

FOTOWAND-Technic · Dietmar Meisel
Tepestr. 20A · D-27257 Sudwalde

TEL +49 04247-1521 · FAX +49 04247-1510

Email technic@fotowand.com

fotowand-technic@t-online.de

<http://www.fotowand.com>

TIP: Kalibrierung

Farb-Kalibrierung ist **nicht auf Knopfdruck** zu erreichen, sie erfordert handwerkliches Können und theoretisches Verständnis. Teure Software kann wenig helfen, kommt die Kenntnis der Hintergründe zu kurz.

Farbprofile, selbst die besten, müssen schlußendlich subjektivem Empfinden, den Ansprüchen einer konkreten Bildvorlage angepaßt, interpretiert werden.

Auf Knopfdruck können einige der beteiligten Geräte nur vorabgestimmt, optimiert werden.

Die gesamte Arbeitskette der beteiligten Geräte bleibt so stark wie das schwächste Glied und im Endresultat summieren sich die

vielen kleinen Verschiebungen zum unbefriedigend veränderten Resultat.

Es bleibt ein großer Spielraum für die Nacharbeitung einerseits, aber andererseits auch Qualitätseinschränkungen infolge eines kleineren Farbraums des Ausgabemediums oder seiner veränderten Dynamik, dem nicht abzuweichen ist.

Das gefürchtete Herumfeilen an den Farbseparationstabellen der Kalibrierungs-Software kann nicht weg-versprochen werden und jedes unbefriedigende Resultat kann tatsächlich Anstoß zur Verbesserung geben und in der schrittweisen Näherung münden.

Die Anzahl der Kalibrierungsstützpunkte einer Software ist nicht qualitätsentscheidend, sondern deren Auswahl hinsichtlich konkreter Arbeitsbedingungen, den Schwächen einzelner Geräte und ihrer Bedeutung als **Wahrzeichen** für die konkrete Bildanforderung.

Hausfarben und bildwichtige kritische Töne sollten daher für jeden Einzelfall nachbearbeitet werden.

Hochwertige Einzelfarbbereferenzen für jeden beliebigen Farbton können dafür die Grundlage bilden, für die grobe Abstimmung reichen allgemeinere Referenzvorlagen bzw. die bereits genannten Farbprofile.

Wie ein gutes Programm zum Electronic Publishing noch keinen perfekten Layouter macht, macht ein perfektes Farbmanagementsystem auch noch keinen Kunstdrucker.

Einfache Lösungen verhelfen nur zu vagen Ergebnissen. Sie gleichen dann mehr Farbillustrierten vergangener Zeiten oder farbi-

gen Tageszeitungen, wie wir sie aus den Schwellenländern kennen.

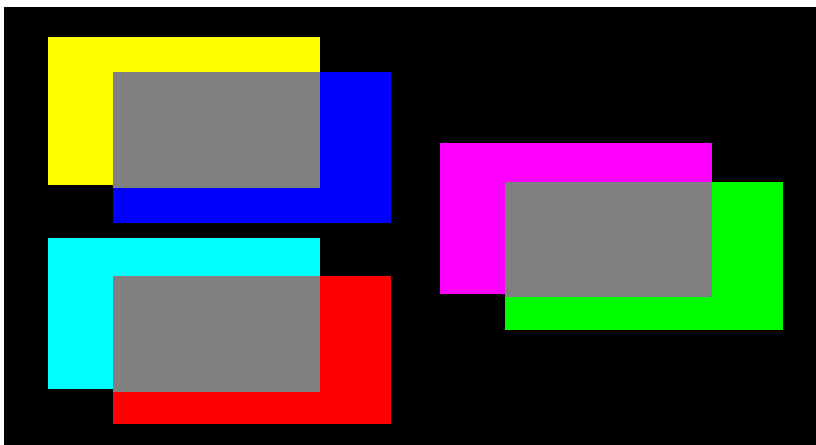
Eine Top-Kalibrierung erreichen Sie nur durch **schrittweises Nachkorrigieren** und nicht automatisch.

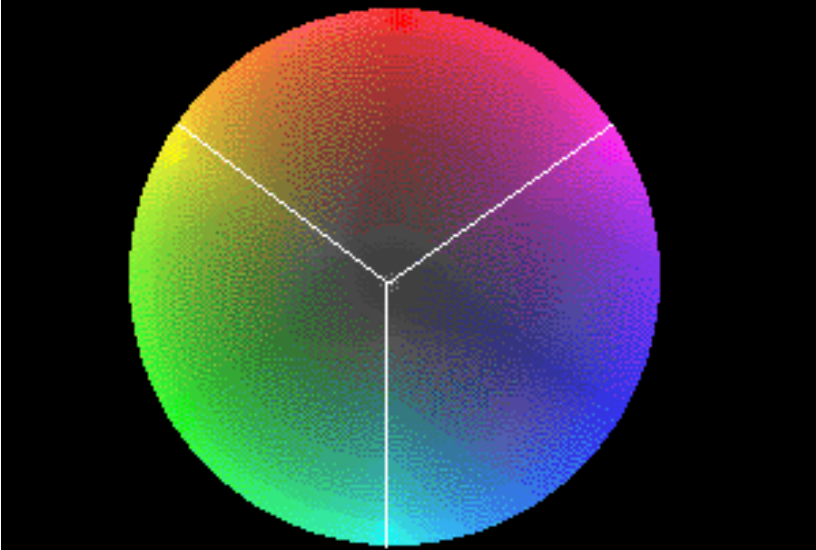
Der Rückgriff auf allgemeine Einstellungen gilt stets nur grob. Das einzelne Bild gewinnt durch **individuellen Abgleich**.

Unsere Kurzartikel im Internet sollen Ihnen eine Hilfe sein, diese Kenntnisse zu erlangen. Unsere Referenzkarten sind die praktische Hilfe bei der Arbeit. Unsere Software eine Hilfe, einzelne Farben genauer unter die Lupe zu nehmen um Hausfarben zu erreichen.

Im Artikel **Farbe - Ein Chamäleon** wird der idealisierende Farbkreis **Otto Philipp Runges** erläutert und dargestellt. Er ist eine gute Grundlage für das allgemeine Verstehen der Farbordnung.

Komplementärpaare (Inversfarben) zu Neutralgrau





Runges Farbkreis entspricht im wesentlichen dem heutigen Farbsystem der digitalisierenden Farbaufzeichnung. Allerdings handelt es sich hierbei um eine **Idealisierung** sowohl des tatsächlichen Farbraums der Natur, wie auch der dazu unterschiedlichen Farbräume der diversen Ausgabemedien wie Monitor, Fotoprint oder Druckwiedergabe verschiedener Verfahren, Dia, Film etc.

Er dient sehr gut als Anschauungsmodell von mehr nur theoretischer Bedeutung für ein Verstehen des idealen Zusammenhangs der abstrakten Farbnotation.

Farbordnungen sind Orientierungssysteme. Mit dem Begriff **Umstimmung** beschreiben wir längst schon das Phänomen der Veränderung eines Farbeindrucks bei längerer Fixierung, d.h. wir kommen nicht umhin den Einfluß der Zeit relativierend einzubeziehen.

Farbe ist Farbempfindung und betritt somit **auch die Dimension der Zeit**.

Nicht nur durch Umstimmung oder Ermüdung unserer Sinnesorgane können Farbeindrücke vermindert werden oder hervortreten. Auch momentane Präferenzen, Interessen etc. richten unsere Aufmerksamkeit stets mehr auf bestimmte Farben denn auf andere und trüben somit unseren Blick.

Deshalb gelten keine allgemeinen Kalibrierungsregeln für alles und jedes Farbbild uneingeschränkt. Selbst in Abhängigkeit vom Motiv können andere Regeln, zumindest Nacharbeiten erforderlich sein und Farbabstimmung bleibt weiterhin **Kunstfertigkeit**.

Ein Farbwert, der uns bislang gleichgültig war und dem wir bei der Kalibrierung keine Beachtung geschenkt hatten wird bei einer anderen Vorlage, wo er womöglich als Eyecatcher dient erneut überprüft werden müssen.

Wie OCR-Software für die Spracherkennung ständig trainiert werden muß, da Sprache lebt, müssen wir auch unsere Kalibrierungslisten aktualisieren, denn unsere Farbbetrachtung und Farbempfindung verändert sich im Laufe der Zeit wie die Sprache und alles Denken selbst immer fortschreitet.

Das positive dieser Überlegungen: wir können uns ebenfalls voranschreitend an die Sache heranmachen, müssen nicht alles von Anbeginn an regeln. **Häufiges Nachkorrigieren** führt im Laufe der Zeit zu immer besseren Ergebnissen solange auftauchende Schwächen uns hierzu weiter anhalten.

Farbe ist in Bewegung wie auch unsere Sprache sich bewegt, die Bedeutung der Worte sich im Laufe der Zeiten wandelt. Ist uns an einer bestimmten Abbildung besonders gelegen, sollten wir sie zum Anlaß nehmen, unsere bisherige Kalibrierung zu überarbeiten.

Eine Abbildung, an der uns besonders gelegen ist, betrachten wir mit kritischen Augen und unbewußten Präferenzen.

Farbe ist auch ein Instrument der menschlichen Ausdrucksweise, Element seiner Sprache.

Johannes Itten schreibt 1967: **So wie ein Wort erst im Zusammenhang mit anderen Worten seine eindeutige Bedeutung erhält, genau so erhalten die einzelnen Farben erst im Zusammenhang mit anderen Farben ihren eindeutigen Ausdruck und genauen Sinn.**

Und 1964: **Wer ein Meister der Farbe werden will, muß jede einzelne Farbe und ihre unendlich vielen Kombinationen mit allen anderen Farben sehen, fühlen und erleben.**

Ein wichtiger Grundsatz der Sprachwissenschaft gilt auch hier: die ***Bedeutung* von Worten bestimmt sich durch ihren *Gebrauch*.**

Wir Menschen ändern unsere Vorlieben und nicht jeder trägt die gleiche Mode und bleibt ihr auch nicht dauerhaft treu. Wir schenken immer wieder anderen Farben unterschiedliche Aufmerksamkeit. Ganze Rollenvorstellungen geraten ins Wanken.

Wir leben in einer bewegten Zeit.

Und tragen Vorurteile mit uns herum: Erdbeerrot, Zitronengelb, Himmelblau, Tannengrün, eine ganze Reihe derartig **vager Vorstellungen** sind abhängig von individueller Unmittelbarkeit und Genauigkeit, von Launen, vom Entwicklungsstand des Geschmacks.

Mag uns heute die Kalibrierung einer Farbwiedergabe gelungen erscheinen, so können wir morgen unsere Meinung wieder um-

stoßen und unser Ergebnis wird uns langweilig.
Allgemeingültige Regeln kann es nicht geben und deshalb gibt es auch **kein ultimatives Resultat** .

Manchmal erzielen wir mit **spontanen Überkorrekturen** ein insgesamt befriedigenderes Ergebnis für das einzelne Bild.

Die Farbräume der Ausgabemedien sind allesamt kleiner als der reale Farbraum der Natur und untereinander sind sie nicht völlig kongruent.

D.h. bestimmte Farben können damit nicht nachgestellt werden, bleiben auf der Strecke.

Innerhalb eines jeweiligen Farbraums existieren eventuell Lücken, d.h. bestimmte Farben werden übersprungen.

Oder die Linearität zwischen beliebigen zwei Farbwerten ist nicht immer gegeben, d.h. einige Farbverläufe werden nur komprimiert wiedergegeben, andere ausgedehnter, der Farbabstand ist ungleich und entspricht nicht dem tatsächlichen Abstand in der Realität.

Insgesamt erscheint die **Dynamik** der Abstände verändert und noch viel schlimmer, in verschiedenen Farbbereichen sogar unterschiedlich.

Die Farbfotografie mußte immer schon unterschiedliche Farbräume transformieren. Die Problematik ist nicht grundlegend neu.

Während Farbfilme auf den additiven Grundfarben RGB (Rot-Grün-Blau) basieren, entstehen durch deren Entwicklung die komplementären Farben YMC (Yellow-Cyan-Magenta), aus denen durch subtraktive Farbmischung das Bild aufgebaut wird.

Werden die Kennlinien der beteiligten Materialien verschoben, sprich die Entwicklung **nicht typgerecht** vorgenommen, ver-

schiebt sich mehr als nur die Farbbalance und ist auch nicht wieder herzustellen.

Wird korrekt entwickelt, haben wir es zumeist nur mit den **kontinuierlichen Balance-Verschiebungen**, bedingt durch die Farbe des Aufnahmelichts, die Farbcharakteristik der Filme, Linsen und des Printmaterials etc. zu tun.

Kontinuierliche Verschiebungen, die relativ leicht wieder korrigiert werden können.

In der digitalen Fotografie haben wir es eher mit **diskontinuierlichen Farbverschiebungen** zu tun. Ähnlich den Folgen diskontinuierlicher Beleuchtung, hervorgerufen durch Neonleuchten oder Halogenstrahler, die nur durch großen Rechenaufwand optimal korrigiert werden können.

Die Farbbalance ist hier nicht gleichmäßig verschoben, sondern in den unterschiedlichen Farbbereichen, in Lichtern und Tiefen unterschiedlich stark und ganze Farbbereiche sind arg gestaucht.

Generell sind RGB-Farbräume sehr viel größer als druckspezifische CMYK-Farbräume.

CMYK bedeutet Cyan, Magenta, Yellow plus Key für Schwarz, Tiefe.

Da die Farbräume weder in ihrem Umfang noch in ihrer Lage deckungsgleich sind, kann ein RGB-Farbraum nicht direkt und mittels einer mathematischen Formel in einen CMYK-Farbraum transponiert werden.

Speziell im Bereich der stark gesättigten Farben entstehen Verluste.

Bei der Umwandlung von RGB nach CMYK ergibt sich bekanntermaßen das Problem, daß die Dreivierteltöne und die Tiefen eine unbefriedigende Darstellung ergeben.

Besonders dunkle Farben sind sehr schwer vom Schwarz zu trennen.

Durch Dehnung oder Stauchung der Farbräume an unterschiedlichen Positionen werden die Dynamik-Unterschiede zwischen ihnen ausgeglichen. Dieses Verfahren wird **Gammut-Mapping** genannt.

Farben, die außerhalb des Zielfarbraums liegen werden in diesen reingezogen, dabei bleiben die ursprünglichen Farbunterschiede erhalten.

Das heißt der Raum wird derart verformt, daß die äußersten Werte des größeren Farbraums noch im Zielfarbraum abgebildet werden können. Dabei werden auch alle anderen Werte durch entsprechende Stauchung verschoben.

Hierzu sind kompliziertere als rein mathematische oder schematische Methoden erforderlich. Der Eindruck ist letztendlich entscheidend und dieser ist ein subjektives Moment. Ohne manuelles **Nachkorrigieren** bleiben die Ergebnisse unbefriedigend.

Zudem müssen häufig auch noch **typische Farben, die sogenannten Hausfarben, Wahrzeichen** möglichst getroffen werden.

Das kann mit erster Forderung **unvereinbar** sein und es muß ein Kompromiß gefunden werden. Oder eine Mischlösung und diese Farben müssen selektiv nachkorrigiert werden.

Der reale Farbraum der Natur ist in Wirklichkeit kein Kreis, sondern ein amorpher Körper.

Die CIE-Farbräume und die Normlichtarten

Die maximalen Intensitäten der einzelnen Farben, wie wir sie in der Natur erkennen können, liegen unterschiedlich weit vom Zentrum entfernt. Auch die Helligkeiten der sogenannten Grundfarben sind ungleich, Gelb ist stets heller als Magenta und Cyan.

Die Notwendigkeit, Geräte zu kalibrieren, entsteht aus den Unterschieden der Farbräume.

Da Farbe kein physikalisches, sondern ein **physiologisches Phänomen** ist, einfacher gesagt: Farbe ist Farbempfindung und nicht die Wellenlänge, fallen Farbempfindungen stets subjektiv aus.

Ich will noch ein häufiges Mißverständnis ansprechen:

Nicht die höhere Farbtiefe entscheidet über das **Gammut**, den Farbumfang des Farbraums eines jeweiligen Ausgabegeräts.

Jede VGA-Grafikkarte kann im VGA-Modus (Modus 19) 256 Flächenfarben gleichzeitig darstellen.

Aus einem Repertoire von 262144 Schattierungen ($256^2 \times 4$).

Wir sprechen hier auch von einer **8bit Farbtiefe**.

Ausgehend von der menschlichen Farbdifferenzierungsfähigkeit sind diese Fähigkeiten des VGA-Monitors zur Farbenqualifizierung schon mehr als gut.

Der Mensch ist gar nicht in der Lage, diese hohe Anzahl Schattierungen in allen Bereichen visuell zu differenzieren.

Wir können höchstens 10.000 Farbschattierungen unterscheiden, und qualifizieren noch weitaus weniger.

Das bedeutet, mit rund 40 Charts, die jeweils 256 verschiedene Farben zeigen, können Sie bereits darstellen, was der Mensch unterscheiden kann.

Erstaunlicherweise ist die Fähigkeit des Menschen, Farben zu qualifizieren, weitaus geringer als seine Anpassungsfähigkeit an verschiedenartige Beleuchtungs- und Betrachtungsumstände.

So ist unsere Wahrnehmung aufgrund der Augen-Adaption immer bestrebt, sich auf ein mittleres Empfindungsniveau einzupegeln. Und dabei spielt selbst die Zeit eine Rolle: Je länger wir eine Farbprobe anschauen, desto genauer erkennen wir deren Nuancen.

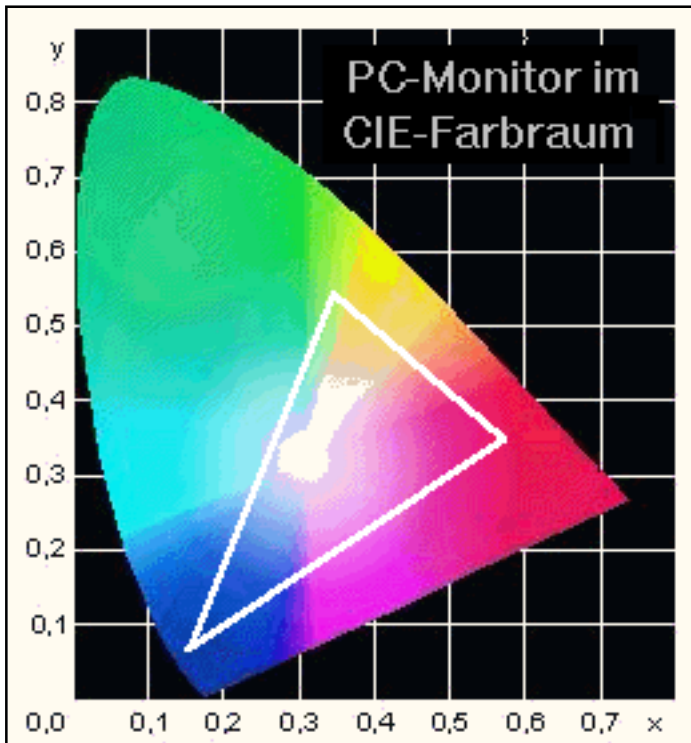
Besonders die **Kalt-Warm-Umstimmung** werden wir kaum gewahr. Tages- und Kunstlicht gleichen wir beinahe vollständig aus und sind uns dessen kaum bewußt.

Wir können diese Anpassungsleistung unseres Gehirns willentlich nicht ausschalten.

Nach **Siegfried Rösch** (1932) beträgt die Anpassungsfähigkeit unserer Augen mehr als 1:20.000. Sie ist also doppelt so umfangreich, wie unser vorgenanntes Unterscheidungsvermögen. Da ist es klar: Wir haben Probleme mit der Unterscheidung von Farben, irren ist hier mehr als menschlich... und der direkte Abgleich unterschiedlicher Farbwerte unbedingt erforderlich. Schlimmer noch: unsere Erinnerung, was Farben angeht, ist wenig ausgeprägt und nur durch konsequentes Training zu verbessern.

Das nutzbare Farbspektrum eines PC-Monitors oder der unterschiedlichen Druck- Verfahren ist stets nur ein kleiner Ausschnitt des vom Menschen wahrgenommenen Gesamtspektrums.

Das Problem sind weniger unzählige Schattierungen, als der geringe Umfang des Farbraums unserer RGB-Monitore.



Farben der realen Vorlage, die außerhalb dieses Bereichs liegen, müssen bei der Wiedergabe mittels **Gamut-Mapping** in den Bereich hineingeschoben werden, den das Ausgabesystem wiedergeben kann.

Farben werden also nicht identisch wiedergegeben, sondern nur ihr Verhältnis untereinander bleibt erhalten.

Durch Dehnung oder Stauchung der Farbräume an unterschiedlichen Positionen werden die Unterschiede zwischen ihnen ausgeglichen.

Das heißt, der Raum wird derart verformt, daß die äußersten Werte des größeren Farbraums noch im Zielfarbraum abgebildet werden können. Dabei werden auch alle anderen Werte durch entsprechende Stauchung verschoben.

16,7 Mio Farben, die Fähigkeit teurer Grafikkarten, das muß klar gesagt werden, sind **nicht unterschiedliche Farben**, das sind **nur Schattierungen!**

Für einige Farbbereiche jagen wir eine Unzahl Farbinformationen über die Datennetze und Speichermedien, die wir visuell überhaupt nicht differenzieren können. Sozusagen als Abfall, da unser Farbempfinden in anderen Farbbereichen sensibler ist und wir für alle Farbbereiche das **gleiche feinste Raster** der **24bit** Farbtiefe wählen.

Die Erhöhung der Schattierungsanzahl (Differenzierung) schafft keineswegs mehr oder neue Farben oder eine höhere Farbtauglichkeit eines Monitors!

Es sind damit eben nur feinere Abstufungen möglich. Selbstverständlich ein Vorteil für die Wiedergabe von Farbverläufen und Abbildungen mit unterschiedlichen Verläufen.

Insoweit diese 16.7 Mio Farben aber die Kurzschlußfolgerung auslösen, *in einer derart großen und weder vorstellbaren noch vom Menschen differenzierbaren Anzahl werden denn schon wohl alle von mir gewünschten und erfahrbaren Farben enthalten sein*, sind sie eine Täuschung.

In diesem Sinne weckt diese beeindruckende Schattierungsvielfalt Irrtümer und dient eher Werbezwecken.

16.6 Mio der 16.7 Mio Farben können wir nicht differenzieren

und die möglicherweise uns fehlenden 10 Farben in der Maximaldichte sind auch darin nicht enthalten...

Selbst dem sogenannten Echtfarben-Monitor fehlen mehr als 10 Werte!

Monitore können eine Vielzahl von Farben anzeigen, aber dieses Repertoire entspricht nur zum Teil den Farben des sichtbaren Spektrums.

Einige gravierende Beispiele für die Folgen unterschiedlicher Farbräume:

Sehr dunkle Druckfarben stellt ein Monitor nicht dar. Andererseits zeigen Durchsichtsinstrumente in den Schwarzen stets mehr Unterschiede, Zeichnung, als wir bei Aufsichtsinstrumenten, also einem Print noch ausmachen können.

Die Maximaldichten erreichen in der Durchsicht höhere Werte, im Dia liegen sie zum Beispiel oberhalb 3.0 log. Dens. In der Aufsicht, Druck oder Print enden die maximalen Schwarzen schon zwischen 1.20 und 1.70 log. Dens.

Sie können also **nicht 1:1 übertragen** werden, sondern nur ihr Verhältnis zueinander. Dabei bleiben bestimmte Farben auf der Strecke. Je nach Person und Motiv oder Verwendung unterscheiden sich die Präferenzen und allgemeingültige Lösungen gelten nur grob.

Am Monitor können helle Lichter leichter unterschieden werden als der spätere Raster-Druck wiedergeben kann. Ein Druckpunkt hält sich bei zu geringer Ausdehnung nicht mehr, wird zu spitz und nicht mehr realisierbar.

Andererseits, wird aber ein Scanner nicht auf die hellen Lichter kalibriert, sondern auf Sättigung der Farben, dann geraten auch die Lichter leicht zu bunt.

Da wir Farben hoher Intensität nur unzureichend beurteilen können, unsere Augen rasch überreizt, irritiert, geblendet werden.

Die Aufgabe von Farbmangement-Systemen ist grundlegend zwischen den Beteiligten zu vermitteln.

Gewissermaßen den **Mangel zu verteilen**, denn die beteiligten Schwächen addieren sich zum Endergebnis.

Sind die Schwächen auf der Ausgabeseite bekannt, kann auch auf die Schwächen der Eingabeseite besser eingegangen werden.

Das heißt, die endgültige Verwendung kann schon für die Eingabeseite unterschiedliches Vorgehen erforderlich machen und eine postulierte geräteunabhängige Notation infragestellen.

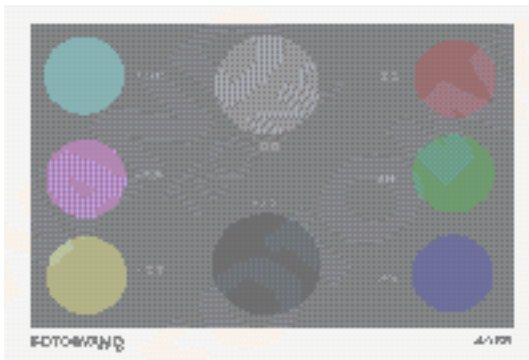
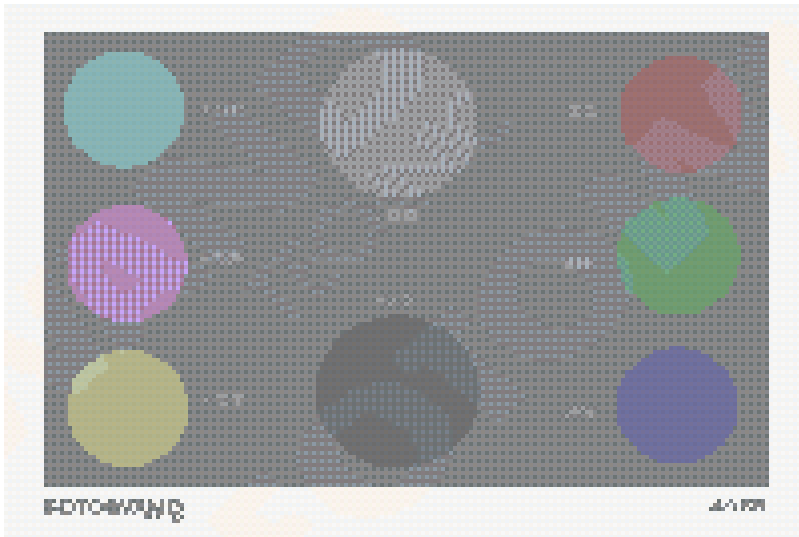
Die Notwendigkeit zur Farbkalibrierung ist nicht neu, in der Fotografie müssen seit jeher Maßnahmen getroffen werden, Farbstiche und Farbverschiebungen, bedingt durch Aufnahme und beteiligte Verarbeitungsmaterialien, zu kompensieren.

Dies geschieht mittels Abgleich von Aufnahmen **hochwertiger Referenzen**.

Dabei sind grundlegend drei Referenz-Typen beteiligt:

Ein Zwischending oder Zusatz zu allen drei Typen, Neutral-Graukarte, Graukeil und Farbkarte sind die **Farbgraukarten**.

Sie erleichtern die neutrale Ausbalancierung und lassen auch schon auf die Grundfarblinien schließen. Die zwei Dichtefelder erleichtern die Gradationseinstellung im mittleren Bereich.



In der Fotografie ist die Farbbalance entscheidend, sie kann mittels **Neutralgraukarte** stabilisiert werden. Das gilt ebenfalls für die elektronischen Medien.

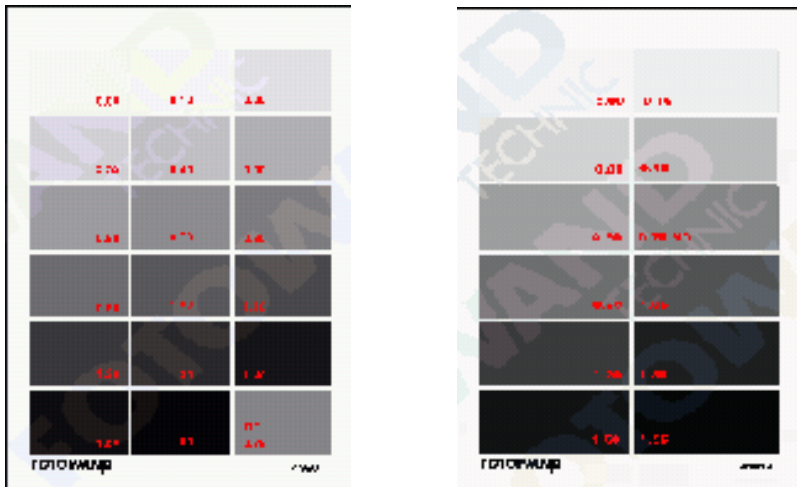
Damit wird ein das ganze Bild überziehender Farbstich beseitigt.



Hier wie dort spielt die Gradation, also der Stufenverlauf der Grundfarblinien eine Rolle. Er wird mit einem **Graukeil** kontrolliert.

Das Ziel ist möglichst alle Stufen gleichmäßig wiederzugeben ohne einen Farbkipp in Lichtern oder Schwärzen zu erzeugen.

Das erzielte Resultat ist das **Indiz** für das mit dem jeweiligen Material bestmöglichst zu erzielende Ergebnis. Zwar nur ein Kompromiß für den gesamten Farbraum. Aber nicht zu übertreffen.



Ohne Graukeil schwer zu erreichen, da bei der Beurteilung einzelner Bereiche das Ganze aus den Augen verloren würde und man sich hierbei zu leicht im Kreis dreht.

Farbpräferenzen sind eine Hilfe, die Wiedergabe bestimmter Farben, Hausfarben oder besonders schwieriger Töne (beispielsweise Indigoblau) separat zu beurteilen.



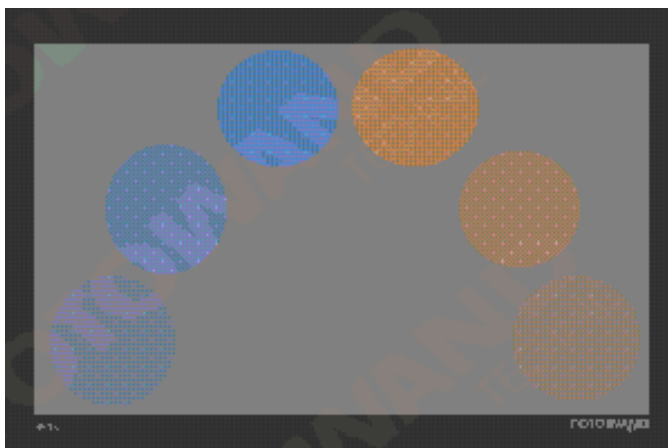
Das heißt also die tatsächliche Fähigkeit einer bestimmten Material- und Gerätekombination eine bestimmte Farbe wiederzugeben.

Neben der Unterschiedlichkeit der Farbräume machen die Lichtschwankungen während der Aufnahme die Kalibrierung erforderlich.

Weiter erfordern die Instabilität der Geräte und Verfahren ein Nachkalibrieren.

In der Fotografie, am Computer und im Druck sind die **Verarbeitungsbedingungen** nicht konstant, Lampen und Chemie altern, fotografische Printmaterialien benötigen unterschiedliche Grundfilterungen, Druckprozesse müssen gesteuert werden.

Bei der elektronischen Bildverarbeitung achten Sie unbedingt auf Veränderungen des Raumlichts. Dadurch verändert sich der Monitoreindruck erheblich und er ist deshalb kein fester Bezugspunkt. Der Monitor muß schon einige Zeit warmlaufen und benötigt ein möglichst stabiles Raumlicht.



Die **Tageslichtschwankungen** verändern den Monitoreindruck beachtlich. Auch die Reflexion der Farbe Ihrer Bluse oder Ihres

Hemds kann Sie narren und sollte wenn nicht schwarz, so zumindest neutral sein.

Der Einfluß des Raumlichts ist so gravierend, daß der Einsatz teurer Hochleistungsmonitore, mit voneinander getrennt einstellbaren RGB-Werten, fragwürdig werden kann. Sie werden nur für die genaueste Abstimmung von Hausfarben notwendig sein.

Überspitzt könnten wir für die Einhaltung eines genauen Diätplanes für die Person am Monitor plädieren, da das Farbempfinden des Grafik-Designers beim Entwurf noch von weiteren Unwägbarkeiten determiniert wird.

Noch deutlicher gesprochen, es ist schwierig, alle Faktoren zu stabilisieren, sogar unmöglich, denn wir Menschen sind lebendig und keine technischen Geräte. **Farbe ist Farbempfindung und somit auf Menschen bezogen und von Menschen abhängig.** Ganz besondere Gültigkeit hat hier also der Satz: **Eine Kette ist nur so stark wie ihr schwächstes Glied.**

Aus diesem Grund ist die Farbkalibrierung in großen Druckereien zumeist kein Ein-Mann-Job, muß das abschließende OK von mehreren Personen gegeben werden.

Wir müssen uns für die Beurteilung unserer Arbeitsergebnisse auf ein stabiles Medium stützen.

Scanner müssen wiederholt kalibriert werden, da sich deren Leuchtstoffröhren ständig verändern. Mindestens viertel- bis halbjährig und für kritische Vorlagen vor der Arbeit.

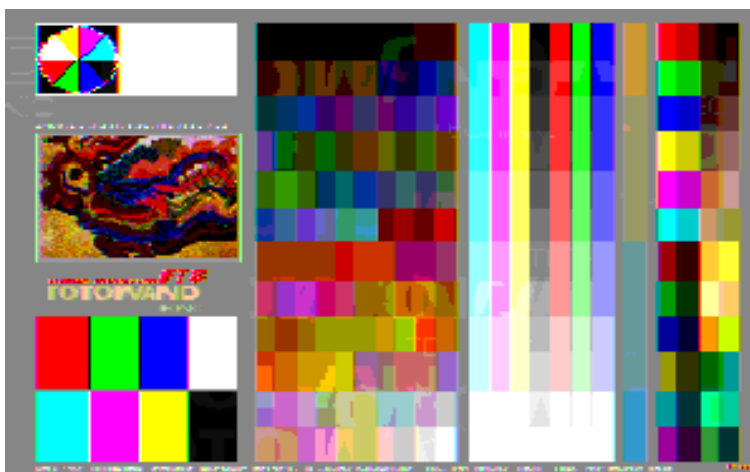
Eine zusätzliche aufwendige Kalibrierungssoftware ist nicht unbedingt erforderlich, besonders da viele Bildverarbeitungsprogramme bereits Kalibrierungsfunktionen enthal-

ten und unterschiedliche Bildformate lesen können.

Die Probleme liegen weniger in der Leistungsfähigkeit der Kalibrierungssoftware, als in mangelhaften Referenzen und fehlenden Kenntnissen bzw. falschen Erwartungen und mangelnder Geduld.

Natürlich muß der Aufwand im Verhältnis zum Ziel stehen. Es kann also durchaus kostengünstiger und befriedigender sein, diese Arbeiten an die Druckvorstufe außer Haus zu geben.

Neben den hochwertigen Referenzkarten mit Einzelfarbauftrag bietet unser FT8-Scanner Reference Chart eine kostengünstige Alternative für eine grundlegende **Scanner-Einstellung**.



Ein 256 Farben Chart, digital auf Printmaterial ausbelichtet oder als KB-Dia.

Sie können es in verschiedenen Formaten (A4 und A6) ordern und optional auch eine Verkleinerung der Original-Datei zur Er-

leichterung der Kalibrierung mit Ihrer jeweiligen Software. (572x400 Pixel und 916x642 Pixel).

Das Chart stellt die Grundfarben, Mischfarben, Problemfarben (Hauttöne, Grüntöne), Abstufungen der Grundfarben, einen Konversionskeil (Tageslicht/ Kunstlicht) und einen Graukeil dar. Dabei werden die Mischfarben durch eine Kinderzeichnung mit separater Ausführung ihrer Palette gezeigt.

Werden mit einem Scanner vornehmlich fotografische Prints oder Diamaterialien verarbeitet, ist diese Lösung die richtige Wahl.

Für präzise Anforderungen empfehlen wir unsere Referenzkarten mit Einzelfarbauftrag.

Bevor ich auf die grundlegende Arbeitsweise eingehe zu den allgemeinen Anforderungen an Neutralgraukarte, Graukeil und Farbkarten. Graukeile sollten **fotografischen Anforderungen** genügen, d.h. die Schritte müssen logarithmisch abgestuft sein, möglichst mit Angabe ihrer **densitometrischen** Dichtewerte.

Besonderer Wert muß auf die Qualität des Materials und des Farbauftrags gelegt werden. Durchscheinender transparenter Offset-Druck auf Karton kann nicht viel weiter helfen.

Gerasterte Vorlagen sind absolut wertlos.

Graukeile auf der Basis von Fotomaterialien ändern rasch ihre Werte, die spektrale Empfindlichkeit ist nicht für alle Farben gleich. Wegen dieser Lücken sind sie ebenfalls wenig tauglich.

So gelten die Ergebnisse eines Vergleichs z.B. mit dem FT8-Chart nur für einen engen Zeitraum und auch nur für diesen engeren Farbraum, den das Printmaterial abbilden kann.

Andererseits kann ein Print auf der Basis von Fotomaterial eine größere Anzahl Farben kostengünstig gleichzeitig darstellen. Graukeile mit Druck-prozentangaben geben wenig Sinn, da diese Angaben keine verbindlichen Resultate produzieren und in keiner Weise mit den Werten der Farbkanäle korrelieren.

Eine Quantifizierung der Farben mittels ihrer Schattierungen oder nach Gewichtsanteilen ihrer Bestandteile ist willkürlich und unsinnig, denn Gewichtung oder Gewicht ist nicht maßgeblich für den visuellen Eindruck oder tatsächlich erzielte densitometrische Dichten.

Angaben in logarithmischen Dichten haben den immensen Vorteil, daß sie von allen Druckereien und Fotoanstalten mit dem Densitometer nachvollzogen werden können. Hierbei ist es gleich ob die Angaben in YMC oder YMCK gemacht sind.

Obwohl solche Meßwerte auch keine absolute Gültigkeit besitzen und nicht nominell übertragen werden können

(densitometrische Messungen müssen stets vor Ort **vergleichend** vorgenommen werden) vereinfachen sie die Farbabstimmung innerhalb eines akzeptabel engen Toleranzrahmens.

Densitometrische Messungen helfen Streitigkeiten bei der Beurteilung anscheinend gleicher Farbwerte (Metamerie) schlichten. Denn schon damit haben wir Schwierigkeiten.

Scheinbar gleiche Farben werden durch diese Messung als ungleiche aufgedeckt, ein geringfügiger Unterschied kann quantifiziert werden und somit die Gemüter beruhigen.

Darüberhinausgehende Erwartungen sind überzogen.

Die wesentlichen Anforderungen sind:

Erforderlich ist der qualitativ wertvolle Einzelfarbauftrag hoher Lichtechtheit und absolut matter Oberflächenbeschaffenheit.

Glänzende Referenzen können nicht beurteilt werden.

Dabei gilt zu beachten, Farben und Schwarz oberhalb einer Intensität von 1.20 log Dens kann nur durch Glanzzusatz realisiert werden, also nicht mehr absolut matt sein. Hier handelt es sich um eine physikalische Grenze.

Bei der **Kalibrierung gleich welchen Ausgangsgerätes** sollten Sie mit der **Farbbalance** beginnen, sie ist entscheidend und kann mittels **Neutralgraukarte** stabilisiert werden.

Prüfen Sie damit das Neutralverhalten des jeweiligen Geräts. Zum Beispiel scannen Sie eine Neutralgraukarte in Kombination mit einer beliebigen vielfarbigen Bildvorlage ein, in etwa ein Farbbild von 10x15 cm Größe auf einer DIN A4 Graukarte liegend.

Bei größeren Bildern kleben Sie ein kleines Stück unserer Neutralgraufolien an den Rand.

Die Farbgreler müssen derart reguliert werden, daß der neutralgraue Rahmen auch tatsächlich neutral wiedergegeben wird.

Auf diese Weise wird ein ansonsten das ganze Bild überziehender Farbstich beseitigt.

Auch Ihren Monitor können Sie mit unserer Digitalversion der Graukarte ausbalancieren.

Digitalversionen unserer Neutralgraukarte können Sie übrigens **frei** aus dem Internet kopieren. Wir erheben hierauf keine Urheberrechtsansprüche, **alle anderen Abbildungen sind geschützt**.

Zu Ihrer Information, Sie können Ihren Monitor einfach neutralgrau stellen, indem Sie je nach Farbtiefe für alle Kanäle den Mittelwert einstellen. Öffnen Sie einfach ein kleines Rechteck in irgendeinem Farbbild und füllen es mit den entsprechendem Wert.

Bei Farbwerten die von 0-255 skalieren, auf 128, bei 0-63 auf 32. Notationen die von 1-100 skalieren stellen Sie auf 50.

Diese Einstellung gilt jedoch nur für nachfolgende Annahme: Der Kontrastumfang Ihrer Aufnahme oder Grafik wird als zwischen 0.00 und 1.50 log Dens liegend angenommen und derartige Grafiken sollen als Print oder Druck ausgegeben werden.

Das ist aber der Standard-Kontrastumfang einer Normalaufnahme.

Für die einfache Einstellung der Helligkeit und Brillianz Ihres Monitors auf Sicht ist dieses Vorgehen ausreichend.

Durch Vergleich mit einer Aufsichtsgraukarte können Sie erkennen, ob Ihr Monitor tatsächlich farbneutral ist und Sie die Helligkeit und Brillianz richtig eingestellt haben.

Für die Ausbelichtung z.B. auf Dia-Material kann diese Regel aber nicht gelten und Sie müssen eigene Werte durch Versuche ermitteln.

Diamaterial erreicht Dichten oberhalb 3.30 log. Dens. Die RGB-Ausbelichtung auf Diamaterial kann die Dichte 0.00 jedoch nicht darstellen und die Belichter setzen die RGB-Skala zumeist auch nicht linear um. Zudem hängt das Ergebnis vom verwendeten Filmmaterial und der Entwicklungsmethode ab, unterliegt also zusätzlichen Schwankungen.

Bei Farbwerten die von 0-255 skalieren, gehen Sie dann Richtung 165, bei 0-63 Richtung 40. Notationen die von 1-100 skalieren stellen Sie mehr auf 38.

Das sind aber nur Tendenz-Angaben, ohne allgemeine Gültigkeit.

Haben Sie Schwierigkeiten, die Ausbalancierung zu beurteilen, dann können, sie auch auf unsere **Farbgraukarten** zurückgrei-

fen. Auf neutralgrauem Fond finden Sie zusätzlich zwei Dichtfelder und sechs um einen nur geringen Wert differierende Farbfelder.

Dadurch haben Sie einen Indikator für die Neutralstellung, denn alle Felder müssen gleich gut zu erkennen sein.

Ist auf einer Seite ein Feld nur schwach zu erkennen, dann sind auf der gegenüberliegenden Seite die zwei entgegengesetzten Felder wenig zu differenzieren. Eine Hilfe für denjenigen, der die Balance im Neutralgrau allein nicht gut erkennen kann.

Neben der Ausbalancierung ist die Brillianz, wir sprechen besser von **Gradation** entscheidend.

Das ist der Stufenverlauf der Grundfarblinien. Er wird mit einem neutralen **Graukeil** eingesellt.

Eine fotografische Wiedergabe oder ein Bild muß den Stufenverlauf nicht 1:1 wiedergeben und kann es auch gar nicht. Es reicht, wird der Verlauf verhältnismäßig richtig wiedergegeben. Dann erscheint uns das Bild plausibel.

Es sollen also möglichst alle Stufen gleichmäßig wiedergegeben werden, weder die hellen Bereiche (Low-Dens) fehlen noch die dunklen Bereiche (High-Dens) abgeschnitten werden, ohne Knik-ke oder Sprünge im Verlauf zu erzeugen und ohne einen Farbkipp in Lichtern oder Schwärzen.

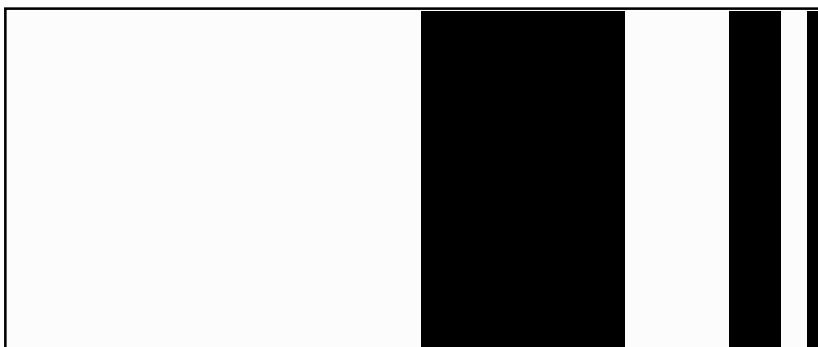
Der gefürchtete Farbkipp ist ein gegensätzlicher Farbstich in den Lichtern und Schwärzen. In Fotografien kann er nicht ausgefiltert werden, denn wird z.B. der Grünstich aus den Lichtern herausgefiltert, steigert sich der ohnehin schon vorhandene Magenta-

Stich in den Tiefen noch mehr. Hier wird er durch Fehler in der Entwicklungsmethode und Alterung der Chemiekalorien hervorgerufen.

Einige gute Bildverarbeitungsprogramme können die drei Farblinien differenziert kalibrieren und den Kipp auf diese Weise beseitigen.

Beachten Sie bei der Arbeit mit Graukeilen: gute Graukeile sind logarithmisch abgestuft, das heißt sie verlaufen zunehmend progressiv, die hohen Dichten können immer weniger differenziert werden.

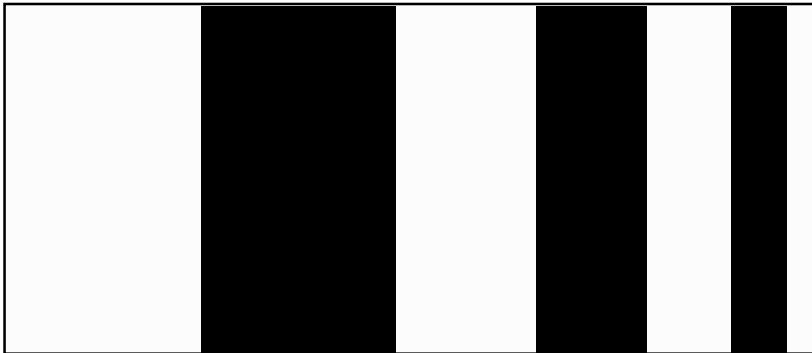
logarithmischer Graukeil



Das erzielte Resultat ist das **Indiz** für das mit dem jeweiligen Material bestmöglichst zu erzielende Ergebnis. Das ist dann zwar nur ein Kompromiß für den gesamten Farbraum. Aber für alle Farben insgesamt nicht mehr zu übertreffen.

Dieses Ziel ist ohne Verwendung eines Graukeils nur schwer zu erreichen, denn stützen wir uns bei der Beurteilung nur auf einzelne Bereiche oder Farbwerte, dann verlieren wir leicht das Ganze aus den Augen und drehen uns dabei zu leicht im Kreis. Die Graukeil-Methode ist ein zuverlässiges technisches Verfahren.

linearer Graukeil



Farbreferenzen sind eine Hilfe, die Wiedergabe bestimmter Farben, spezielle Hausfarben oder besonders schwierige Töne wie Hauttöne oder beispielsweise Indigoblau separat zu beurteilen, oder das Gammut insgesamt, also den Farbumfang.

Das heißt also die tatsächliche Fähigkeit einer bestimmten Material- und Gerätekombination jeweilige Farben wiederzugeben.

Geläufig sind Farbkarten der sechs Grundfarben YMC und RGB bzw. Orangerot, Grün und Violettblau usw, bzw. spezielle Hausfarben-Karten.

Die Farben sollten eine möglichst hohe Reinheit zeigen, hohe Farbintensität und wenig verfälscht sein. Mangelhaft sind Gelbtöne, die in Ermanglung hochwertiger Pigmente mit Weiß aufgehellt werden, weil sie schon Richtung orange zeigen.

Als Farbkarten spielen auch digitale Charts, z.B. durch VGA-CHARTS erzeugt, die mittels Druckverfahren wiedergegeben werden eine Hilfsrolle, sich an angestrebte Ergebnisse durch das umgekehrte Verfahren heranzutasten.

Mit diesem Verfahren können genaue Informationen über Soll- und Ist-Werte herausgefunden werden.

**© Copyright 1985 '98 by
FOTOWAND-Technic**

Alle Rechte vorbehalten!

Farben der Abbildungen zum Schutz entgegen dem Original verpixelt