem sucht, wird nur nachweisen können, was in seinem System denkbar ist.

**Piaget** entlarvt einen solchen Determinismus elegant, indem er das Goedelsche Theorem auf die Kybernetik erweitert (Piaget 1965, deutsch 1985: 59). **Gödel** hat nämlich nachgewiesen, dass kein formales System, dessen Komplexität mindestens der Arithmetik entspricht, seine

Geschlossenheit und Folgerichtigkeit ohne Hilfe von Begriffen darstellen kann, die allgemeiner als das System und daher nicht mehr Teil des Systems sind (Gödel 1931).

**Wolf Singer** unterstützt diese Argumentation: „Es [gibt] erhebliche Schwierigkeiten [...], Phänomene wie Bewusstsein und Empfindung mit ihren ausgesprochen subjektiven Konnotationen auf Hirnprozesse zurückzuführen, ohne die Grenzen verschiedener Beschreibungssysteme überschreiten zu müssen“ (Singer 2002: 194).

In diesem Zusammenhang ist aber die Rolle des Unterbewusstseins zu diskutieren. Ich argumentiere so: „Die subjektive Phase des Unterbewusstseins [...] speichert [...] Inhalte der Lebensgeschichte: Vergessenes, Verdrängtes und unbewusst Wahrgenommenes. Hier wird kein Sinn zugewiesen, hier werden keine Urteile gefällt.

Manche dieser Inhalte können jederzeit ins Oberbewusstsein gehoben werden, andere sind nicht so ohne weiteres bewusst zu machen – manche möglicherweise nie. So oder so: All diese Inhalte wirken in den Bereich der subjektiven Phase des Oberbewusstseins hinein und bestimmen – oft autonom – in hohem Maß die Motivation für bestimmte Entscheidungen und Handlungen, ohne dass dies immer bewusst wird. Häufig brechen undifferenzierte Inhalte aus dem Unterbewusstsein unerwartet, oft verblüffend ins Oberbewusstsein ein und führen zu einer Synthese von bewussten und unbewussten Inhalten“ (**Böckle** 2009: 11). Folgt man dieser Argumentation, dann sind manche Motivationen für Handlungen möglicherweise im Unterbewusstsein zu suchen, sind also im Bereich einer rationalen Kontrolle des Verhaltens nicht erschöpfend erklärbar.

## Literaturverzeichnis

**Roth, Gerhard** (2001): Fühlen, Denken, Handeln – Wie das Gehirn unser Verhalten steuert. Frankfurt am Main.

**Gödel, Kurt** (1931): Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme, in: Monatshefte für Mathematik und Physik 38, 173 ff.

**Piaget, Jean** (1965): Sagesse et illusions de la philosophie, deutsch (1985): Weisheit und Illusionen der Philosophie. Frankfurt am Main.

**Singer, Wolf** (2002): Der Beobachter im Gehirn – Essays zur Hirnforschung. Frankfurt am Main.

**Böckle, Roland**: Der schöpferische Prozess in der Kunst aus psychologisch-philosophischer Sicht. PCNEWS 116, 10 ff. Siehe auch [http://pcnews.at/dl/\\_pdf/n1160010.pdf](http://pcnews.at/dl/_pdf/n1160010.pdf)

- **Optimaler Druck** – hier gibt's folgende Verbesserungsmöglichkeiten
  - **Druckertreiberschnittstelle** – die meisten Druckertreiber kommunizieren mit 8-Bit und haben noch zusätzliches Optimierungspotential durch bessere Sprühmuster. RIP-Software umgeht den Druckertreiber und steuert die Düsen selber an. Direkt aus einem 16-Bit TIF

- **Schwarzweiß-Druck** mit Epson Druckern – QuadTonerRIP – hat eigene, optimierte SW Druckerprofile und eigene optimierte Sprühmuster – grandiose Tonwerte und sehr preiswert
- **ImagePrint RIP** – geniale Drucksoftware, vor allem wegen der optimierten Profile. Nachteil – kostet beinahe so viel, wie der Drucker